



**ФГКОУ «Московский кадетский корпус «Пансион воспитанниц
Министерства обороны Российской Федерации»**

ПРИНЯТА
на заседании ПМО
«Математика, информатика и ИКТ»
Протокол №1 от «30» августа 2023 г.
Руководитель отдельной
дисциплины «Математика,
информатика и ИКТ»

Николаева Г.В.

УТВЕРЖДЕНА
Приказ начальника ФГКОУ МКК
«Пансион воспитанниц МО РФ»
Приказ №60-У от «30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике

для 8-9 классов на 402 часов
(предпрофильный уровень)

г. Москва
2023 - 2024

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовые документы:

Рабочая программа по математике для 8-9 классов составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ, в действующей редакции);
- Федерального закона «Об основных гарантиях прав ребенка» (№ 124ФЗ, в действующей редакции);
- Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федерального государственного стандарта основного общего образования (Утвержден приказом Министерства образования РФ от 17.12.2010 г. №1897)
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015г. № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897»
- В соответствии с ФГОС ООО на основе Федеральной рабочей программы основного общего образования с учетом ФОП;
- Федерального перечня учебников, утверждённого приказом Министерства просвещения от 21 сентября 2023 года № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников»;
- Федеральный перечень электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 2 августа 2022 г. № 653;

- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» и от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- Учебного плана основного общего образования ФККОУ «МКК Пансион воспитанниц МО РФ» с учётом ФОП.

Место предмета «Математика» в базисном учебном плане

Федеральный базисный (образовательный) учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации предусматривает обязательное изучение алгебры на этапе основного общего образования в объеме 402 ч.

Для обеспечения требований ФГОС основного общего образования обучающимися 8 и 9 классов, овладения программой учебного курса «Вероятность и статистика» будет организовано в рамках учебного курса «Алгебра», с добавлением в него вероятностно-статистического содержания, предусмотренного программой к изучению. Преподавание вероятностно-статистического содержания проводится концентрировано в конце первого и в конце второго полугодия.

В том числе:

- в 8 классе — модуль «Алгебра» 102 часа (3 часа в неделю)**
 - модуль «Геометрия» 68 часов (2 часа в неделю)**
 - модуль «Вероятность и статистика» 34 часа (1 час в неделю)**
- в 9 классе — модуль «Алгебра» 99 часов (3 часа в неделю)**
 - модуль «Геометрия» 66 часов (2 часа в неделю)**
 - модуль «Вероятность и статистика» 33 часа (1 час)**

Для расширения программы в учебном плане предусмотрены элективные часы и внеурочная деятельность:

В 8 классе «Практикум по математике» - 1 час в неделю,

«Финансовая математика» - 1 час в неделю.

В 9 классе «Избранные вопросы математики» - 2 часа в неделю,

«Финансовая математика» - 0,5 час в неделю.

Программа обеспечена учебно-методическим комплектом «Алгебра. «Учусь учиться» для 7-9 классов» следующих авторов: Петерсон Л.Г., Абрамов Д.Л., Агаханов Н.Х., Петрович А. Ю., Подлипский О.К., Рогатова М. В., Трушин Б.В., Чуткова Е.В. (М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019).

В состав УМК входят:

- учебники;
- рабочие программы;
- дидактические материалы;
- тематические тесты;
- сценарии уроков по программе «Учусь учиться»;
- методические рекомендации.

Учебники линии «Алгебра. «Учусь учиться» для 7-9 классов» авторов: Петерсон Л. Г., Абрамов Д. Л., Агаханов Н. Х. и др. реализуют требования ФГОС основного общего образования и включены в Федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию в общеобразовательных организациях.

Алгебра. 7 класс в 3 частях/Л. Г. Петерсон, Д. Л. Абрамов, Е. В. Чуткова.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Алгебра. 8 класс. Учебник в 3-х частях. ФГОС /Петерсон Л. Г., Агаханов Н. Х., Петрович А. Ю., Подлипский О. К., Рогатова М. В., Трушин Б. В. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Алгебра 9 класс. / Петерсон Л.Г., Агаханов Н.Х., Петрович А.Ю., Подлипский О.К., Рогатова М.В., Трушин Б.В. – М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.

