

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска  
«Лицей №22 «Надежда Сибири»

Главный корпус на Советской: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел. 222-35-15,  
e-mail: 1\_22@edu54.ru

Корпус 99 на Чаплыгина: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО
на заседании кафедры математического образования, протокол № 1 от 19.08.2025	Протокол № 3 от 29.08.2025
<i>Мар-</i> Максупова С.Н.	Заместитель директора <i>Н.Л. Дапилова</i> Н.Л. Дапилова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного курса «Алгебра»**  
**для обучающихся 7-9 классов**

Разработчик:  
Азарова Т.В., учитель ВКК

**город Новосибирск, 2025**

## 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 в 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 и 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 является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» для основного общего образования 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 учебного 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 практико-ориентированных задач. 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 – словесные, символические, графические, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

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».

#### **Место предмета в учебном плане лицея**

На изучение учебного курса «Алгебра» отводится 352 часа: в 7(7а, 7ит, 7э) классе – 132 часа (4 часа в неделю), в 8(8б, 8е, 8арт, 8и, 8фт, 8ум, 8ит) классе – 115 часа (3,48 часа в неделю), в 9(9б, 9и, 9ит, 9т, 9ум, 9у, 9с) классе – 105 часов (3,5 часа в неделю), реализуется за счет обязательной части учебного плана. Особенностью обучения курс алгебры в 7б, 7е классах рассчитан на 99 часов (3 часа в неделю). Уровень изучения предмета - базовый

Программа реализуется в 2025-2028 году.

Учебный год	Количество часов		
	7 класс (7а, 7ит, 7э/7б, 7е)	8 класс (8б, 8е, 8арт, 8ум, 8и, 8фт, 8ит)	9 класс (9б, 9и, 9ит, 9т, 9ум, 9у, 9с)
2025/2026	132/99	115	105
2026/2027	132	115	105
2027/2028	132	155	105

К тематическому планированию применяется модульный принцип построения образовательной программы, что позволяет выстраивать индивидуальную образовательную траекторию и обеспечивать саморазвитие при индивидуальном темпе работы с учебным материалом, контроль и самоконтроль знаний.

#### **Используемые образовательные технологии, в том числе дистанционные**

Обучение алгебре может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ), которое предполагает изучение учебного материала обучающимися как при опосредованном взаимодействии с учителем через образовательные платформы, так и при непосредственном взаимодействии с учителем. При применении ДОТ используются платформы: лицейская платформа дистанционного обучения Moodle, ФГИС «Моя школа», ГИС «Электронная школа» Новосибирской области, Сферум.

При обучении алгебры на уровне основного общего образования используются следующие технологии:

- технологии уровневой дифференциации – это организация учебной деятельности учащихся по условным микрогруппам, члены которых близки (сходны) по способностям, интересам, навыкам и умениям в изучении учебного материала, а иногда по психическому состоянию. Используется дифференциация по объему учебного материала; по уровню сложности учебных заданий; по характеру помощи и степени самостоятельности учащихся.
- групповые и коллективные технологии - технологии обучения, при которых ведущей формой учебно-познавательной деятельности учащихся является групповая. При групповой форме деятельности класс делится на группы для решения конкретных учебных задач, каждая группа получает определенное задание (либо одинаковое, либо дифференцированное) и выполняет его сообща под непосредственным руководством лидера группы или учителя.
- информационно-коммуникационные технологии, которые предполагают самостоятельное обучение с отсутствием или отрицанием деятельности учителя; частичную замену (фрагментарное, выборочное использование дополнительного материала); использование тренировочных программ; использование компьютера для вычислений, построения графиков; использование информационно-справочных программ. Используются мультимедийные сценарии уроков; проверка знаний на уроке и дома (самостоятельные работы, математические диктанты, контрольные и самостоятельные работы, онлайн тесты); платформы для подготовки к ОГЭ.
- проектное обучение — это педагогическая технология, ориентированная на самостоятельную, исследовательскую и творческую деятельность учащихся, направленную на решение конкретной проблемы или задачи, в проектном обучении ученик становится активным участником образовательного процесса.

При реализации рабочей программы могут быть использованы материалы для подготовки к профилям олимпиады КД НТИ и стандартов Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы».

#### **Информация о промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация осуществляется по окончании учебного модуля с целью проверки степени и качества усвоения материала по результатам изучения тематических модулей и проводится в форме письменных контрольных работ и защиты проектов.

Текущий контроль осуществляются с целью проверки степени и качества усвоения материала в ходе его изучения в следующих формах: самостоятельные и проверочные работы.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, их формах, периодичности и порядке проведения муниципального автономного общеобразовательного учреждения города Новосибирска «Лицей № 22 «Надежда Сибири» (протокол педагогического совета №1 от 29.08.2023 с изменениями от 22.05.2025).

Итоговая аттестация проводится в соответствии с законодательством РФ.

#### **Промежуточная аттестация по алгебре в 7 классе (4 часа в неделю)**

<b>№ модульной</b>	<b>Название модуля</b>	<b>Количество часов в модуле</b>	<b>Номер урока ПА</b>	<b>Форма ПА</b>
Модульная работа №1	Линейное уравнение с одной переменной	16	16	Контрольная работа
Модульная работа №2	Целые выражения	64	36	Контрольная работа

Модульная работа №3			54	Контрольная работа
Модульная работа №4			71	Контрольная работа
Модульная работа №5			80	Контрольная работа
Модульная работа №6	Функции	17	97	Контрольная работа
Модульная работа №7	Линейное уравнение с двумя переменными	24	121	Контрольная работа
	Повторение и обобщение	11		

**Промежуточная аттестация  
по алгебре в 7 классе (3 часа в неделю)**

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
Модульная работа №1	Линейное уравнение с одной переменной	10	10	Контрольная работа
Модульная работа №2	Целые выражения	50	26	Контрольная работа
Модульная работа №3			40	Контрольная работа
Модульная работа №4			54	Контрольная работа
Модульная работа №5			60	Контрольная работа
Модульная работа №6	Функции	14	74	Контрольная работа
Модульная работа №7	Линейное уравнение с двумя переменными	20	94	Контрольная работа
	Повторение и обобщение	5		

**Промежуточная аттестация  
по алгебре в 8 классе (3,48 часа в неделю)**

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
Модульная работа №1	Рациональные выражения	46	16	Контрольная работа
Модульная работа №2			27	Контрольная работа
Модульная работа №3			46	Контрольная работа
Модульная работа №4	Квадратные корни. Действительные числа	29	75	Контрольная работа

Модульная работа №5	Квадратные уравнения	35	89	Контрольная работа
Модульная работа №6			110	Контрольная работа
	Повторение и обобщение	5		

**Промежуточная аттестация  
по алгебре в 9 классе (3,5 часа в неделю)**

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
Модульная работа №1	Неравенства	26	26	Контрольная работа
Модульная работа №2	Квадратичная функция	35	48	Контрольная работа
Модульная работа №3			61	Контрольная работа
Модульная работа №4	Элементы прикладной математики.	14	75	Контрольная работа
Модульная работа №5	Числовые последовательности	20	95	Контрольная работа
	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10		

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 7 КЛАСС

### Числа и вычисления

Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби.

Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики.

Применение признаков делимости, разложение на множители натуральных чисел.

Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности.

### Алгебраические выражения

Переменные, числовое значение выражения с переменной. Допустимые значения переменных. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам. Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения, правила преобразования сумм и произведений, правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых.

Свойства степени с натуральным показателем.

Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Разложение многочленов на множители.

### Уравнения и неравенства

Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений.

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

Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений.

### Функции

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

Прямоугольная система координат, оси  $Ox$  и  $Oy$ . Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция, её график. График функции  $y = |x|$ . Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений.

