

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей №4 имени
профессора Евгения Александровича Котенко
муниципального образования Ейский район

УТВЕРЖДЕНО

решение педагогического совета

от 30 августа 2021 года,

протокол № 1

Председатель педсовета

_____/Мосина Н.В./

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По алгебре 7 – 9 классы
Основное общее образование 5-9 класс
(углубленное изучение математики)
Количество часов 510

Учитель: Ропеева Елена Леонидовна

Программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897), с учётом программы по курсу алгебры (7 – 9 классы), созданной на основе единой концепции преподавания математики в средней школе в классах с углубленным изучением математики, разработанной А.Г.Мерзляком, В.М. Поляковым./ Математика: 5-9 классы с углубленным изучением математики / А.Г. Мерзляк. В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко. – М. : Вентана Граф. 2014 .

Данная рабочая программа разработана в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта основного общего образования (утвержден

приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897) к результатам освоения основной образовательной программы, а также в соответствии с основными направлениями программ, включённых в структуру основной образовательной программы основного общего образования МБОУ лицей № 4 им.профессора Е.А.Котенко (утверждена 29 августа 2015), с учётом программы по курсу алгебры (7 – 9 классы),), созданной на основе единой концепции преподавания математики в средней школе в классах с углубленным изучением математики, разработанной А.Г.Мерзляком, В.М. Поляковым./ Математика: 5-9 классы с углубленным изучением математики / А.Г. Мерзляк. В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко. – М. : Вентана Граф. 2014 . и обеспечена УМК для 7-9-го классов : Мерзляк А.Г. Алгебра: 7; 8; 9 класс : учебник для учебник для классов с углублённым изучением математики общеобразовательных организаций и учреждений / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков. — М.: Вентана-Граф,2017

Согласно действующему в лицее учебному плану рабочая программа предусматривает на изучение алгебры в 7 – 9 классах с углубленным изучением математики основной школ 5 учебных часов в неделю, 170 часов в год, всего 510 учебных часов.

1.Планируемые результаты освоения учебного предмета.

Алгебраические выражения

Выпускник научится:

- оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, решать задачи, содержащие буквенные данные, работать с формулами;
- оперировать понятием квадратного корня, применять понятие квадратного корня и его свойства в вычислениях;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;
- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- распознавать частные виды многочленов (в частности, симметрические) и использовать их соответствующие свойства;
- выполнять разложение многочленов на множители;
- выполнять деление многочленов;
- находить корни многочленов.

Выпускник получит возможность:

- выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;
- применять тождественные преобразования рациональных выражений для решения задач из различных разделов курса.

Уравнения

Выпускник научится:

- решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;
- решать уравнения, содержащие знак модуля, уравнения с параметрами, уравнения с двумя переменными;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений с одной и двумя переменными, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.

Выпускник получит возможность:

- овладеть специальными приёмами решения уравнений с одной и двумя переменными и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных математических и практических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять графические представления для исследования уравнений и систем уравнений с параметрами.

Неравенства

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;
- решать неравенства, системы и совокупности неравенств с одной переменной;
- решать квадратные неравенства, используя графический метод и метод интервалов;
- решать неравенства, содержащие знак модуля;
- исследовать и решать неравенства с параметрами;
- доказывать неравенства;
- использовать неравенства между средними величинами и неравенство Коши — Буняковского для решения математических задач и доказательств неравенств; решать неравенства и системы неравенств с двумя переменными;
- применять аппарат неравенств при решении задач из различных разделов курса и смежных дисциплин.

Выпускник получит возможность:

- освоить разнообразные приёмы доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств и систем неравенств для решения разнообразных математических и практических задач, а также задач из смежных дисциплин;
- применять графические представления для исследования неравенств и систем неравенств с параметрами.

Множества

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с понятием множества;
- выполнять операции над множествами, устанавливать взаимно однозначное соответствие между множествами;
- использовать начальные представления о множестве действительных чисел.

Выпускник получит возможность:

- развивать представление о множествах;
- применять операции над множествами для решения задач;
- развивать представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в практике;
- развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби).

Основы теории делимости

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с понятием делимости;
- применять основные свойства делимости нацело для решения уравнений с двумя переменными в целых (натуральных) числах;
- доказывать свойства и признаки делимости нацело;
- использовать приём нахождения наибольшего общего делителя и наименьшего общего кратного двух натуральных чисел для решения задач;
- использовать каноническое разложение составного числа на простые множители при решении задач.

Выпускник получит возможность:

- развивать представление о теории делимости;
- использовать свойства делимости для решения математических задач из различных разделов курса.

Функции

Выпускник научится:

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими, экономическими и тому подобными величинами;
- строить графики элементарных функций, исследовать свойства числовых функций на основе изучения свойств их графиков;

- строить графики функций с помощью геометрических преобразований фигур.

Выпускник получит возможность:

- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, о «выколотыми» точками и т. п.);
- использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.

