

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Министерство образования Новгородской области
Комитет по образованию
Администрации Великого Новгорода
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия
«Гармония»
(МАОУ «Гимназия «Гармония»)**

**Утверждено приказом
от 30.08.2023 г. № 96**

**Приложение 1 к «Основной
образовательной программе
основного общего образования
МАОУ «Гимназия «Гармония»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Практикум по алгебре»

для обучающихся 7-9 классов

**Составители:
Грушенкова Г.Н., Кендюхова С.М., учителя математики**

**Великий Новгород
2023**

Рабочая программа «Практикум по алгебре» составлена на основе федерального государственного стандарта основного общего образования, ориентирована на учащихся 7-9 классов.

Алгебра (практикум) нацелена на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Обновленное содержание школьного математического образования предполагает внесение корректировки в методику преподавания таких тем как «Квадратный трехчлен», «Абсолютная величина», «Элементы комбинаторики и теории вероятности», «Текстовые задачи», а также обновление теоретических знаний и практических умений и навыков по данным разделам необходимых при сдаче выпускных экзаменов и для решения олимпиадных задач.

Курс «Квадратный трехчлен и его свойства» поддерживает изучение основного курса математики и способствует лучшему усвоению базового курса математики.

Понятие абсолютной величины (модуля) является одной из важнейших характеристик числа как в области действительных, так и в области комплексных чисел. Это понятие широко применяется не только в различных разделах школьного курса математики, но и в курсах высшей математики, физики и технических наук, изучаемых в вузах. Например, в теории приближенных вычислений используются понятия абсолютной и относительной погрешностей приближенного числа. В механике и геометрии изучаются понятия вектора и его длины (модуля вектора). В математическом анализе понятие абсолютной величины числа содержится в определениях таких основных понятий, как предел, ограниченная функция и др. Задачи, связанные с абсолютными величинами, часто встречаются на математических олимпиадах, вступительных экзаменах в вузы.

Курс позволит школьникам систематизировать, расширить и углубить знания, связанные с абсолютной величиной, подготовиться для дальнейшего изучения тем, использующих это понятие, научиться решать разнообразные задачи различной сложности, способствует выработке и закреплению навыков работы на компьютере.

Курс «Текстовые задачи», как никакой другой, способствует развитию у обучающихся основ современного мышления, учит их

мыслить, что дает им возможность самостоятельно ориентироваться в научной и любой другой информации, самоопределиться в выборе профессии. Умение решать задачи является одним из основных показателей уровня математического развития, глубины освоения учебного материала, поэтому *актуальность* курса заключается в том, что здесь шире рассматриваются задачи на составление уравнений и систем уравнений, предлагаемые школьной программой. В данном курсе показаны методы и алгоритмы решения основных типов текстовых задач, встречающихся на итоговой аттестации в школе и на вступительных экзаменах в высшие учебные заведения; продемонстрированы принципы подходов к решению задач и структура процесса решения задач, на что не уделяется внимание при решении задач на уроках математике в школе.

Курс «Функционально-графическая линия» нацелен 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 «Практикум по алгебре», который включает следующие основные разделы содержания: «Абсолютная величина», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Текстовые задачи».

На изучение учебного курса «Алгебра» отводится 204 часа: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

Содержание тем учебного курса

7 класс

Модуль: общие сведения (8 часов). Абсолютная величина действительного числа. Модули противоположных чисел. Геометрическая интерпретация понятия модуля. Модуль суммы и модуль разности конечного числа действительных чисел. Модуль разности модулей двух чисел. Модуль произведения и модуль частного. Операции над абсолютными величинами. Упрощение выражений,

содержащих переменную под знаком модуля.

Графики функций, содержащих модуль (6 часов). Правила и алгоритмы построения графиков уравнений, аналитическое выражение которых содержит знак модуля. Графики уравнений. Графики некоторых простейших функций, заданных явно и неявно, аналитическое выражение которых содержит знак модуля.

Уравнения, содержащие абсолютные величины (6 часов). Основные методы решения уравнений с модулем. Раскрытие модуля по определению, переход от исходного уравнения к равносильной системе, возведение в квадрат обеих частей уравнения, метод интервалов, графический метод, использование свойств абсолютной величины. Уравнения вида. Метод замены переменных при решении уравнений, содержащих абсолютные величины. Метод интервалов при решении уравнений, содержащих абсолютные величины. Графическое решение уравнений, содержащих абсолютные величины. Использование свойств абсолютной величины при решении уравнений. Уравнения с параметрами, содержащие абсолютные величины.

Неравенства, содержащие абсолютные величины (6 часов). Неравенства с одним неизвестным. Основные методы решения неравенств с модулем. Неравенства вида Метод интервалов при решении неравенств, содержащих знак модуля.