## 8 КЛАСС

### Числа и вычисления

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

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

### **Алгебраические выражения**

Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Рациональные выражения и их преобразование.

### **Уравнения и неравенства**

Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения.

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

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

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

### **Функции**

Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций.

График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

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

## **9 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел, действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой.

Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире.

Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.

### **Уравнения и неравенства**

Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.

Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.

Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом.

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

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые неравенства и их свойства.

Решение линейных неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Квадратные неравенства. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

### **Функции**

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

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

### **Числовые последовательности и прогрессии**

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

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых  $n$  членов.

Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

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

## **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного курса «Алгебра» характеризуются:

### **1) патриотическое воспитание:**

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) гражданское и духовно-нравственное воспитание:**

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) трудовое воспитание:**

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) эстетическое воспитание:**

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

### **5) ценности 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 простейшими навыками исследовательской деятельности;

### **6) физическое воспитание, формирование 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) экологическое воспитание:**

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) адаптация 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, в том числе 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**

### **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 несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, 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 несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, 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 учителем 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 мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

- 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;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить корректизы 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.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

### **Числа и вычисления**

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами.

Находить значения числовых выражений, применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби.

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

Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

Округлять числа.

Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений. Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел.

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

### **Алгебраические выражения**

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

Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

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

Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.

Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул 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.

Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем.

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**

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, строить графики линейных функций. Строить график функции  $y = |x|$ .

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.

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

### **Числа и вычисления**

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

Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.

### **Алгебраические выражения**

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

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.

Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.

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

### **Уравнения и неравенства**

Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие 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 элементарных функций вида:

$y = k/x$ ,  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = |x|$ ,  $y = \sqrt{x}$ , описывать свойства числовых функций по её графику.

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

### **Числа и вычисления**

Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа.

Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.

Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений.

Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

### **Уравнения и неравенства**

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

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

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие 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 линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

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

Использовать неравенства при решении различных задач.

### **Функции**

Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида:  $y = kx$ ,  $y = kx + b$ ,  $y = k/x$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = |x|$ , в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций.

Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.

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

### **Числовые последовательности и прогрессии**

Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.

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).

# ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАРТЫ МОДУЛЕЙ

## 7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы
		3 часа в неделю	4 часа в неделю			
Модуль 1. Линейное уравнение с одной переменной – 10 / 16 часов						
1.1	Введение в алгебру	1	3		Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2914/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2914/</a>
1.2	Линейное уравнение с одной переменной	4	6	Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений.	Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166/</a>
1.3	Решение задач с помощью уравнений	4	6	Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с	Составлять и решать линейное уравнение по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166</a>

				помощью уравнений.		
1.4	Модульная работа № 1 «Линейное уравнение с одной переменной»	1				
Модуль 2. Целые выражения – 50/ 64 часа						
2.1	Тождественно равные выражения. Тождества	1	2	Числовые выражения и выражения с переменными. Простейшие преобразования выражений.	Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.  Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1181/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1181/</a>
2.2	Степень с натуральным показателем	2	3	Степень с натуральным показателем и её свойства.	Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1243/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1243/</a>
2.3	Свойства степени с натуральным показателем	3	4	Степень с натуральным показателем и её свойства.	Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1209/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1209/</a>
2.4	Одночлены	1	4	Одночлены и многочлены.	Выполнять преобразования одночленов	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1244/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1244/</a>

2.5	Многочлены	1	2	Степень многочлена.	Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/7258/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/7258/</a>
2.6	Сложение и вычитание многочленов	2	4	Сложение и вычитание многочленов	Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166/</a>
2.7	Модульная работа № 2 «Степень с натуральным показателем. Одночлены. Многочлены. Сложение и вычитание многочленов»	1				
2.8	Умножение одночлена на многочлен	2	4	Умножение одночлена на многочлен	Осуществлять умножение одночлена на многочлен, приводить к стандартному виду	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1262/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1262/</a>
2.9	Умножение многочлена на многочлен	4	5	Умножение многочлена на многочлен	Осуществлять умножение многочлена на многочлен, приводить к стандартному виду	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1068/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1068/</a>

2.10	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	3	4	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1137/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1137/</a>
2.11	Разложение многочленов на множители. Метод группировки	4	4	Разложение многочленов на множители. Метод группировки	Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью группировки слагаемых.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1178/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1178/</a>
2.12	Модульная работа № 3 «Умножение одночлена на многочлен. Умножение многочлена на многочлен. Разложение многочленов на множители»	1				
2.13	Произведение разности и суммы двух выражений	3	4	Произведение разности и суммы двух выражений	Применять формулы произведения разности и суммы двух выражений	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1070/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1070/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1138/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1138/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1139/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1139/</a>

						<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1141/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1141/</a>  <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1328/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1328/</a>  <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1329/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1329/</a>
2.14	Разность квадратов двух выражений	3	3	Разность квадратов двух выражений	Применять формулу разности квадратов двух выражений	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6912/start/315554/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6912/start/315554/</a>
2.15	Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений	4	5	Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений	Применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3407/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3407/</a>
2.16	Преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений	3	4	Преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений	Выполнять преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6920/start/315610/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6920/start/315610/</a>
2.17	Модульная работа № 4 «Формулы сокращенного умножения»	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6921/start/308552/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6921/start/308552/</a>

2.18	Сумма и разность кубов двух выражений	2	3	Сумма и разность кубов двух выражений	Применять формулы суммы и разности кубов двух выражений	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1338/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1338/</a>
2.19	Применение различных способов разложения многочлена на множители	3	5	Применение различных способов разложения многочлена на множители	Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1338/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1338/</a>
2.20	Модульная работа № 5 «Сумма и разность кубов двух выражений. Применение различных способов разложения многочлена на множители»	1				
Модуль 3. Функции – 14/ 17 часов						
3.1	Связи между величинами. Функция	2	3	Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками	Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; за писывать числовые промежутки на алгебраическом языке.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2910/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2910/</a>

				координатной прямой.		
3.2	Способы задания функции	3	4	Прямоугольная система координат, оси $Ox$ и $Oy$ . Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости.	Понимать графический способ представления и анализа информации; извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3139/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3139/</a>
3.3	График функции	3	3	Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей.	Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; цена, количество, стоимость; производительность, время, объём работы.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1340/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1340/</a>
3.4	Линейная функция, её графики свойства	5	6	Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция, её график. График функции $y =  x $ .	Отмечать в координатной плоскости точки по заданным ко ординатам; строить графики линейных функций. Строить график функции $y = IxI$ .	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1340/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1340/</a>
3.5	Модульная работа № 6 «Функции»	1				

Модуль 4. Линейное уравнение с двумя переменными – 20/ 24 часов

4.1	Уравнения с двумя переменными	3	3	Линейное уравнение с двумя переменными.	Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1071/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1071/</a>  <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1069/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1069/</a>
4.2	Линейное уравнение с двумя переменными и его график	3	4	Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными.	Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6912/start/315554/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6912/start/315554/</a>
4.3	Системы уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными	3	4	Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений	Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3407/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3407/</a>
4.4	Решение систем линейных уравнений методом подстановки	3	3	Решение систем линейных уравнений методом подстановки	Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6920/start/315610/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6920/start/315610/</a>

4.5	Решение систем линейных уравнений методом сложения	3	4	Решение систем линейных уравнений методом сложения	Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными методом сложения	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6921/start/308552/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6921/start/308552/</a>
4.6	Решение задач с помощью систем линейных уравнений	4	5	Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений.	Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1338/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1338/</a>
4.7	Модульная работа № 7 «Системы линейных уравнений с двумя переменными»	1				

Модуль 5. Повторение и систематизация учебного материала – 5/11 часов

5.1	Делители и кратные	1	1	Делители и кратные натурального числа. Наибольший общий делитель. Наименьшее общее кратное. Признаки делимости на 2, на 3, на 5, на 9, на 10.	Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3139/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3139/start/</a>
5.2	Простые и составные числа		1	Простые и составные числа. Разложение чисел	Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2910/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2910/</a>