Числовые последовательности

Выпускник научится:

- понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения);
- применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессией, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни;
- понимать терминологию и символику, связанные с понятием предела последовательности;
- применять понятие предела последовательности для определения сходящейся последовательности.

Выпускник получит возможность:

- решать комбинированные задачи с применением формул n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;
- понимать арифметическую и геометрическую прогрессии как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую — с экспоненциальным ростом.

Элементы прикладной математики

Выпускник научится:

- составлять математические модели реальных ситуаций и решать прикладные задачи;
- проводить процентные расчёты, применять формулу сложных процентов для решения задач;
- использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин;
- представлять данные в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков;
- использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных: среднее значение, мода, размах, медиана выборки.

Выпускник получит возможность:

- понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;
- приобрести опыт построения и изучения математических моделей;
- понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных;
- приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении статистического исследования, в частности опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты исследования в виде таблицы, диаграммы.

Элементы комбинаторики и теории вероятностей

Выпускник научится:

- доказывать утверждения методом математической индукции;
- решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций;
- находить частоту и вероятность случайного события.

Выпускник получит возможность:

- приобрести опыт проведения доказательств индуктивным методом рассуждений;
- приобрести опыт проведения случайных экспериментов, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов;
- научиться приёмам решения комбинаторных задач.

Изучение алгебры по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

Личностные результаты:

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- 3) осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 4) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;

- 5) умение самостоятельно работать с различными источниками информации (учебные пособия, справочники, ресурсы Интернета и т. п.);
- 6) умение взаимодействовать с одноклассниками в процессе учебной деятельности;
- 7) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

Метапредметные результаты:

- 1) первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- 2) умение самостоятельно определять цели своего обучения и приобретать новые знания, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 4) умение определять понятия, выявлять их свойства и признаки, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 5) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 6) развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 7) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 8) умение правильно и доступно излагать свои мысли в устной и письменной форме;
- 9) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических задач, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
- 10) умение обрабатывать и анализировать полученную информацию;
- 11) умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 12) умение выдвигать и реализовывать гипотезы при решении математических задач;
- 13) понимание сущности алгоритмических действий и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

- 14) умение находить различные способы решения математической задачи, решать познавательные и практические задачи;
- 15) приобретение опыта выполнения проектной деятельности.

Предметные результаты:

- 1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;
- 4) умение оперировать понятиями по основным разделам содержания; умение проводить доказательства математических утверждений;
- 5) умение анализировать, структурировать и оценивать изученный предметный материал;
- 6) систематические знания о функциях и их свойствах;
- 7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умения:
 - выполнять вычисления с действительными числами;
 - решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
 - решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств с модулями и параметрами;
 - решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
 - использовать алгебраический язык для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
 - проводить практические расчёты: вычисления с процентами, вычисления с числовыми последовательностями, вычисления статистических характеристик, выполнение приближённых вычислений;
 - выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;
 - выполнять операции над множествами;
 - исследовать функции и строить их графики,
 - читать и использовать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы (столбчатой или круговой);
 - решать комбинаторные задачи, находить вероятности событий.

2. Содержание учебного предмета

7 класс (170 часов)

Раздел 1. Линейное уравнение с одной переменной (17 часов)

Выражение с переменными. Значение выражения с переменными. Допустимые значения переменных. Линейное уравнение с одной переменной. Решение задач с помощью линейных уравнений.

Контрольных работ – 1

Раздел 2. Целые выражения (90 часов)

Тождества. Тождественно равные выражения. Степень с натуральным показателем и её свойства. Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена. Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена. Сложение, вычитание и умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, квадрат суммы нескольких выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, произведение разности и суммы двух выражений. Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки. Разность квадратов двух выражений. Сумма и разность кубов двух выражений. Сумма и разность n -х степеней двух выражений.

Контрольных работ – 4

Раздел 3. Функция (20 часов)

Множество и его элементы. Способы задания множеств. Равные множества. Пустое множество. Связь между величинами. Понятие функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. График функции. Линейная функция, её график и свойства.

Контрольных работ – 1 .

Раздел 4. Системы линейных уравнений с двумя переменными (26 часов)

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Системы линейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения систем линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений методом подстановки и сложения. Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Контрольных работ – 1

Раздел 5. Элементы комбинаторики и описательной статистики (9 часов)

Основные правила комбинаторики. Начальные сведения о статистике. Представление данных в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков. Статистические характеристики совокупности данных: среднее значение, мода, размах, медиана выборки.

Контрольных работ – 1 .

Раздел 6. Повторение и систематизация учебного материала (8 часов)

Упражнения для повторения курса алгебры 7 класса.

Контрольных работ – 1 .

8 класс (170 часов)

Раздел 1. Множества и операции над ними (12 часов)

Подмножество. Операции над множествами. Иллюстрация соотношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера. Конечные множества. Формула включения-исключения. Взаимно однозначное соответствие. Бесконечные множества. Счётные множества.

Контрольных работ – 1 .