Неравенства с параметрами, содержащие абсолютные величины.
Неравенства с двумя переменными.

Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины (4 часа)

Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины.

Текстовые задачи (15 часов)

Текстовые задачи. Задачи, решаемые с конца. Геометрические задачи. Задачи на разрезание. Задачи на переливания. Задачи на взвешивания. Логические задачи. Решение задач.

Проценты. Смеси и сплавы (8 часов)

Процент. Отношение. Нахождение числа по его части, нахождение части числа. Абсолютный прирост величины. Относительный прирост величины. Процентный прирост величины. Решение задач. Масса смеси. Массовая концентрация вещества. Процентное содержание вещества. Объемная концентрация вещества. Решение задач.

Решение разнообразных (дополнительных) задач (4 часа)

Графы на плоскости (4 часа)

Теория графов. Элементы теории графов.

Решение задач и практическое применение графов.

8 класс

Структура решения текстовых задач (16 часов). Структура процесса решения задач.

Условие и требование задачи. Схематическая запись задачи. Анализ и исследование задачи. Равномерное движение по прямой. Движение по течению реки и против течения реки. Скорость, время, расстояние.

Решение задач на равномерное движение. Уравнение, система уравнений. Время, в течение которого производится работа.

Производительность, собственная работа. Уравнение $A=N*T$. Решение задач.

Практико-ориентированные задачи (14 часов).

Делимость (16 часов).

Делимость на цело и её свойства. Деление с остатком. Сравнения по модулю и их свойства.

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел. Взаимно

простые числа. Алгоритм Евклида. Признаки делимости. Простые и составные числа.

Основная теорема арифметики. Малая теорема Ферма. Алгебра в историческом развитии

О проблемах, связанных с простыми числами. Роль в развитии математического знания:

Евклид, К. Гаусс, Л. Эйлер, П. Ферма. Ж. Бертран, П. Чебышев.

Квадратный трехчлен (8 часов). Квадратный трехчлен. Понятие квадратного трехчлена. Общие сведения. Значение квадратного трехчлена при различных значениях переменной. Корни квадратного трехчлена. Составление квадратного трехчлена по его корням. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители разными способами.

Исследование корней квадратного трехчлена (8 часов)

Расположение корней квадратного трехчлена. Примеры

применения свойств квадратного трехчлена при решении задач. Квадратный трехчлен и параметр. Показ широты применения в жизни процентных расчетов. Введение базовых понятий экономики: процент прибыли, стоимость товара, заработная плата, бюджетный дефицит и профицит, изменение тарифов, пеня и др. решение задач, связанных с банковскими расчетами: вычисление ставок процентов в банках; процентный прирост; определение начальных вкладов. Выполнение тренировочных упражнений.

Квадратный трехчлен в неявном виде (6 часа) Доказательство неравенств.

Неравенство Коши-Буняковского. Решение уравнений с двумя переменными и их систем, содержащих квадратный трехчлен в неявном виде

9класс

Задачи на составление уравнений (20 часов).

Задачи на движение. Понятия равномерного прямолинейного и равноускоренного движения. Основные формулы, необходимые для решения задач на равномерное прямолинейное движение и равноускоренное движение. Задачи на движение по реке. Задачи на работу и производительность. Задачи на проценты. Банковские задачи. Основная формула процентов. Средний процент изменения величины. Общий процент изменения величины.

Задачи на смеси и сплавы (10 часов)

Основные понятия, необходимые для решения задач: массовая (объемная) концентрация вещества, процентное содержание вещества. Решение задач, связанные с определением массовой (объемной) концентрацией вещества. Решение задач, связанных с определением процентного содержания вещества. Решение сложных задач на смеси и сплавы.

Уравнения с параметром (12 часов)

Понятие квадратного уравнения с параметром. Алгоритм решения квадратных уравнений с параметрами. Зависимость количества корней от значения коэффициента a и дискриминанта. Решение с помощью графика. Применение теоремы Виета при решении квадратных уравнений с параметром. Решение квадратных уравнений с параметрами при наличии дополнительных условий. Решение квадратных уравнений первого типа («для каждого значения параметра найти все решения уравнения»). Решение квадратных уравнений

второго типа («найти все значения параметра, при каждом из которых уравнение удовлетворяет заданным условиям»). Решение квадратных неравенств с параметром первого и второго типа.

Диаграммы, графики. Функции (26 часов)

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным. Работа с диаграммами. Работа с графиками. Дробно-рациональные функции, их свойства и графики.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ПРАКТИКУМ ПО АЛГЕБРЕ» (7-9 класс)

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 коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Модуль (общие сведения)

- Применять понятие «модуль действительного числа», в упрощении выражений, решении уравнений.
- Находить значения числовых выражений, содержащих модуль применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений выражений, содержащих модуль.
- Упрощать выражения с переменной, содержащие модуль.