				на простые множители.		
5.3	Основное свойство дроби. Сокращение дробей.	1	1	Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби	Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3139/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3139/</a>
5.4	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями		1	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	Складывают и вычитают дроби с разными знаменателями; выполняют действия; изображают точку на координатном луче	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1340/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1340/</a>
5.5	Нахождение дроби от числа. Нахождение числа по значению его дроби		1	Основное свойство дроби. Нахождение дроби от числа. Нахождение числа по значению его дроби.	Носят дробь от числа; самостоятельно выбирают способ решения задачи; решают уравнения	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2912/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2912/</a>
5.6	Прямая и обратная пропорциональные зависимости		1	Примеры зависимостей между величинами. Представление зависимостей в виде формул. Вычисления по формулам.	Определяют, является ли прямая пропорциональной, обратно пропорциональной или не является пропорциональной зависимость между величинами	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/kr-08-v-2-algebra-7-merzljak">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/kr-08-v-2-algebra-7-merzljak</a>

5.7	Длина окружности. Площадь круга	1	1	Окружность и круг. Длина окружности. Число π. Площадь круга. Ось симметрии фигуры.	Распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры, и их элементы;	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/kr-08-v-2-algebra-7-merzljak">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/kr-08-v-2-algebra-7-merzljak</a>
5.8	Сложение и вычитание рациональных чисел	1	1	Положительные, отрицательные числа и число нуль.	Складывают рациональные числа; вычисляют числовое значение буквенного выражения при заданных значениях букв	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/kr-08-v-2-algebra-7-merzljak">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/kr-08-v-2-algebra-7-merzljak</a>
5.9	Деление и умножение рациональных чисел		1	Целые числа. Рациональные числа. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Свойства сложения и умножения рациональных чисел.	Умножают отрицательные числа и числа с разными знаками. Находят частное от деления отрицательных чисел и чисел с разными знаками; решают простейшие уравнения	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/kr-08-v-2-algebra-7-merzljak">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/kr-08-v-2-algebra-7-merzljak</a>
5.10	Решение уравнений. Графики	1	2	Понятие функции. Область определения и множество	Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения); определять значение функции по значению аргумента; определять свойства функции по её графику.	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/kr-08-v-2-algebra-7-merzljak">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/kr-08-v-2-algebra-7-merzljak</a>

				значений функции и её график.	Строить график функций описывать свойства числовой функции по её графику.	
--	--	--	--	-------------------------------	---	--

## 8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов 3,48 часа в неделю	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы (учебник, электронные ресурсы и т.п.)
Модуль 1. Рациональные выражения – 46 часов					
1.1	Рациональные дроби	3	Рациональные дроби. Допустимые значения рациональной дроби	Выполнять арифметические действия с рациональными дробями, сочетая устные и письменные приёмы	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1551/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1551/</a>
1.2	Основное свойство рациональной дроби	3	Основное свойство рациональной дроби	Выполнять арифметические действия с рациональными дробями, сочетая устные и письменные приёмы	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2914/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2914/</a>
1.3	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями	3	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями	Выполнять сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1972/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1972/</a>

1.4	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	6	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	Выполнять сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2916/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2916/</a>
1.5	Модульная работа №1 «Основное свойство рациональной дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей»	1			
1.6	Умножение и деление рациональных дробей. Возвведение рациональной дроби в степень	5	Умножение и деление рациональных дробей. Возвведение рациональной дроби в степень	Выполнять умножение и деление рациональных дробей	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1551/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1551/</a>
1.7	Тождественные преобразования рациональных выражений	5	Преобразование рациональных выражений	Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1973/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1973/</a>
1.8	Модульная работа №2 «Умножение и деление рациональных дробей.	1			

	Тождественные преобразования рациональных выражений»				
1.9	Равносильные уравнения. Рациональные уравнения	4	Алгебраическая дробь.	Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1975/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1975/</a>
1.10	Степень с целым отрицательным показателем	5	Степень с целым отрицательным показателем	Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3116/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3116/</a>
1.11	Свойства степени с целым показателем	4	Свойства степени с целым показателем	Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1554/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1554/</a>
1.12	Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график	5	Понятие функции. Область определения и множество значений функции $y = \frac{k}{x}$ и её график.	Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения); определять значение функции по значению аргумента; определять свойства функции по её графику.  Строить график функций вида $y = \frac{k}{x}$	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1554/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1554/</a>

				описывать свойства числовых функций по её графику.	
1.13	Модульная работа №3 «Рациональные уравнения. Степень с целым отрицательным показателем. Функция $y = k/x$ и её график»	1			
Модуль 2. Квадратные корни. Действительные числа – 29 часов					
2.1	Функция $y = x^2$ и её график	3	Понятие функции. Область определения и множество значений функции $y = x^2$ и её график.	Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения); определять значение функции по значению аргумента; определять свойства функции по её графику.  Строить график функций вида $y = x^2$  описывать свойства числовых функций по её графику.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1179/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1179/</a>
2.2	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень	4	Квадратный корень из числа.	Применять понятие арифметического квадратного корня; находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор;	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1070/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1070/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1138/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1138/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1139/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1139/</a>

					<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1141/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1141/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1328/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1328/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1329/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1329/</a>
2.3	Множество и его элементы	2	Множество и его элементы		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2907/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2907/</a>
2.4	Подмножество. Операции над множествами	2	Подмножество. Операции над множествами		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1549/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1549/</a>
2.5	Числовые множества	3	Понятие об иррациональном числе. Действительные числа	Выполнять вычисления с иррациональными числами.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1549/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1549/</a>
2.6	Свойства арифметического квадратного корня	4	Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям.	Выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1549/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1549/</a>
2.7	Тождественные преобразования выражений, содержащих квадратные корни	5	Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям.	Выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1967/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1967/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1968/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1968/</a>

2.8	Функция $y = \sqrt{x}$ и её график	5	Понятие функции. Область определения и множество значений функции $y = \sqrt{x}$ и её график.	<p>Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения); определять значение функции по значению аргумента; определять свойства функции по её графику.</p> <p>Строить график функций вида <math>y = \sqrt{x}</math></p> <p>описывать свойства числовой функции по её графику.</p>	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1970/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1970/</a>
2.9	Модульная работа №4 «Квадратные корни»	1			
Модуль 3. Квадратные уравнения – 35 часов					
3.1	Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений	4	Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения.	Решать уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2907/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2907/</a>
3.2	Формула корней квадратного уравнения	5	Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения.	Решать квадратные уравнения с помощью формулы корней квадратного уравнения.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1549/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1549/</a>

3.3	Теорема Виета	4	Теорема Виета	Решать квадратные уравнения с помощью теоремы Виета	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1549/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1549/</a>
3.4	Модульная работа №5 «Квадратные уравнения. Теорема Виета»	1			
3.5	Квадратный трёхчлен	5	Квадратный трёхчлен; разложение квадратного трёхчлена на множители.	Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1967/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1967/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1968/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1968/</a>
3.6	Решение уравнений, которые сводятся к квадратным уравнениям	7	Простейшие дробно-рациональные уравнения.	Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1970/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1970/</a>
3.7	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	8	Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.	Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2907/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2907/</a>
3.8	Модульная работа №6 «Квадратный трёхчлен. Решение	1			

	уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям. Решение задач с помощью рациональных уравнений»				
Модуль 4. Повторение и систематизация учебного материала – 5 часов					
4.1	Рациональные выражения	2	Рациональные дроби. Допустимые значения рациональной дроби	Выполнять арифметические действия с рациональными дробями, сочетая устные и письменные приёмы	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-8-kontrolnye-merzljak-dm/">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-8-kontrolnye-merzljak-dm/</a>
4.2	Квадратные корни, уравнения.	2	Квадратный корень из числа.	Применять понятие арифметического квадратного корня; находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор;	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-8-kontrolnye-merzljak-dm/">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-8-kontrolnye-merzljak-dm/</a>
4.3	Функции и их графики	1	Понятие функции. Область определения и множество значений функции и её график.	Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения); определять значение функции по значению аргумента; определять свойства функции по её графику.  Строить график функций. описывать свойства числовой функции по её графику.	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-8-kontrolnye-merzljak-dm/">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-8-kontrolnye-merzljak-dm/</a>

## 9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов  3,5 часа в неделю	Программное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	Ресурсы
Модуль 1. Неравенства – 26 часов					
1.1	Числовые неравенства	4	Числовые неравенства и их свойства	Составлять и решать линейные неравенства	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2914/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2914/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1972/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1972/</a>
1.2	Основные свойства числовых неравенств	3	Числовые неравенства и их свойства	Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки;	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/</a>
1.3	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	4	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения.	Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки;	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/</a>
1.4	Неравенства с одной переменной	2	Неравенства с одной переменной	Проводить простейшие исследования неравенств	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/</a>

1.5	Решение неравенств с одной переменной. Числовые промежутки	6	Решение систем линейных неравенств с одной переменной	Использовать неравенства при решении различных задач.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/</a>
1.6	Системы линейных неравенств с одной переменной	6	Графическая интерпретация неравенств.	Решать системы линейных неравенств с одной переменной	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/</a>
1.7	Модульная работа №1 «Неравенства»	1			

Модуль 2. Квадратичная функция – 35 часов

2.1	Повторение и расширение сведений о функции	4	Графики функций: $y = kx$ , $y = kx + b$ , $y = k/x$ . $Y = \sqrt{x}$ , $y = x^3$ . $y =  x $ и их свойства.	Строить и изображать схематически графики функций, описывать свойства функций по их графикам.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2573/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2573/</a>
2.2	Свойства функции	4	Графики функций: $y = kx$ , $y = kx + b$ , $y = k/x$ . $Y = \sqrt{x}$ , $y = x^3$ . $y =  x $ и их свойства.	Строить и изображать схематически графики функций, описывать свойства функций по их графикам.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2573/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2573/</a>
2.3	Как построить график функции $y = kf(x)$ , если известен график функции $y = f(x)$	3	Графики функций: $y = kx$ , $y = kx + b$ , $y = k/x$ . $Y = \sqrt{x}$ , $y = x^3$ . $y =  x $ и их свойства.	Строить и изображать схематически графики функций, описывать свойства функций по их графикам.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1976/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1976/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3137/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3137/</a>
2.4	Как построить графики функций $y = kx$ , $y = kx + b$ , $y = k/x$ .	4	Графики функций: $y = kx$ , $y = kx + b$ , $y = k/x$ .	Строить и изображать схематически графики	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1978/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1978/</a>

	$=f(x) + b$ и $y = f(x + a)$ , если известен график функции $y = f(x)$		$Y=\sqrt{x}$ , $y=x^3$ . $y = I x I$ и их свойства.	функций, описывать свойства функций по их графикам.	
2.5	Квадратичная функция, её график и свойства	6	Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.	Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1978/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1978/</a>
2.6	Модульная работа №2 «Квадратичная функция, её график и свойства»	1			
2.7	Решение квадратных неравенств	6	Квадратные неравенства.	Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство; изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2741/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2741/</a>
2.8	Системы уравнений с двумя переменными	5	Уравнение с двумя переменными и его график.	Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2575/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2575/</a>

2.9	Решение задач с помощью систем уравнений второй степени	1	Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными.	Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1997/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1997/</a>
2.10	Модульная работа №3 «Решение квадратных неравенств»	1			
Модуль 3. Элементы прикладной математики – 14 часов					
3.1	Математическое моделирование	5	Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени.	Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2740/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2740/</a>
3.2	Процентные расчёты	5	Сложные проценты.	Вычислять сложные проценты.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1999/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1999/</a>
3.3	Приближённые вычисления	3	Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.	Вычислять приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2002/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2002/</a>
3.8	Модульная работа №4 «Элементы	1			

	прикладной математики»				
Модуль 4. Числовые последовательности – 20 часов					
4.1	Числовые последовательности	2	Определение и способы задания числовых последовательностей.	Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2003/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2003/</a>
4.2	Арифметическая прогрессия	4	Понятие арифметической последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой $n$ -го члена.	Распознавать арифметическую прогрессию при разных способах задания.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2003/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2003/</a>
4.3	Сумма $n$ первых членов арифметической прогрессии	4	Арифметическая прогрессия. Формулы $n$ -го члена арифметической прогрессии, суммы первых $n$ членов.	Выполнять вычисления с использованием формул $n$ -го члена арифметической прогрессий, суммы первых $n$ членов.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2007/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2007/</a>
4.4	Геометрическая прогрессия	3	Понятие геометрической последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой $n$ -го члена.	Распознавать геометрическую прогрессию при разных способах задания.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2007/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2007/</a>
4.5	Сумма $n$ первых членов	3	Геометрическая прогрессия. Формулы $n$ -го члена геометрической	Выполнять вычисления с использованием формул $n$ -го члена геометрической	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1561">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1561</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2008/">/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2008/</a>

	геометрической прогрессии		прогрессий, суммы первых $n$ членов	прогрессий, суммы первых $n$ членов.	
4.6	Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $ q  < 1$	3	Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой $ q  < 1$	Выполнять вычисления суммы бесконечной геометрической прогрессии, у которой $ q  < 1$	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2122/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2122/</a>
4.7	Модульная работа №5 «Числовые последовательности»	1			
Модуль 5. Повторение и систематизация учебного материала – 10 часов					
5.1	Неравенства с одной переменной	1	Неравенства с одной переменной	Проводить простейшие исследования неравенств	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/</a>
5.2	Системы линейных неравенств с одной переменной	1	Графическая интерпретация неравенств.	Решать системы линейных неравенств с одной переменной	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/</a>
5.3	Квадратичная функция, её график и свойства	2	Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.	Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/</a>
5.4	Системы уравнений с двумя переменными	1	Уравнение с двумя переменными и его график.	Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/</a>

				уравнение не является линейным.	
5.5	Процентные расчёты	1	Сложные проценты.	Вычислять сложные проценты.	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/</a>
5.6	Основные правила комбинаторики	1	Определения и основные формулы и правила комбинаторики	Использовать определения комбинаторики и оптимально применять формулы;	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/</a>
5.7	Арифметическая прогрессия	1	Понятие арифметической последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой $n$ -го члена.	Распознавать арифметическую прогрессию при разных способах задания.	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/</a>
5.8	Геометрическая прогрессия	2	Понятие геометрической последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой $n$ -го члена.	Распознавать геометрическую прогрессию при разных способах задания.	<a href="http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/">http://xn----ctbjbygnbgbvgs4kna.xn--p1ai/algebra-9-merzljak-kontrolnye-raboty/</a>

# ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 7 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами
1.2	Находить значения числовых выражений, применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби
1.3	Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности, в бесконечную десятичную дробь)
1.4	Сравнивать и упорядочивать рациональные числа
1.5	Округлять числа
1.6	Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений. Выполнять действия со степенями с натуральными показателями
1.7	Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел
1.8	Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов
2	Алгебраические выражения
2.1	Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала
2.2	Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных
2.3	Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок
2.4	Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности
2.5	Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращённого умножения
2.6	Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики
2.7	Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений
3	Уравнения и неравенства