Раздел 2. Рациональные выражения (40 часов)

Рациональные выражения. Целые выражения. Дробные выражения. Рациональная дробь. Основное свойство рациональной дроби. Сложение, вычитание, умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень. Тождественные преобразования рациональных выражений. Степень с целым показателем и её свойства.

Рациональные уравнения. Функция $y = \frac{k}{x}$ и её график.

Контрольных работ – 3 .

Раздел 3. Основы теории делимости (20 часов)

Делимость нацело 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.

Контрольных работ – 1 .

Раздел 4. Неравенства (19 часов)

Числовые неравенства и их свойства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Основные методы доказательства неравенств. Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши — Буняковского.

Неравенство с одной переменной. Равносильные неравенства. Неравенство-следствие. Числовые промежутки. Линейные неравенства с одной переменной. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля.

Контрольных работ – 1 .

Раздел 5. Квадратные корни. Действительные числа (25 часов)

Функция $y=x^2$ и её график. Функция $y=\sqrt{x}$ и её график. Множества натуральных, целых, рациональных чисел. Рациональное число как дробь вида $\frac{m}{n}$, где $m \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{N}$, и как бесконечная периодическая десятичная дробь. Представление об иррациональном числе. Множество действительных чисел. Представление действительного числа в виде бесконечной непериодической десятичной дроби. Сравнение действительных чисел. Связь между множествами $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$. Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Тождественные преобразования выражений, содержащих квадратные корни.

Контрольных работ – 1 .

Раздел 6. Квадратные уравнения (46 часов)

Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Деление многочленов. Корни многочлена. Теорема Безу. Решение рациональных уравнений, сводящихся к линейным или квадратным. Решение уравнений методом замены переменной. Уравнения, содержащие знак модуля. Уравнения с параметрами. Целое рациональное уравнение. Решение текстовых задач с помощью рациональных уравнений.

Квадратный трёхчлен. Корень квадратного трёхчлена. Свойства квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на множители.

Контрольных работ – 2 .

Раздел 7. Повторение и систематизация учебного материала (8 часов)

Упражнения для повторения курса алгебры 8 класса.

Контрольных работ – 1 .

9 класс (170 часов)

Раздел 1. Квадратичная функция (51 час)

Построение графиков функций с помощью преобразования фигур. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Промежутки возрастания и убывания функции. Чётные и нечётные функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Квадратичная функция, её свойства и график.

Квадратные неравенства с одной переменной. Решение неравенств методом интервалов.

Контрольных работ – 2 .

Раздел 2. Уравнения с двумя переменными и их системы (22 часа)

Уравнение с двумя переменными. График уравнения с двумя переменными.

Системы уравнений с двумя переменными. Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными. Равносильные системы и их свойства. Решение систем уравнений методом подстановки и методами сложения и умножения. Решение систем уравнений методом замены переменных. Система двух уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации. Однородный многочлен.

Симметрический многочлен

Контрольных работ – 1 .

Раздел 3. Неравенства с двумя переменными и их системы (22 часа)

Основные методы доказательства неравенств. Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши — Буняковского.

Неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными.

Контрольных работ – 1 .

Раздел 4. Элементы прикладной математики (11 часов)

Математическое моделирование. Процентные расчёты. Формула сложных процентов. Приближённые вычисления. Абсолютная и относительная погрешности.

Контрольных работ – 1 .

Раздел 5. Элементы комбинаторики и теории вероятности (25 часов)

Основные правила комбинаторики. Перестановки. Размещения. Сочетания (комбинации). Частота и вероятность случайного события. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей с помощью правил комбинаторики.

Контрольных работ – 1

Раздел 4. Числовые последовательности (26 часов)

Понятие числовой последовательности. Конечная и бесконечная последовательности. Способы задания последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой знаменатель меньше 1. Представление бесконечной периодической десятичной дроби в виде обыкновенной дроби. Представление о пределе последовательности. Суммирование. Метод математической индукции.

Контрольных работ – 1

Раздел 5. Повторение и систематизация учебного материала (13 часов)

Упражнения для повторения курса алгебры 9 класса.

Контрольных работ – 1 .

3. Тематическое планирование.

7 класс

Раздел	Кол-во часов	Тема	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
Линейное уравнение с одной переменной	17	Введение в алгебру	3	<i>Распознавать</i> числовые выражения и выражения с переменными, линейные уравнения. Приводить примеры выражений с переменными, линейных уравнений. Составлять выражение с переменными по условию задачи. Выполнять преобразования выражений: приводить подобные слагаемые, раскрывать скобки. Находить значение выражения с переменными при заданных значениях переменных. Классифицировать алгебраические выражения. Описывать целые выражения. <i>Формулировать</i> определение линейного уравнения. Решать линейное уравнение в общем виде. Интерпретировать уравнение как математическую модель реальной ситуации. Описывать схему решения текстовой задачи, применять её для решения задач
		Линейное уравнение с одной переменной	6	
		Решение задач с помощью уравнений.	6	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Линейное уравнение с одной переменной»	1	
		Контрольная работа №1 по теме «Линейное уравнение с одной переменной»	1	