Графики функций, содержащих модуль

- Применять правила и алгоритмы построения графиков уравнений, аналитическое выражение которых содержит знак модуля.
- Строить графики некоторых простейших функций, заданных явно и неявно, аналитическое выражение которых содержит знак модуля.

Уравнения, содержащие абсолютные величины

- Использовать основные методы решения уравнений с модулем.
- Раскрывать модуль по определению, переходить от исходного уравнения к равносильной системе.
- Решать графически уравнения, содержащие абсолютные величины.
- Использовать свойства абсолютной величины при решении уравнений.
- Решать линейные уравнения с параметром, содержащие абсолютную величину.

Неравенства, содержащие абсолютные величины

- Применять основные методы решения неравенств с модулем.
- Раскрывать модуль по определению, переходить от исходного неравенства к равносильной системе.

Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины

- Использовать основные методы решения систем уравнений с модулем.
- Решать системы линейных уравнений, содержащих абсолютную величину.

Текстовые задачи

- Решать простейшие текстовые задачи, составлять математические модели текстовых задач.
- Решать текстовые задачи алгебраическим способом.

Проценты. Смеси и сплавы

- Использовать понятия процента при решении текстовых задач.
- Решать текстовые задачи алгебраическим способом на сплавы и смеси.
- Находить число по его части, находить часть от числа.
- Находить абсолютный и относительный прирост величины.
- Определять массовую концентрацию вещества.
- Находить процентное содержание вещества.

Графы на плоскости

- Использовать теорию графов при решении практических задач.

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

Структура решения текстовых задач

- Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.
- Составлять и решать квадратное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.
- Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Практико-ориентированные задачи

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

Делимость

- Использовать свойства делимости.
- Выполнять деление с остатком.
- Находить НОД и НОК двух натуральных чисел.
- Находить НОД с помощью алгоритма Евклида.
- Применять теорему Ферма.

Квадратный трехчлен

- Находить значение квадратного трехчлена при различных значениях переменной
- Находить корни квадратного трехчлена различными способами.
- Составлять квадратный трехчлен по его корням.
- Раскладывать квадратный трехчлен на множители различными способами.

Исследование корней квадратного трехчлена

- Применять свойства квадратного трехчлена при решении задач.
- Использовать расположение корней квадратного трехчлена при решении заданий с параметром.
- Решать задачи, связанные с банковскими расчетами: вычисление ставок процентов в банках; процентный прирост; определение начальных вкладов.

Квадратный трехчлен в неявном виде

- Решать уравнения с двумя переменными и системы уравнений с двумя переменными, содержащие квадратный трехчлен в неявном виде.
- Применять неравенство Коши-Буняковского.

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

Задачи на составление уравнений

- Решать текстовые задачи на движение.
- Решать текстовые задачи на работу и производительность.
- Решать текстовые задачи на движение.
- Решать текстовые задачи на проценты, банковские задачи.
- Применять основную формулу процентов.

Задачи на смеси и сплавы

- Использовать начальные представления о массовой доле вещества, о процентном содержании вещества.
- Решать задачи на определение процентного содержания вещества.
- Решать сложные задачи на проценты и сплавы.

Уравнения с параметром

- Понимать и использовать основные приемы и методы решения уравнений с параметрами.
- Применять алгоритм решения уравнений, содержащих параметр.

Диаграммы, графики. Функции

- Понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.
- Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.
- 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 числовой функции по её графику.
- Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = 1/x$, в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций.
- Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.
- Строить и изображать схематически графики дробно-рациональных функций, описывать их свойства по графикам.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 класс

№	Содержание учебного материала	Количество часов
1.	Модуль: общие сведения	8
2.	Графики функций, содержащих модуль	6
3.	Уравнения, содержащие абсолютные величины	6
4.	Неравенства, содержащие абсолютные величины	6
5.	Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины	4
6.	Числовые множества. Действия с числами	7
7.	Текстовые задачи	15
8.	Проценты. Смеси и сплавы	8
9.	Решение разнообразных (олимпиадных) задач.	4
10.	Графы на плоскости	4

ИТОГО:	68
--------	----

8 класс

№	Содержание учебного материала	Количество часов
1.	Структура решения текстовых задач	16
2.	Практико-ориентированные задачи	14
3.	Делимость чисел	16
4.	Квадратный трехчлен	8
5.	Исследование корней квадратного трехчлена	8
6.	Квадратный трехчлен в неявном виде	6
	ИТОГО:	68

9 класс

№	Содержание учебного материала	Количество часов
1.	Задачи на составление уравнений	20
2.	Задачи на смеси и сплавы	10
3.	Уравнения с параметром	12
4.	Диаграммы, графики. Функции	26
	ИТОГО:	68