Содержание рабочей программы по геометрии реализует учебно-методический комплекс Л.С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. Геометрия. 7-9 классы

В состав УМК входят:

- учебник
- рабочая программа;

- рабочие тетради;
- дидактические материалы;
- самостоятельные и контрольные работы;
- тематические тесты;
- пособие для учителя;
- задачи по геометрии.

1. Математика. Модуль «Алгебра» и «Вероятность и статистика»

Место предмета «Алгебра» в базисном учебном (образовательном) плане

Федеральный базисный (образовательный) учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации предусматривает обязательное изучение алгебры на этапе основного общего образования в объеме 312 ч. Но согласно учебному плану ФГКОУ МКК ПВ РФ программа 7–9 классов строится так, что она может быть использована для изучения школьного курса алгебры на предпрофильном (углубленном) уровнях. Такой подход готовит воспитанниц, желающих после пансиона продолжить свое обучение в университетах с повышенным требованием к знанию математики.

В том числе:

2. Планируемые результаты изучения учебного предмета.

8 класс

Арифметика

Воспитанница научится:

- ✓ Использовать понятие арифметического квадратного корня и свойства корней для вычисления значения выражений
- ✓ записывать приближенное значение квадратного корня в виде десятичной дроби с заданной точностью

Воспитанница получит возможность:

- ✓ вычислять приближенно значение квадратного корня; использовать последовательность чисел: $x_n: x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{x}{x_n} \right)$ для приближенного вычисления квадратного корня

Текстовые задачи

Воспитанница научится:

- ✓ использовать алгоритм решения задач методом моделирования;
- ✓ анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие задачи;
- ✓ извлекать необходимую информацию из условия задачи;
- ✓ моделировать условие задачи с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений;
- ✓ переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы линейных уравнений с двумя неизвестными;
- ✓ решать задачи, переходя от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления квадратного уравнения или уравнения, сводящегося к квадратному;
- ✓ решать задачи, переходя от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления дробно-рационального уравнения;
- ✓ находить решение полученной математической модели;
- ✓ интерпретировать результат; критически оценивать полученный ответ.

Воспитанница получит возможность:

- ✓ самостоятельно строить и использовать алгоритмы изучаемых случаев решения текстовых задач;
- ✓ переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений, системы уравнения и неравенства;
- ✓ решать нестандартные задачи, используя первоначальный план.

Функции

Воспитанница научится:

- ✓ распознавать обратную пропорциональную зависимость, степенную функцию с натуральным показателем, функцию $y = \sqrt{x}$;
- ✓ строить и читать графики нелинейных функций;
- ✓ описывать выявленные на практике зависимости между величинами в общем виде и исследовать их;
- ✓ строить и читать график квадратичной функции.

Воспитанница получит возможность:

- ✓ переходить от одного способа задания функции к другому;
- ✓ сопоставлять свойства различных функций;
- ✓ строить и читать график кусочно-заданных функций;

- ✓ находить наибольшее и наименьшее значения квадратного трехчлена на заданном отрезке.

Алгебра

Воспитанница научится:

- ✓ представлять общее решение линейного уравнения с двумя неизвестными различными способами;
- ✓ изображать график линейного уравнения с двумя неизвестными на координатной плоскости;
- ✓ применять различные способы решения систем линейных уравнений с двумя неизвестными;
- ✓ решать системы и совокупности линейных неравенств с одним неизвестным;
- ✓ применять понятие арифметического квадратного корня и свойства квадратных корней для преобразования выражений с корнями;
- ✓ решать полные и неполные квадратные уравнения, анализировать квадратные уравнения, с целью поиска возможности упрощения их решения;
- ✓ применять теорему, обратную теореме Виета, при решении квадратных уравнений;
- ✓ определять наличие корней квадратного уравнения по дискриминанту и коэффициентам;
- ✓ находить значение буквенного коэффициента квадратного уравнения, при котором выполняется заданное условие в задаче;
- ✓ распознавать и решать квадратные неравенства, применяя изученные свойства квадратичной функции или метод интервалов;
- ✓ формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей;
- ✓ выполнять действия с алгебраическими дробями;
- ✓ доказывать тождества, содержащие дробно-рациональные выражения;
- ✓ выбирать алгоритм и использовать его для решения дробно-рационального уравнения;
- ✓ доказывать простейшие неравенства.