Целые выражения	90	Тождественно равные выражения. Тождества.	2	<i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> тождественно равных выражений, тождества, степени с натуральным показателем, одночлена, стандартного вида одночлена, коэффициента одночлена, степени одночлена, многочлена, степени многочлена; <i>свойства:</i> степени с натуральным показателем, знака степени; <i>правила:</i> доказательства тождеств, умножения одночлена на многочлен, умножения многочленов. <i>Доказывать</i> свойства степени с натуральным показателем. <i>Записывать и доказывать</i> формулы: произведения суммы и разности двух выражений, разности квадратов двух выражений, квадрата суммы и квадрата разности двух выражений, квадрата суммы нескольких выражений, куба суммы и куба разности двух выражений, суммы кубов и разности кубов двух выражений, формулы для разложения на множители выражений вида $a^n - b^n$ и $a^n + b^n$. <i>Вычислять</i> значение выражений с переменными. Применять свойства степени для преобразования выражений. Выполнять умножение одночленов и возведение одночлена в степень. Приводить одночлен к стандартному виду. Записывать многочлен в стандартном виде, определять степень многочлена. Преобразовывать произведение одночлена и многочлена; суммы, разности, произведения двух многочленов в многочлен. Выполнять разложение многочлена на множители способом вынесения общего множителя за скобки, способом группировки, по формулам сокращённого умножения и с применением нескольких способов. Использовать указанные преобразования в процессе решения уравнений, доказательства утверждений, решения текстовых задач
		Степень с натуральным показателем.	3	
		Свойства степени с натуральным показателем.	6	
		Одночлены	4	
		Многочлены	3	
		Сложение и вычитание многочленов	5	
		Контрольная работа №2 по теме «Целые выражения»	1	
		Умножение одночлена на многочлен	5	
		Умножение многочлена на многочлен	6	
		Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	6	
		Разложение многочленов на множители. Метод группировки	6	
		Контрольная работа №3 по теме «Целые выражения»	1	
		Произведение разности и суммы двух выражений	4	
		Разность квадратов двух выражений	4	
		Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений. Квадрат суммы нескольких выражений	7	
		Преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений либо в квадрат суммы нескольких выражений.	6	
		Контрольная работа №4 по теме «Целые выражения»	1	
		Сумма и разность кубов двух выражений	3	
		Куб суммы и куб разности двух выражений	4	
		Применение различных способов разложения многочлена на множители	9	
		Формулы для разложения на множители выражений вида $a^n - b^n$ и $a^n + b^n$	2	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Целые выражения»	1	
		Контрольная работа №5 по теме «Целые выражения»	1	
Функции	20	Множество и его элементы	2	<i>Приводить</i> примеры множеств, зависимостей между величинами. Различать среди зависимостей
		Связи между величинами. Функция.	4	

		Способы задания функции	4	функциональные зависимости. <i>Описывать</i> понятия: множества, пустого множества, зависимой и независимой переменных, функции, аргумента функции; способы задания функции. Формулировать определения: области определения функции, области значений функции, графика функции, линейной функции, прямой пропорциональности. <i>Вычислять</i> значение функции по заданному значению аргумента. Составлять таблицы значений функции. Строить график функции, заданной таблично. По графику функции, являющейся моделью реального процесса, определять характеристики этого процесса. Строить график линейной функции и прямой пропорциональности. Описывать свойства этих функций
		График функции	4	
		Линейная функция, её график и свойства	4	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Функции»	1	
		Контрольная работа №6 по теме «Функции»	1	
Системы линейных уравнений с двумя переменными	26	Уравнения с двумя переменными	3	<i>Приводить примеры:</i> уравнения с двумя переменными; линейного уравнения с двумя переменными; системы двух линейных уравнений с двумя переменными; реальных процессов, для которых уравнение с двумя переменными или система уравнений с двумя переменными являются математическими моделями. Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными. <i>Формулировать:</i> <i>определения:</i> решения уравнения с двумя переменными; что значит решить уравнение с двумя переменными; графика уравнения с двумя переменными; линейного уравнения с двумя переменными; решения системы уравнений с двумя переменными; <i>свойства</i> уравнений с двумя переменными. <i>Описывать:</i> свойства графика линейного уравнения в зависимости от значений коэффициентов, графический метод решения системы двух уравнений с двумя переменными, метод подстановки и метод сложения для решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными. <i>Строить</i> график линейного уравнения с двумя переменными. Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными. <i>Решать</i> текстовые задачи, в которых система двух линейных уравнений с двумя переменными является математической моделью реального процесса, и интерпретировать результат
		Линейное уравнение с двумя переменными и его график	4	
		Системы уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными	5	
		Решение систем линейных уравнений методом подстановки	3	
		Решение систем линейных уравнений методом сложения	4	
		Решение задач с помощью систем линейных уравнений	5	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Системы линейных уравнений с двумя переменными»	1	
		Контрольная работа №7 по теме «Системы линейных уравнений с двумя переменными»	1	