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

3.2 Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем

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

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

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

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

4 Координаты и графики. Функции

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

4.2 Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам

4.3 Строить графики линейных функций. Строить график функции  $y = |x|$

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

4.5 Находить значение функции по значению её аргумента

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

## 8 КЛАСС

**Код  
проверяемого  
результата**

1

1.1

1.2

1.3

2

**Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования**

**Числа и вычисления**

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

Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10

**Алгебраические выражения**

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

2.2 Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями

2.3 Раскладывать квадратный трёхчлен на множители

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

3 Уравнения и неравенства

3.1 Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными

3.2 Проводить простейшие 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)

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

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

4 Функции

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

4.2 Строить графики элементарных функций вида:  

$$y = k/x$$

4.2  $y=k/x$  ,  $y=x^2$  ,  $y=x^3$  ,  $y=|x|$ , описывать свойства числовых функций по её графику

## 9 КЛАСС

### Код проверяемого результата

1 Числа и вычисления

1.1 Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа

1.2 Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетаю устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами

1.3 Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений

1.4 Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений

### Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования

2 Уравнения и неравенства

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

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

2.3 Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными

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

2.5 Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов

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

2.7 Использовать неравенства при решении различных задач

3 Функции

3.1 Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида:  $y=kx$ ,  $y=kx+b$ ,  $y=k/x$ ,  $y=ax^2+bx+c$ , в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций

3.2 Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида  $y=\sqrt{x}$ ,  $y=|x|$  и описывать свойства функций

3.3 Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам

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

4 Арифметическая и геометрическая прогрессии

4.1 Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания

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

4.3 Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости

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

# ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

## 7 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел
1.2	Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби
1.3	Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел
1.4	Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики
1.5	Применение признаков делимости, разложение на множители натуральных чисел
1.6	Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности
2	Алгебраические выражения
2.1	Переменные, числовое значение выражения с переменной. Допустимые значения переменных
2.2	Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам
2.3	Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения
2.4	Свойства степени с натуральным показателем
2.5	Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов
2.6	Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Разложение многочленов на множители
3	Уравнения
3.1	Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений
3.2	Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений
3.3	Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений
3.4	Линейное уравнение с двумя переменными и его график
3.5	Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений
4	Координаты и графики. Функции
4.1	Координата точки на прямой
4.2	Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой

4.3 Прямоугольная система координат, оси  $Ox$  и  $Oy$ . Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости

4.4 Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей

4.5 Понятие функции. График функции. Свойства функций

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

4.7 Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений

## 8 КЛАСС

<b>Код</b>	<b>Проверяемый элемент содержания</b>
1	Числа и вычисления
1.1	Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел
1.2	Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа
1.3	Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа
2	Алгебраические выражения
2.1	Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители
2.2	Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби
2.3	Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей
2.4	Рациональные выражения и их преобразование
3	Уравнения и неравенства
3.1	Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета
3.2	Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным
3.3	Простейшие дробно-рациональные уравнения
3.4	Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными
3.5	Решение текстовых задач алгебраическим способом
3.6	Числовые неравенства и их свойства
3.7	Неравенство с одной переменной
3.8	Равносильность неравенств
3.9	Линейные неравенства с одной переменной
3.10	Системы линейных неравенств с одной переменной
4	Функции
4.1	Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций
4.2	График функции. Чтение свойств функции по её графику
4.3	Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы
4.4	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики
4.5	Функции $y = x^2$ , $y = x^3$

4.6 Функции  $y = \square x$ ,  $y = |x|$   
 4.7 Графическое решение уравнений и систем уравнений

## 9 КЛАСС

<b>Код</b>	<b>Проверяемый элемент содержания</b>
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби
1.2	Множество действительных чисел, действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой. Сравнение действительных чисел
1.3	Арифметические действия с действительными числами
1.4	Измерения, приближения, оценки. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений
2	Уравнения и неравенства
2.1	Уравнения с одной переменной
2.2	Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным
2.3	Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным
2.4	Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители
2.5	Решение дробно-рациональных уравнений
2.6	Системы уравнений
2.7	Уравнение с двумя переменными и его график
2.8	Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными
2.9	Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени
2.10	Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными
2.11	Решение текстовых задач алгебраическим способом
2.12	Числовые неравенства и их свойства
2.13	Решение линейных неравенств с одной переменной
2.14	Решение систем линейных неравенств с одной переменной
2.15	Квадратные неравенства
2.16	Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными
3	Функции
3.1	Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы
3.2	Графики функций $y=kx$ , $y=kx+b$ и их свойства
3.3	Графики функций $y=k/x$ , $y = x^3$ и их свойства
3.4	Графики функций $y=\sqrt{x}$ , $y=\sqrt[3]{x}$ и их свойства
4	Числовые последовательности

- 4.1      Определение и способы задания числовых последовательностей. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой  $n$ -го члена
- 4.2      Арифметическая прогрессия. Формулы  $n$ -го члена арифметической прогрессии, суммы первых  $n$  членов
- 4.3      Геометрическая прогрессия. Формулы  $n$ -го члена геометрической прогрессии, суммы первых  $n$  членов
- 4.4      Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост
- 4.5      Сложные проценты

# ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

<b>Код проверяемого требования</b>	<b>Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе ФГОС</b>
1	Умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, применять их при решении задач; умение использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
2	Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний
3	Умение оперировать понятиями: натуральное число, простое и составное число, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная дробь и десятичная дробь, стандартный вид числа, рациональное число, иррациональное число, арифметический квадратный корень; умение выполнять действия с числами, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; умение делать прикидку и оценку результата вычислений
4	Умение оперировать понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество; знакомство с корнем натуральной степени больше единицы; умение выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений с корнями, разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности
5	Умение оперировать понятиями: числовое равенство, уравнение с одной переменной, числовое неравенство, неравенство с переменной; умение решать линейные и квадратные уравнения, дробно-

рациональные уравнения с одной переменной, системы двух линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства с одной переменной, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем

Умение оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; умение оперировать понятиями: прямая пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола; умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами

Умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни

Умение решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов

Умение оперировать понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, четырёхугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, круг, касательная; знакомство с пространственными фигурами; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов

Умение оперировать понятиями: равенство фигур, равенство треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные треугольники, симметрия относительно точки и прямой; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире

Умение оперировать понятиями: длина, расстояние, угол (величина угла, синус и косинус угла треугольника), площадь; умение оценивать размеры предметов и объектов в окружающем мире; умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей

Умение изображать плоские фигуры и их комбинации, пространственные фигуры от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств по текстовому или символьному описанию

Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат; координаты точки, вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; умение использовать векторы и координаты для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов и реальной жизни

Умение оперировать понятиями: столбиковые и круговые диаграммы, таблицы, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах числового набора; умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений; умение распознавать изменчивые величины в окружающем мире

Умение оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, случайное событие, вероятность события; умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; умение решать задачи

методом организованного перебора и с использованием правила умножения; умение оценивать вероятности реальных событий и явлений, понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни; знакомство с понятием независимых событий; знакомство с законом больших чисел и его ролью в массовых явлениях

Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве, описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки, приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории

# ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

<b>Код</b>	<b>Проверяемый элемент содержания</b>
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Рациональные числа. Арифметические операции с рациональными числами
1.4	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами
1.5	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
2	Алгебраические выражения
2.1	Буквенные выражения (выражения с переменными)
2.2	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
2.3	Многочлены
2.4	Алгебраическая дробь
2.5	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
3	Уравнения и неравенства
3.1	Целые и дробно-рациональные уравнения. Системы и совокупности уравнений
3.2	Целые и дробно-рациональные неравенства. Системы и совокупности неравенств
3.3	Решение текстовых задач
4	Числовые последовательности
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
5	Функции
5.1.	Функция, способы задания функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
6	Координаты на прямой и плоскости
6.1	Координатная прямая
6.2	Декартовы координаты на плоскости
7	Геометрия
7.1	Геометрические фигуры и их свойства
7.2	Треугольник
7.3	Многоугольники
7.4	Окружность и круг
7.5	Измерение геометрических величин