Воспитанница получит возможность:

- ✓ искать число решений системы аналитически; исследовать системы уравнений с двумя неизвестными, содержащие буквенные коэффициенты;
- ✓ решать системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными с модулями;

- ✓ применять способ сложения и алгебраического сложения для систем с тремя и более неизвестными;
- ✓ решать системы линейного и квадратного неравенства, квадратных неравенств;
- ✓ решать системы линейных неравенств с одним неизвестным и модулем;
- ✓ изображать на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными и их системами, системами неравенств с модулями;
- ✓ доказывать свойства арифметических квадратных корней;
- ✓ применять способ выделения полного квадрата трехчлена для вывода общей формулы корней квадратного уравнения;
- ✓ применять специальные приемы вычисления корней квадратного уравнения;
- ✓ исследовать линейные и квадратные уравнения и неравенства с буквенными коэффициентами;
- ✓ выполнять деление многочленов углом;
- ✓ выполнять преобразования рациональных выражений, выделяя целую часть дроби;
- ✓ решать дробно-рациональные уравнения методом замены и выделением целой части;
- ✓ решать целые и дробно-рациональные неравенства методом интервалов;
- ✓ применять неравенство о средних для нахождения наибольшего (наименьшего) значения многочлена;
- ✓ доказывать неравенства различными способами.

Логика и множества

Воспитанница научится:

- ✓ составлять, читать и записывать сложные высказывания (следования) и обратные к ним;
- ✓ отличать признак от свойства;
- ✓ различать свойства, признаки и критерии;
- ✓ определять и обосновывать истинность и ложность сложных высказываний;
- ✓ составлять, читать и записывать сложные высказывания с использованием логических связок «и», «или»;
- ✓ искать пересечение или объединение числовых промежутков при решении систем и совокупности неравенств.

Воспитанница получит возможность:

- ✓ строить конъюнкцию и дизъюнкцию высказываний и использовать математическую символику для их записи
- ✓ применять законы де Моргана

Вероятность и статистика

Воспитанница научится:

- ✓ использовать таблицы и графические схемы для организации перебора вариантов и подсчета их количества;
- ✓ анализировать задачи на подсчет числа вариантов с целью упрощения их решения;
- ✓ применять правило произведения и формулу числа перестановок для решения комбинаторных задач;
- ✓ находить среднее арифметическое, размах, моду, медиану набора чисел, а также отклонения от среднего дисперсию и частоту;
- ✓ вычислять вероятность случайного события, применяя классическое определение вероятности;
- ✓ находить вероятность случайного события, применяя статистическое определение вероятности.

Воспитанница получит возможность:

- ✓ анализировать полученные значения тех или иных статистических характеристик и интерпретировать их;
- ✓ выполнять внеклассные проектные работы, собирать информацию в справочниках, энциклопедиях представлять информацию, используя имеющиеся технические средства.

9 КЛАСС

Арифметика

Воспитанница научится:

- ✓ использовать понятие кубического корня для вычисления значения выражения;
- ✓ использовать свойства степени с целым показателем для вычисления значения выражений;
- ✓ записывать корни с помощью степени с дробным показателем.

Воспитанница получит возможность:

- ✓ находить значение числового выражения, используя понятие корня n -й степени;
- ✓ применять свойства корня n -й степени для вычисления значений выражений
- ✓ использовать свойства степени с рациональным показателем для вычисления значений выражений.

Текстовые задачи

Воспитанница научится:

- ✓ использовать алгоритм решения задач методом моделирования;
- ✓ анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие задачи;
- ✓ извлекать необходимую информацию из условия задачи;
- ✓ моделировать условие задачи с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений;
- ✓ строить математическую модель текстовых задач, переводя их условие на язык последовательностей;
- ✓ решать задачи, переходя от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными;
- ✓ находить решение полученной математической модели;
- ✓ интерпретировать результат; критически оценивать полученный ответ.

Воспитанница получит возможность:

- ✓ самостоятельно строить и использовать алгоритмы изучаемых случаев решения текстовых задач.

Функции

Воспитанница научится:

- ✓ распознавать функции из множества зависимостей;
- ✓ формулировать и применять понятие функции;
- ✓ определять область определения и область значений функции;
- ✓ задавать функции разными способами;
- ✓ выявлять свойства функции (промежутки знакопостоянства, нули функции, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение функции);
- ✓ строить и читать графики различных функций, обращаясь к плану;
- ✓ строить графики известных функций и преобразовывать их, используя сдвиг вдоль осей и симметрию, применять изученные способы преобразования графика для построения графиков функций вида $y=f(x-m) + n$;

✓ строить и анализировать график функции $y = \sqrt[n]{x}$ с целью выявления ее свойств.