				решения системы
Элементы комбинаторики и описательной статистики	9	Основные правила комбинаторики	4	<i>Описывать</i> , что́ является предметом изучения комбинаторики, этапы статистического исследования, понятия выборки, генеральной совокупности, статистические характеристики совокупности данных: среднее значение, мода, размах, медиана выборки. <i>Уметь</i> представлять и читать данные в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, графиков. <i>Формулировать</i> комбинаторные правила произведения и суммы, определение статистики. <i>Решать</i> комбинаторные задачи на применение правил произведения и суммы. <i>Проводить</i> простейшие статистические исследования
		Начальные сведения о статистике	3	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Элементы комбинаторики и описательной статистики»	1	
		Контрольная работа №8 по теме «Элементы комбинаторики и описательной статистики»	1	
Повторение и систематизация учебного материала	8	Решение задач по курсу алгебры 7 класса	7	Обобщить приобретенные знания, навыки и умения за 7 класс. Научиться применять приобретенные знания, умения, навыки, в конкретной деятельности.
		Итоговая контрольная работа №8	1	

8 класс

Раздел	Кол-во часов	Тема	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
Множества и операции над ними	12	Множества. Подмножество данного множества	2	<i>Приводить примеры</i> множеств, элементов множества, названий множеств, счётных и несчётных множеств, применения операций над множествами. <i>Описывать</i> способы задания множеств, понятие мощности множества. <i>Иллюстрировать</i> операции над множествами с помощью диаграмм Эйлера. <i>Формулировать</i> определения: равных множеств, подмножества данного множества, пересечения множеств, объединения
		Операции над множествами	3	
		Формула включения-исключения. Взаимно однозначное соответствие	3	
		Счётные множества	2	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Множества и операции над ними»	1	
		Контрольная работа №1 по теме «Множества и операции над ними»	1	

				множеств, разности множеств, взаимно однозначного соответствия между двумя множествами, равномошных множеств, счётного множества. <i>Находить</i> пересечение, объединение, разность данных множеств. <i>Доказывать</i> формулу включений-исключений для двух и трёх множеств. <i>Применять</i> формулу включений-исключений для решения задач. <i>Устанавливать</i> взаимно однозначное соответствие между двумя равномошными множествами
Рациональные выражения	40	Рациональные дроби	2	<i>Распознавать</i> целые рациональные выражения, дробные рациональные выражения, приводить примеры таких выражений. <i>Формулировать: определения:</i> рационального выражения, допустимых значений переменной, тождественно равных выражений, тождества, равносильных уравнений, рационального уравнения, степени с нулевым показателем, степени с целым отрицательным показателем, стандартного вида числа, обратной пропорциональности; <i>свойства:</i> основное свойство рациональной дроби, свойства степени с целым показателем, уравнений, функции $y = \frac{k}{x}$; <i>правила:</i> сложения, вычитания, умножения, деления дробей, возведения дроби в степень; <i>условие</i> равенства дроби нулю. <i>Доказывать</i> свойства степени с целым показателем. <i>Описывать</i> графический метод решения уравнений с одной переменной. <i>Применять</i> основное свойство рациональной дроби для сокращения и преобразования дробей. Приводить дроби к новому (общему) знаменателю. Находить сумму, разность, произведение и частное дробей. Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений. <i>Решать</i> уравнения с переменной в знаменателе дроби. <i>Применять</i> свойства степени с целым показателем для преобразования выражений. <i>Записывать</i> числа
		Основное свойство рациональной дроби	3	
		Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями	3	
		Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями	5	
		Контрольная работа 2 по теме «Рациональные дроби»	1	
		Умножение и деление рациональных дробей. Возведение рациональной дроби в степень	3	
		Тождественные преобразования рациональных выражений	6	
		Контрольная работа №3 по теме «Рациональные дроби»	1	
		Равносильные уравнения. Уравнение-следствие. Рациональные уравнения	3	
		Рациональные уравнения с параметрами	3	
		Степень с целым отрицательным показателем	2	
		Свойства степени с целым показателем	3	
		Функция $y = \frac{k}{x}$, её свойства и график	3	