- 7.6 Векторы на плоскости
- 8 Вероятность и статистика
- 8.1 Описательная статистика
- 8.2 Вероятность
- 8.3 Комбинаторика
- 8.4 Множества
- 8.5 Графы

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

1. Алгебра, 7 класс/ Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие; под редакцией Теляковского С.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
2. Алгебра, 8 класс/ Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие; под редакцией Теляковского С.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
3. Алгебра, 9 класс/ Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие; под редакцией Теляковского С.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Математика. Алгебра: 7—9-е классы: базовый уровень: методическое пособие к предметной линии учебников по алгебре Ю. Н. Макарычева, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешкова и др.
2. Алгебра. Тематические тесты. 7 класс /Дудницын Ю.П., Кронгауз В.Л.
3. Алгебра. Тематические тесты. 8 класс /Дудницын Ю.П., Кронгауз В.Л.
4. Алгебра. Тематические тесты. 9 класс /Дудницын Ю.П., Кронгауз В.Л.
5. Алгебра. Дидактические материалы. 7 класс/ Завиця Л.И., Кузнецова Л.В., Суворова С.Б.
6. Алгебра. Дидактические материалы. 8 класс/ Жохов В.И., Макарычев Ю.Н, Миндюк Н.Г.
7. Алгебра. Дидактические материалы. 9 класс/ Макарычев Ю.Н, Миндюк Н.Г., Крайнева

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

[HTTPS://RESH.EDU.RU/](https://resh.edu.ru/)  
[HTTPS://UCHI.RU](https://uchi.ru)  
<https://resh.edu.ru>  
<https://uchebnik.mos.ru>  
<https://lesson.edu.ru>

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### КОНТРОЛЬНО ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

#### 7 КЛАСС

##### Модульная работа № 1 по теме: «Линейные уравнения с одной переменной»

1. Решите уравнение:

- 1)  $9x - 7 = 6x + 14$ ;
- 2)  $3(4 - 2x) + 6 = -2x + 4$ .

2. В одном мешке было в 3 раза больше муки, чем в другом. Когда из первого мешка взяли 4 кг муки, а во второй добавили 2 кг, то в мешках муки стало поровну. Сколько килограммов муки было в каждом мешке сначала.

3. Решите уравнение:

- 1)  $(12y + 18)(1,6 - 2y) = 0$ ;
- 2)  $4(2x - 1) - 3x = 5x - 4$ .

4. Первой бригаде надо было отремонтировать 180 м дороги, а второй — 160 м. Первая бригада ремонтировала ежедневно 40 м дороги, а вторая — 25 м. Через сколько дней первой бригаде останется отремонтировать в 3 раза меньше метров дороги, чем второй?

5. При каком значении  $a$  уравнение  $(2 + a)x = 10$  имеет корень, равный 5.

##### Модульная работа №2 по теме «Степень с натуральным показателем. Одночлены.

##### Многочлены. Сложение и вычитание многочленов»

1. Найдите значение выражения  $7^2 - 0,4 \cdot 5^3$ .
2. Представьте в виде степени выражение: 1)  $a^5 \cdot a^8$ ; 2)  $a^8 : a^5$ ; 3)  $(a^5)^8$ ; 4)  $\frac{(a^3)^2 \cdot a^{15}}{a^{17}}$ .
3. Преобразуйте выражение в одночлен стандартного вида:  
1)  $-2a^7b \cdot (-3) \cdot a^4b^9$ ; 2)  $(-3a^3b^2)^4$ .
4. Представьте в виде многочлена стандартного вида выражение:  
$$(7b^2 - 4b + 2) - (5b^2 - 3b + 7)$$
.
5. Вычислите: 1)  $\frac{64^2 \cdot 4^7}{16^6}$ ; 2)  $\left(\frac{9}{10}\right)^6 \cdot \left(1\frac{1}{9}\right)^8$ .
6. Упростите выражение:  $216mn^4 \cdot \left(-\frac{1}{6}m^2n\right)^3$ .
7. Вместо звёздочки запишите такой многочлен, чтобы образовалось тождество:  
$$(2x^2 - xy - 2y^2) - (*) = 4x^2 - xy$$
.
8. Докажите, что значение выражения  $(15n - 2) - (7n - 26)$  кратно 8 при любом

натуральном значении  $n$ .

9. Известно, что  $5x^2y^3 = -7$ . Найдите значение выражения:  
1)  $-10x^2y^3$ ; 2)  $5x^4y^6$ .

### Модульная работа № 3 по теме «Умножение одночлена на многочлен. Умножение многочлена на многочлен. Разложение многочленов на множители»

- Представьте в виде многочлена выражение:  
1)  $9m(m^3 - 3m^2 + 7)$ ; 3)  $(3m - 5n)(5m + 11n)$ ;  
2)  $(x - 2)(2x + 5)$ ; 4)  $(y + 3)(y^2 + 2y - 6)$ .
- Разложите на множители:  
1)  $12ab - 9b^2$ ; 2)  $21x^7 - 7x^4$ ; 3)  $7x - 7y + 3ax - 3ay$ .
- Решите уравнение  $5x^2 - 15x = 0$ .
- Упростите выражение  $2c(3c - 7) - (c - 1)(c + 4)$ .
- Решите уравнение:  
1)  $\frac{4x-1}{8} - \frac{x+2}{6} = 2$ ; 2)  $(3x - 5)(2x + 7) = (3x + 1)(2x - 3) + 4x$ .
- Найдите значение выражения  $14xy - 2y + 7x - 1$ , если  $x = 1\frac{1}{7}$ ,  $y = -0,6$ .
- Докажите, что значение выражения  $81^5 - 27^6$  кратно 8.
- Разложите на множители трёхчлен  $x^2 - 12x + 20$ .

### Модульная работа № 4 по теме «Формулы сокращённого умножения»

- Представьте в виде многочлена выражение:  
1)  $(x + 9)^2$ ; 3)  $(m - 7)(m + 7)$ ;  
2)  $(3a - 8b)^2$ ; 4)  $(6a + 10b)(10b - 6a)$ .
- Разложите на множители:  
1)  $c^2 - 1$ ; 3)  $25y^2 - 4$ ;  
2)  $x^2 - 4x + 4$ ; 4)  $36a^2 - 60ab + 25b^2$ .
- Упростите выражение:  $(x + 3)(x - 3) - (x - 4)^2$ .
- Решите уравнение:  $(5x - 1)(x + 2) + 3(x - 4)(x + 4) = 2(2x + 3)^2 - 8$ .
- Представьте в виде произведения выражение:  $(3a - 1)^2 - (a + 2)^2$ .
- Упростите выражение  $(a - 6)(a + 6)(36 + a^2) - (a^2 - 18)^2$  и найдите его значение при  $a = -\frac{1}{6}$ .
- Докажите, что выражение  $x^2 - 6x + 13$  принимает положительные значения при всех значениях  $x$ .

**Модульная работа № 5 по теме «Сумма и разность кубов двух выражений. Применение различных способов разложения многочлена на множители»**

- 1.** Разложите на множители:  
1)  $m^3 + 27n^3$ ;      4)  $2ab + 10b - 2a - 10$ ;  
2)  $x^3 - 64xy^2$ ;      5)  $a^4 - 16$ .  
3)  $-3a^2 + 18a - 27$ ;
- 2.** Упростите выражение  $(2a - 1)(4a^2 + 2a + 1)$  и найдите его значение при  $a = -\frac{1}{2}$ .
- 3.** Разложите на множители:  
1)  $x^2 - y^2 + x - y$ ;      3)  $ac^4 - c^4 - ac^2 + c^2$ ;  
2)  $4x^2 - 4xy + y^2 - 9$ ;      4)  $4 - m^2 + 2mn - n^2$ .
- 4.** Решите уравнение:  
1)  $6x^3 - 24x = 0$ ;      3)  $x^3 - 4x^2 - 9x + 36 = 0$ .  
2)  $25x^3 - 10x^2 + x = 0$ ;
- 5.** Докажите, что значение выражения  $2^{12} + 5^3$  делится нацело на 21.
- 6.** Известно, что  $a + b = 5$ ,  $ab = -2$ . Найдите значение выражения  $(a - b)^2$ .