Воспитанница получит возможность:

- ✓ выявлять свойства функции, такие, как, четность, нечетность, ограниченность, периодичность;
- ✓ исследовать свойства функции для качественного построения ее графика;
- ✓ строить графики известных функций и преобразовывать их, используя сжатие или растяжение относительно осей, применять изученные способы преобразования графика для построения графика функция $y=f(|x|)$, $y=|f(x)|$;
- ✓ строить график дробно-линейной функции;
- ✓ строить и анализировать график степенной функции с целью выявления ее свойств, сопоставлять графики и свойства степенных функций при различных значения показателя.

Алгебра

Воспитанница научится:

- ✓ конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков;
- ✓ использовать функционально-графические представления для решения линейных и нелинейных уравнений и систем уравнений с двумя неизвестными;
- ✓ применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности;
- ✓ вычислять члены последовательностей, заданных формулой n-ого члена или рекуррентной формулой;
- ✓ устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько членов;
- ✓ сопоставлять способы задания последовательностей и переходить от одного способа к другому;
- ✓ применять формулы общего члена, формулы суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессии при решении задач;
- ✓ применять известное определение квадратного корня и кубического для решения простейших иррациональных уравнений;
- ✓ применять метод замены неизвестного и метод разложения на множители для решения уравнений и неравенств высших степеней;
- ✓ анализировать уравнения и неравенства с целью поиска рационального способа их решения;
- ✓ применять способ подстановки и алгебраического сложения для решения систем нелинейных уравнений.

Воспитанница получит возможность:

- ✓ применять метод математической индукции для выполнения различных заданий, в том числе при выводе формул n -ого члена арифметической и геометрической прогрессий;
- ✓ изображать на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя неизвестными и их системами;
- ✓ исследовать последовательности на монотонность различными способами;
- ✓ доказывать ограниченность последовательностей, используя определение;
- ✓ применять формулу членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии при решении задач;
- ✓ применять понятие арифметико-геометрической прогрессии и формулы ее общего члена;
- ✓ распознавать линейные рекуррентные соотношения первого и второго порядка;
- ✓ доказывать свойства корня n -ой степени;
- ✓ применять свойства корня n -ой степени для преобразования выражений;
- ✓ оценивать равносильность проведенных преобразований при решении иррациональных уравнений и неравенств;
- ✓ решать иррациональные уравнения и неравенства;
- ✓ применять свойства степеней с рациональным показателем для преобразования выражений;
- ✓ решать уравнения, содержащие переменную в степени с рациональным показателем;
- ✓ применять приемы поиска рациональных корней на основании теоремы о рациональных корнях алгебраических уравнений с целыми коэффициентами;
- ✓ использовать формулу бинома Ньютона;
- ✓ применять общие формулы сокращенного умножения при решении уравнений и преобразовании выражений;
- ✓ решать системы с однородными уравнениями и симметрические системы уравнений с помощью замены;
- ✓ применять формулу для вычисления абсолютной и относительной погрешностей;
- ✓ использовать разные формы записи приближенных значений;
- ✓ оценивать погрешность результатов вычислений;
- ✓ делать выводы о точности приближения;
- ✓ применять метод половинного деления для нахождения при приближенного решения уравнения $f(x)=0$;
- ✓ формулировать определения синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольных углов;
- ✓ выявлять основные свойства тригонометрических функций;

- ✓ анализировать тригонометрические выражения с целью упрощения проведения их преобразования;
- ✓ у доказывать тригонометрические тождества с применением тригонометрической окружности;
- ✓ у применять свойства тригонометрических функций для выполнения преобразований тригонометрических выражений;
- ✓ у применять тригонометрические тождества и формулы для вычисления значений тригонометрических выражений.

Логика и множества

Воспитанница научится:

- ✓ находить пересечение и объединение множеств, дополнение и разность множеств
- ✓ задавать множества перечислением элементов, характеристическим свойством
- ✓ применять стандартные обозначения числовых множеств
- ✓ использовать понятия равных множеств, соответствия между множествами и эквивалентных множеств
- ✓ иллюстрировать отношения между множествами с помощью диаграмм Эйлера-Венна.