		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Рациональные дроби»	1	в стандартном виде. <i>Выполнять</i> построение и чтение графика функции $y = \frac{k}{x}$
		Контрольная работа №4 по теме «Рациональные дроби»	1	
Основы теории делимости	20	Делимость нацело и её свойства	4	<i>Формулировать: определения:</i> делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя двух чисел, наименьшего общего кратного двух чисел, взаимно простых чисел, простого числа, составного числа; <i>свойства:</i> делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя, наименьшего общего кратного, взаимно простых чисел, простых чисел; <i>основные свойства</i> сравнения; <i>признаки делимости:</i> на 9, 3, 11. <i>Описывать:</i> алгоритм Эвклида. <i>Доказывать теоремы:</i> о свойствах деления нацело, о делении с остатком, о свойствах чисел, сравнимых по модулю, о признаках делимости на 9, 3, 11, о свойствах НОД и НОК двух чисел, о бесконечности множества простых чисел. <i>Доказывать</i> основную теорему арифметики, малую теорему Ферма. <i>Решать</i> задачи на делимость
		Деление с остатком. Сравнения по модулю и их свойства	5	
		Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух натуральных чисел. Взаимно простые числа.	3	
		Признаки делимости	3	
		Простые и составные числа	3	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Основы теории делимости»	1	
		Контрольная работа №5 по теме «Основы теории делимости»	1	
Неравенства	19	Числовые неравенства и их свойства.	3	<i>Распознавать</i> и приводить примеры числовых неравенств, неравенств с переменными, линейных неравенств с одной переменной, двойных неравенств. <i>Формулировать: определения:</i> сравнения двух чисел, решения неравенства с одной переменной, равносильных неравенств, неравенства-следствия, решения системы и совокупности неравенств с одной переменной; <i>свойства</i> числовых неравенств, сложения и умножения числовых неравенств; <i>теоремы</i> о равносильности неравенств с одной переменной, о решении уравнений и неравенств, содержащих знак модуля. <i>Доказывать:</i> свойства числовых неравенств, теоремы о
		Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	2	
		Неравенства с одной переменной. Числовые промежутки	3	
		Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной.	5	
		Уравнения и неравенства, содержащие знак модуля	4	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме	1	

		«Неравенства»		сложении и умножении числовых неравенств, о равносильности неравенств с одной переменной. <i>Решать</i> линейные неравенства. Записывать решения неравенств и их систем в виде числовых промежутков, объединения, пересечения числовых промежутков. Решать систему и совокупность неравенств с одной переменной, неравенства, содержащие знак модуля. Оценивать значение выражения. Изображать на координатной прямой заданные неравенствами числовые промежутки
		Контрольная работа №6 по теме «Неравенства»	1	
Квадратные корни. Действительные числа	25	Функция $y = x^2$ и её график	3	<i>Описывать:</i> множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, множество действительных чисел и связи между этими числовыми множествами; связь между бесконечными десятичными дробями и рациональными, иррациональными числами. <i>Распознавать</i> рациональные и иррациональные числа. Приводить примеры рациональных чисел и иррациональных чисел. <i>Записывать</i> с помощью формул свойства действий с действительными числами. <i>Формулировать: определения:</i> квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня из числа, множества действительных чисел; <i>свойства:</i> функции $y = x^2$, арифметического квадратного корня, функции $y = \sqrt{x}$. <i>Доказывать</i> свойства
		Квадратные корни. Арифметический квадратный корень	4	
		Множество действительных чисел	2	
		Свойства арифметического квадратного корня	5	
		Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	6	
		Функция $y = \sqrt{x}$ и её график	3	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Квадратные корни. Действительные числа»	1	
		Контрольная работа №7 по теме «Квадратные корни. Действительные числа»	1	

				арифметического квадратного корня. <i>Строить</i> графики функций $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$. <i>Применять</i> понятие арифметического квадратного корня для вычисления значений выражений. <i>Упрощать</i> выражения, содержащие арифметические квадратные корни. Решать уравнения. Сравнить значения выражений. Выполнять преобразование выражений с применением вынесения множителя из-под знака корня, внесения множителя под знак корня. Выполнять освобождение от иррациональности в знаменателе дроби, анализ соотношений между числовыми множествами и их элементами
Квадратные уравнения	46	Квадратные уравнение. Решение неполных квадратных уравнений	4	<i>Распознавать</i> и приводить примеры квадратных уравнений различных видов (полных, неполных, приведённых), квадратных трёхчленов. <i>Описывать</i> в общем виде решение неполных квадратных уравнений. <i>Формулировать: определения:</i> уравнения первой степени, квадратного уравнения; квадратного трёхчлена, дискриминанта квадратного уравнения и квадратного трёхчлена, корня квадратного трёхчлена; биквадратного уравнения; деления нацело многочленов, корня многочлена, целого рационального уравнения; <i>свойства</i> квадратного трёхчлена; <i>теорему</i> Виета и обратную ей теорему, теорему о делении многочленов с остатком, теорему Безу, теорему о целом корне целого рационального уравнения. <i>Записывать</i> и доказывать формулу корней квадратного уравнения. Исследовать количество корней квадратного уравнения в зависимости от знака его дискриминанта. <i>Доказывать теоремы:</i> Виета (прямую и обратную), о разложении квадратного трёхчлена на множители, о свойстве квадратного трёхчлена с отрицательным
		Формула корней квадратного уравнения	4	
		Теорема Виета	5	
		Контрольная работа №8 по теме «Квадратные уравнения»	1	
		Квадратный трёхчлен	4	
		Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	5	
		Решение уравнений методом замены переменной	7	
		Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	6	
		Деление многочленов	3	
		Корни многочлена. Теорема Безу.	3	
		Целое рациональное уравнение	2	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Квадратные уравнения»	1	

		Контрольная работа №9 по теме «Квадратные уравнения»	1	дискриминантом, теорему Безу и следствия из неё, теорему о целом корне целого рационального уравнения. <i>Описывать</i> на примерах метод замены переменной для решения уравнений. <i>Находить</i> корни квадратных уравнений различных видов. Применять теорему Виета и обратную ей теорему. Выполнять разложение квадратного трёхчлена на множители. Находить корни уравнений, которые сводятся к квадратным. Составлять квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным, являющиеся математическими моделями реальных ситуаций. <i>Решать</i> уравнения методом замены переменной. <i>Находить</i> целые корни целого рационального уравнения
Повторение и систематизация учебного материала	8	Упражнения для повторения курса алгебры 8 класса	7	Обобщить приобретенные знания, навыки и умения за 8 класс.
		Итоговая контрольная работа №7	1	Научиться применять приобретенные знания, умения, навыки, в конкретной деятельности.