**Модульная работа №6 по теме «Функция»**

1. Функция задана формулой  $y = 2x - 9$ . Определить:
  - а) значение  $y$ , если  $x = -2,5$ ;
  - б) значение  $x$ , при котором  $y = 5$ ;
  - в) проходит ли график функции через точку  $A(-15; -39)$ ?
2. Построить график функции  $y = -2x - 4$ 
  - а) Принадлежит ли графику точка  $B(-20; -70)$
  - б) указать с помощью графика значение  $x$ , при котором  $y=6$ ;  $y=0$ .
3. В одной системе координат построить графики функций:
  - а)  $y = \frac{1}{4}x$
  - б)  $y = -4$ .
4. Найти координаты точки пересечения графиков функций:  $y = 15x + 13$  и  $y = 13x - 43$ .
5. Задайте формулой линейную функцию график которой параллелен прямой  $y = -3 + 5x$  и проходит через начало координат.

**Модульная работа №7 по теме «Системы линейных уравнений с двумя переменными»**

1. Решите методом подстановки систему уравнений  $\{5x - 3y = 14, 2x + y = 10\}$ .
2. Решите методом сложения систему уравнений  $\{7x + 4y = 74, 3x + 2y = 32\}$ .
3. Решите графически систему уравнений  $\{x - y = 0, 2x + 3y = -5\}$ .
4. Велосипедист ехал 2 ч по лесной дороге и 1 ч по шоссе, всего он проехал 40 км. Скорость его на шоссе была на 4 км/ч больше, чем скорость на лесной дороге. С какой скоростью велосипедист ехал по шоссе и с какой по лесной дороге?
5. Решите систему уравнений: 1)  $\{x + 11y = 107, 5x + 2y = 11\}$ ; 2)  $\{5x - 6y = 9, 15x - 18y = 26\}$ .
6. При каком значении  $c$  система уравнений  $\{4x - cy = 3, 24x + 12y = 18\}$  имеет бесконечно много решений?

## 8 КЛАСС

### Модульная работа №1 по теме «Основное свойство рациональной дроби. Сложение и вычитание рациональных дробей»

1. При каких значениях переменной имеет смысл выражение  $\frac{7}{x+11}$ ?
2. Сократите дробь:
  - 1)  $\frac{36a^{12}b^7}{54a^8b^{11}}$ ;
  - 2)  $\frac{18mn - 27m}{9mn}$ ;
3. Выполните вычитание:
  - 1)  $\frac{5x - 6}{6x^2} - \frac{4 - 9x}{9x^3}$ ;
  - 2)  $\frac{42}{b^2 + 7b} - \frac{6}{b}$ ;
4. Упростите выражение:
  - 1)  $\frac{y+6}{4y+8} - \frac{y+2}{4y-8} + \frac{5}{y^2-4}$ ;
  - 2)  $\frac{6b^3 + 48b}{b^3 + 64} - \frac{3b^2}{b^2 - 4b + 16}$ .
5. Известно, что  $\frac{x+4y}{y} = 10$ . Найдите значение выражения:
  - 1)  $\frac{x}{y}$ ;
  - 2)  $\frac{7x-y}{x}$ .
6. Постройте график функции  $y = \frac{3x^2 + 4x}{x} - \frac{x^2 - 1}{x + 1}$ .

### Модульная работа №2 по теме «Умножение и деление рациональных дробей. Тождественные преобразования рациональных выражений»

$$3) \frac{5a+5b}{b} \cdot \frac{6b^2}{a^2-b^2}; \quad 4) \frac{x^2-49}{3x-24} : \frac{5x+35}{x-8}.$$

2. Упростите выражение:

$$1) \frac{3a}{a-3} + \frac{a+5}{6-2a} \cdot \frac{54}{5a+a^2}; \quad 2) \left( \frac{a+4}{a-4} - \frac{a-4}{a+4} \right) : \frac{48a}{16-a^2}.$$

3. Докажите тождество:

$$\left( \frac{a^2}{a+5} - \frac{a^3}{a^2+10a+25} \right) : \left( \frac{a}{a+5} - \frac{a^2}{a^2-25} \right) = \frac{5a-a^2}{a+5}.$$

4. Известно, что  $x^2 + \frac{49}{x^2} = 50$ . Найдите значение выражения  $x - \frac{7}{x}$ .

**Модульная  
работа №3 по теме «Рациональные уравнения. Степень с целым отрицательным**

$y = \frac{k}{x}$   
показателем. Функция и ее график»

1. Решите уравнение:

$$1) \frac{3x-7}{x-1} - \frac{x+1}{x-1} = 0; \quad 2) \frac{x}{x+5} - \frac{25}{x^2+5x} = 0.$$

2. Запишите в стандартном виде число:

$$1) 126\ 000; \quad 2) 0,0035.$$

3. Представьте в виде степени с основанием  $a$  выражение:

$$1) a^7 \cdot a^{-5}; \quad 2) a^{-10} : a^{-13}; \quad 3) (a^9)^{-2} \cdot a^{20}.$$

4. Упростите выражение  $0,8a^{11}b^{-14} \cdot 1,2a^{-8}b^{16}$ .

5. Найдите значение выражения:

$$1) 2^{-3} + 6^{-1}; \quad 2) \frac{7^{-8} \cdot 7^{-9}}{7^{-16}}.$$

6. Преобразуйте выражение  $\left( -\frac{4}{5}a^{-5}b^{-12} \right)^{-3} \cdot (5a^9b^{17})^{-2}$  так, чтобы оно не содержало степеней с отрицательными показателями.

7. Вычислите:

$$1) (216 \cdot 6^{-5})^3 \cdot (36^{-2})^{-1}; \quad 2) \frac{(-81)^{-5} \cdot 27^{-3}}{9^{-15}}.$$

8. Решите графически уравнение  $\frac{8}{x} = x - 7$ .

9. Порядок числа  $a$  равен  $-5$ , а порядок числа  $b$  равен  $4$ . Каким может быть порядок значения выражения:

$$1) ab; \quad 2) 10a + b?$$

**Модульная работа №4 по теме «Квадратные корни»**

1. Найдите пересечение и объединение множеств  $A$  и  $B$ , где  $A$  — множество делителей числа 12,  $B$  — множество делителей числа 30.

2. Найдите значение выражения ✓5

3. Решите уравнение:

- 1)  $x^2 = 5$ ; 3)  $\sqrt{x} = 9$ ;
- 2)  $x^2 = -4$ ; 4)  $\sqrt{x} = -49$ .

4. Упростите выражение:

- 1)  $8\sqrt{3} - 5\sqrt{12} + 4\sqrt{75}$ ; 3)  $(2\sqrt{7} + 3)^2$ ;
- 2)  $(\sqrt{20} + \sqrt{80}) \cdot \sqrt{5}$ ; 4)  $(7\sqrt{2} - 3\sqrt{3})(7\sqrt{2} + 3\sqrt{3})$ .

5. Сравните числа:

- 1)  $4\sqrt{3}$  и  $3\sqrt{8}$ ; 2)  $4\sqrt{\frac{15}{8}}$  и  $\frac{1}{5}\sqrt{750}$ .