9 класс

Раздел	Кол-во часов	Тема	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
Квадратичная функция	51	Функция	3	<i>Описывать понятия:</i> функции как правила, устанавливающего связь между элементами двух множеств, отображения одного множества на другое как синоним понятия функции, сложной функции. <i>Описывать</i> способы задания функции, метод интервалов. <i>Формулировать: определения:</i> графика функции, нуля функции; промежутков знакопостоянства функции; функции, возрастающей (убывающей) на множестве; чётной и нечётной функции, наибольшего и наименьшего значений функции, квадратичной функции; квадратного неравенства; <i>теоремы о свойствах:</i> возрастающей и убывающей функции, чётной и нечётной
		Возрастание и убывание функции. Наибольшее и наименьшее значение функции	6	
		Чётные и нечётные функции	3	
		Построение графика функции $y = kf(x), y = f(kx)$	4	
		Построение графиков функций $y = f(x) + b$ и $y = f(x + a)$	4	
		Построение графиков функций $y = f(x), y = f(x) $	4	
		Контрольная работа №1 по	1	

		теме «Функция»		функций; <i>свойства</i> квадратичной функции; правила построения графиков функций с помощью преобразований вида $f(x) \rightarrow f(x) + b$, $f(x) \rightarrow f(x + a)$, $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow f(kx)$, $f(x) \rightarrow f(x)$ и $f(x) \rightarrow f(x)$. <i>Доказывать</i>: теоремы о свойствах возрастающей (убывающей) функции, чётной и нечётной функций. <i>Строить</i> графики функций с помощью преобразований вида $f(x) \rightarrow f(x) + a$, $f(x) \rightarrow f(x + a)$, $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow f(kx)$, $f(x) \rightarrow f(x)$ и $f(x) \rightarrow f(x)$. <i>Строить</i> график квадратичной функции. По графику квадратичной функции описывать её свойства. <i>Описывать</i> схематичное расположение параболы относительно оси абсцисс в зависимости от знака старшего коэффициента и дискриминанта соответствующего квадратного трёхчлена. <i>Решать</i> квадратные неравенства, используя схему расположения параболы относительно оси абсцисс, неравенства методом интервалов. <i>Исследовать</i> условия расположения нулей квадратичной функции относительно заданных точек.
		Квадратичная функция, её график и свойства	7	
		Решение квадратных неравенств	5	
		Решение неравенств методом интервалов	7	
		Расположение нулей квадратичной функции относительно данной точки	5	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Квадратичная функция»	1	
		Контрольная работа №2 по теме «Квадратичная функция»	1	
Уравнения с двумя переменными и их системы	22	Уравнение с двумя переменными и его график	5	<i>Описывать</i> графический метод решения системы двух уравнений с двумя переменными, метод подстановки и метод сложения и умножения, метод замены переменных для решения системы двух уравнений с двумя переменными. <i>Формулировать</i>: <i>определения</i>: решения уравнения с двумя переменными, графика уравнения с двумя переменными, равносильных систем уравнений с двумя переменными, системы-следствия, однородного многочлена, симметрического многочлена; <i>правила</i> построения графиков уравнений с помощью преобразований вида $F(x; y) = 0 \rightarrow F(x + a; y) = 0$, $F(x; y)$
		Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными	4	
		Решение систем уравнений с двумя переменными методом подстановки и методами сложения и умножения	5	
		Метод замены переменных и другие методы решения систем уравнений с двумя переменными	6	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Уравнения с двумя переменными и их системы»	1	

		Контрольная работа №3 по теме «Уравнения с двумя переменными и их системы»	1	$= 0 \rightarrow F(x; y + b) = 0, F(x; y) = 0 \rightarrow F(-x; y) = 0, F(x; y) = 0 \rightarrow F(x; -y) = 0, F(x; y) = 0 \rightarrow F(kx; y) = 0, F(x; y) = 0 \rightarrow F(x; ky) = 0, F(x; y) = 0 \rightarrow F(x ; y) = 0, F(x; y) = 0 \rightarrow F(x; y) = 0$; методы: подстановки, сложения, умножения, замены переменных для систем двух уравнений с двумя переменными; теоремы: о свойствах равносильных систем уравнений, о симметрическом многочлене.
Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств.	22	Неравенства с двумя переменными	4	<i>Описывать понятия:</i> неравенства с двумя переменными, системы неравенств с двумя переменными, графические методы решения систем двух неравенств с двумя переменными. <i>Описывать:</i> основные методы доказательства неравенств. <i>Формулировать:</i> определения: решения неравенства с двумя переменными, графика неравенства с двумя переменными, линейного неравенства с двумя переменными, равносильных систем уравнений с двумя переменными. <i>Доказывать:</i> неравенства между средними величинами, неравенство Коши — Буняковского. <i>Изображать</i> на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными и их системами. <i>Применять</i> основные методы доказательства неравенств
		Системы неравенств с двумя переменными	4	
		Основные методы доказательства неравенств	6	
		Неравенство между средними величинами. Неравенство Коши-Буняковского.	6	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств.»	1	
		Контрольная работа №4 по теме «Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств.»	1	
Элементы прикладной математики	11	Математическое моделирование	4	<i>Приводить примеры:</i> математических моделей реальных ситуаций; прикладных задач; приближённых величин. <i>Формулировать:</i> определения: абсолютной погрешности, относительной погрешности. <i>Описывать</i> этапы решения прикладной задачи. <i>Пояснять и записывать</i> формулу сложных процентов. Проводить процентные расчёты с использованием сложных процентов. <i>Решать</i> текстовые задачи, в которых система двух уравнений с двумя переменными
		Процентные расчёты	3	
		Абсолютная и относительная погрешность	2	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Элементы прикладной математики»	1	
		Контрольная работа №5 по теме «Элементы прикладной математики»	1	

				является математической моделью реального процесса, и интерпретировать результат решения системы. <i>Находить</i> точность приближения по таблице приближённых значений величины.
Элементы комбинаторики и теории вероятности	25	Метод математической индукции	3	<i>Приводить примеры:</i> индуктивных рассуждений, использования комбинаторных правил суммы и произведения; случайных событий, включая достоверные и невозможные события; опытов с равновероятными исходами; использования вероятностных свойств окружающих явлений. <i>Описывать</i> метод математической индукции, различные схемы доказательства методом математической индукции. <i>Формулировать: определения:</i> упорядоченного множества, перестановки, размещения, сочетания, достоверного события, невозможного события; классическое определение вероятности; <i>правила:</i> комбинаторное правило суммы, комбинаторное правило произведения. <i>Доказывать формулы:</i> для нахождения количества перестановок, размещений, сочетаний, выражающие свойства сочетаний. <i>Проводить</i> опыты со случайными исходами. Пояснять и записывать формулу нахождения частоты случайного события. Описывать статистическую оценку вероятности случайного события. Находить вероятность случайного события в опытах с равновероятными исходами
		Основные правила комбинаторики. Перестановки	4	
		Размещения	3	
		Сочетания	5	
		Частота и вероятность случайного события	2	
		Классическое определение вероятности	3	
		Вычисление вероятностей с помощью правил комбинаторики	4	
		Контрольная работа №6 по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятности»	1	
Числовые последовательности	26	Числовые последовательности	3	<i>Приводить примеры:</i> последовательностей; числовых последовательностей, в частности арифметической и геометрической прогрессий; использования последовательностей в реальной жизни; задач, в которых рассматриваются суммы с бесконечным числом слагаемых. <i>Описывать:</i> понятия последовательности, члена последовательности; способы
		Арифметическая прогрессия	4	
		Сумма n первых членов арифметической прогрессии	4	
		Геометрическая прогрессия	4	
		Сумма n первых членов геометрической прогрессии	3	
		Представление о пределе	3	

		последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой модуль знаменателя меньше 1		задания последовательности. последовательности, имеющей предел;; в чём состоит задача суммирования. <i>Вычислять</i> члены последовательности, заданной формулой n-го члена или рекуррентно. <i>Формулировать: определения:</i> арифметической прогрессии, геометрической прогрессии; <i>свойства</i> членов геометрической и арифметической прогрессий. <i>Задавать</i> арифметическую и геометрическую прогрессии рекуррентно. <i>Записывать и пояснять</i> формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий. <i>Записывать и доказывать:</i> формулы суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий; формулы, выражающие свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. <i>Вычислять</i> сумму бесконечной геометрической прогрессии, у которой $q < 1$. Представлять бесконечные периодические дроби в виде обыкновенных. Решать несложные задачи на суммирование.
		Суммирование	3	
		Повторение и систематизация учебного материала по теме «Числовые последовательности»	1	
		Контрольная работа №7 по теме «Числовые последовательности»	1	
Повторение и систематизация учебного материала	13	Упражнения для повторения курса алгебры 9 класса	12	Обобщить приобретенные знания, навыки и умения за 9 класс.
		Итоговая контрольная работа №8.	1	Научиться применять приобретенные знания, умения, навыки, в конкретной деятельности.

СОГЛАСОВАНО

Протокол №1 заседания
 методического объединения
 учителей математики Лицей №4
 от 30 августа 2021 года
 Батова Т.В.
 подпись руководителя МО Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР
 Ткачук Л.А.
 подпись Ф.И.О.
 30 августа 2021 года