6. Сократите дробь:

- 1)  $\frac{a-64}{\sqrt{a}-8}$ ; 2)  $\frac{\sqrt{11}-11}{\sqrt{11}}$ ; 3)  $\frac{a-5}{a+2\sqrt{5a}+5}$ .

7. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

- 1)  $\frac{8}{3\sqrt{2}}$ ; 2)  $\frac{4}{\sqrt{13}-3}$ .

8. Вынесите множитель из-под знака корня:

- 1)  $\sqrt{11a^2}$ , если  $a \leq 0$ ; 3)  $\sqrt{-a^7}$ ;
- 2)  $\sqrt{18a^8}$ ; 4)  $\sqrt{-a^{10}b^5}$ , если  $a > 0$ .

9. Упростите выражение  $\sqrt{(9 - \sqrt{43})^2} + \sqrt{(6 - \sqrt{43})^2}$ .

#### Модульная работа №5 по теме «Квадратные уравнения»

1. Решите уравнение  $4x^2 + 12x = 0$ .
2. Решите уравнение  $4x^2 - 25 = 0$ .
3. Решите уравнение  $x^2 - 9x + 8 = 0$ .
4. Решите уравнение  $2x^2 + 4x + 3 = 0$ .
5. Произведение двух натуральных чисел, одно из которых на 6 больше другого, равно 187. Найдите эти числа.
6. Периметр прямоугольника равен 16 см, а его площадь — 15 см<sup>2</sup>. Найдите длины сторон прямоугольника.

#### Модульная работа № 6 по теме «Квадратный трёхчлен. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям. Решение задач с помощью рациональных уравнений»

1. Разложите на множители квадратный трёхчлен:

- 1)  $x^2 - 4x - 32$ ;
- 2)  $4x^2 - 15x + 9$ .

2. Решите уравнение:

1)  $x^4 - 35x^2 - 36 = 0$ ; 2)  $\frac{x^2 - 7x}{x+2} = \frac{18}{x+2}$ .

3. Сократите дробь  $\frac{4a^2 + a - 3}{a^2 - 1}$ .

4. Решите уравнение  $\frac{10}{x^2 - 100} + \frac{x - 20}{x^2 + 10x} - \frac{5}{x^2 - 10x} = 0$ .

5. Первый автомобиль проезжает расстояние, равное 300 км, на 1 ч быстрее, чем второй. Найдите скорость каждого автомобиля, если скорость первого на 10 км/ч больше скорости второго.

6. Постройте график функции  $y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 2}$ .

## 9 КЛАСС

### Модульная работа № 1 по теме «Неравенства»

1. Докажите неравенство  $(a - 4)^2 > a(a - 8)$ .

2. Известно, что  $3 < m < 6$  и  $4 < n < 5$ . Оцените значение выражения:

1)  $3m + n$ ; 2)  $mn$ ; 3)  $m - n$ .

3. Решите неравенство: 1)  $-2x > 8$ ; 2)  $6 + x > 3 - 2x$ .

4. Решите систему неравенств:

1)  $\{5x - 20 < 0, 3x + 18 > 0\}$ ; 2)  $\{2x + 40 > 30, 21 - 4x < 5\}$ .

5. Найдите множество решений неравенства:

1)  $\frac{2x}{3} - \frac{x-1}{6} + \frac{x+2}{2} \geq 0$ ; 2)  $4x + 3 > 2(3x - 4) - 2x$ .

6. Найдите целые решения системы неравенств

$\{5x - 1 > 2x + 4, x(x - 6) - (x + 2)(x - 3) \geq x - 20\}$ .

7. При каких значениях переменной имеет смысл выражение  $\sqrt{4x + 5} + \frac{4}{\sqrt{9-x}}$ ?

8. Докажите неравенство  $26a^2 + 10ab + b^2 + 2a + 4 > 0$ .

### Модульная работа №2 по теме «Квадратичная функция, её график и свойства»

- Функция задана формулой  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 3x$ . Найдите:
  - $f(2)$  и  $f(-1)$ ;
  - нули функции.
- Найдите область определения функции:
  - $f(x) = \frac{x^2 + 4}{x^2 - 10x + 24}$ ;
  - $f(x) = \sqrt{x + 5} + \frac{6}{x^2 - 4}$ .
- Постройте график функции  $f(x) = x^2 + 2x - 3$ . Используя график, найдите:
  - область значений данной функции;
  - промежуток возрастания функции;
  - множество решений неравенства  $f(x) > 0$ .
- Постройте график функции:
  - $f(x) = \sqrt{x - 3}$ ;
  - $f(x) = \sqrt{x} - 3$ .
- При каких значениях  $p$  и  $q$  вершина параболы  $y = x^2 + px + q$  находится в точке  $A(-4; 6)$ ?

Модульная  
работа № 3  
по теме  
«Решение  
квадратных  
неравенств. Системы уравнений с двумя переменными»

- Решите неравенство:
  - $x^2 - 4x - 5 > 0$ ;
  - $3x^2 - 12x \leq 0$ ;
  - $x^2 > 0$ ;
  - $x^2 - 4x + 4 \leq 0$ .
- Решите систему уравнений  $\{x - 5y = 3, xy + 3y = 11\}$ .
- Найдите область определения функции:
  - $y = \sqrt{5x - x^2}$ ;
  - $y = \frac{6}{\sqrt{8+10x-3x^2}}$ .
- Решите графически систему уравнений  $\{y = x^2 - 6x, x - y = 6\}$ .
- Расстояние между двумя сёлами, равное 6 км, велосипедист проезжает на 1 ч быстрее, чем проходит это расстояние пешеход. Найдите скорость каждого из них, если за 2 ч пешеход проходит на 4 км меньше, чем велосипедист проезжает за 1 ч.
- Решите систему уравнений  $\{x^2 + 12xy + 36y^2 = 16, x - 6y = -8\}$ .

Модульная работа № 4 по теме «Элементы прикладной математики»

- Вкладчик положил в банк 40 000 р. под 7 % годовых. Сколько денег будет на его счёте через 2 года?
- Найдите абсолютную погрешность приближения числа  $\frac{3}{7}$  числом 0,43.

3 Из двух сёл, расстояние между которыми равно 16 км, отправились одновременно навстречу друг другу пешеход и велосипедист и встретились через 1 ч. Найдите скорость каждого из них, если велосипедист потратил на весь путь на 2 ч 40 мин меньше, чем пешеход.

4 Цену товара сначала повысили на 20 %, а затем снизили на 40 %. Как и на сколько процентов изменилась первоначальная цена вследствие этих двух переоценок?

5 Число 6 составляет от положительного числа  $x$  столько же процентов, сколько число  $x$  составляет от числа 24. Найдите число  $x$ .

6 Имеется два сплава с разным содержанием меди: в первом содержится 60%, а во втором — 45% меди. В каком отношении надо взять первый и второй сплавы, чтобы получить из них новый сплав, содержащий 55% меди?

### Модульная работа № 5 по теме «Числовые последовательности»

- Найдите шестнадцатый член и сумму тридцати первых членов арифметической прогрессии ( $a_n$ ), если  $a_1 = 6$  и  $a_2 = 2$ .
- Найдите шестой член и сумму пяти первых членов геометрической прогрессии ( $b_n$ ),  $b_1 = -81$ , а знаменатель  $q = \frac{1}{3}$ .
- Найдите сумму бесконечной геометрической прогрессии 64, 32, 16, ... .
- Найдите номер члена арифметической прогрессии ( $a_n$ ), равного 19,5, если  $a_1 = 12$ , а разность прогрессии  $d = 2,5$ .
- Какие два числа надо вставить между числами 8 и -64, чтобы они вместе с данными числами образовали геометрическую прогрессию?
- При каком значении  $x$  значения выражений  $x - 3$ ,  $x + 4$  и  $2x - 40$  будут последовательными членами геометрической прогрессии? Найдите члены этой прогрессии.