Воспитанница получит возможность:

- ✓ доказывать счетность или несчетность множеств;
- ✓ доказывать свойства операций над множествами, в том числе формул де Моргана;
- ✓ применять законы де Моргана.

Вероятность и статистика

Воспитанница научится:

- ✓ анализировать задачи на подсчет числа вариантов с целью упрощения их решения;
- ✓ применять правило произведения и формулу числа перестановок для решения комбинаторных задач;
- ✓ применять графические представления и комбинаторные рассуждения при решении вероятностных задач.

Воспитанница получит возможность:

- ✓ формулировать определение вероятности случайного события на языке теории множеств;
- ✓ применять формулы числа перестановок с повторениями, числа размещений, числа сочетаний для решения комбинаторных задач;
- ✓ выполнять внеклассные проектные работы, собирать информацию в справочниках, энциклопедиях, контролируемых интернет-источниках, представлять информацию используя имеющиеся технические средства;
- ✓ пользуясь информацией, найденной в различных источниках, составлять свои собственные задачи по программе 9 класса, стать соавторами «Задачника 9 класса», в который включаются лучшие задачи, придуманные учащимися.

3. Содержание курса

АРИФМЕТИКА

Развитие понятия числа. Уточнение понятия простого и составного числа, уточнение свойств делимости. Каноническое разложение числа на простые множители. Основная теорема арифметики. Алгоритм Евклида. Теория делимости на множестве целых чисел. Деление с остатком. Сравнения и их свойства, арифметика остатков.

Понятие рационального числа. Перевод периодических дробей в обыкновенные. Арифметический квадратный корень, иррациональные числа, понятие действительного числа. Корень третьей степени. Представление о корнях высших степеней. Иррациональность чисел $\sqrt[n]{a}$. Десятичные приближения иррациональных чисел.

Приближенное значение величины, точность приближения. Абсолютная и относительная погрешности.

АЛГЕБРА

Алгебраические выражения. Алгебраические выражения. Законы арифметических действий, равносильные выражения, понятие о равносильных преобразованиях. Преобразования алгебраических сумм и алгебраических выражений, содержащих произведения и частные.

Понятия одночлена и многочлена, их стандартного вида, их степени. Арифметические действия с одночленами; сложение и вычитание многочленов; умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен; деление многочлена на многочлен и выделения целого выражения в дробном.

Формулы сокращенного умножения: квадрата суммы и квадрата разности; разности квадратов; куба суммы и куба разности; суммы кубов и разности кубов. Бином Ньютона и формулы суммы и разности высоких степеней. Связь между треугольником Паскаля, числом сочетаний и коэффициентами в разложении бинома Ньютона.

Способы разложения многочленов на множители: вынесение за скобки общего множителя, способ группировки, использование формул сокращенного умножения. Различные вспомогательные приемы для разложения на множители. Преобразование целых рациональных выражений. Квадратный трехчлен, его разложение на множители.

Понятие алгебраической дроби, арифметические действия с алгебраическими дробями; преобразование дробно-рациональных выражений.

Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. Преобразование выражений, содержащих корни третьей и более высокой степени.

Понятие степени рационального числа с натуральным показателем, понятие нулевой степени рационального числа. Свойства степеней и их применение для преобразований выражений. Степень с отрицательным показателем, степень с дробным показателем, понятие степени с рациональным показателем. Преобразование алгебраических выражений со степенями с рациональным показателем.

Уравнения. Уточнение понятия уравнения, неизвестного в уравнении, корня уравнения, что значит решить уравнение. Понятие о равносильных уравнениях, равносильных преобразованиях уравнений, правила равносильных преобразований уравнений. Понятие линейного уравнения с одним неизвестным, алгоритм решения линейного уравнения с одним неизвестным. Решение уравнений с модулями следующих видов:

$|kx + b| = c$ ($k \neq 0$), $|ax + b| = |cx + d|$. Решение уравнений, содержащих несколько модулей. Решение линейных диофантовых уравнений с двумя неизвестными.

Понятие линейного уравнения с двумя неизвестными, его график и его решения. Понятие системы линейных уравнений с двумя неизвестными; графический и алгебраические способы ее решения. Применение теоремы о целочисленных точках графика уравнения для решения систем. Аналитический способ определения количества решений системы, решение систем с тремя и более неизвестными.

Понятие квадратного уравнения. Решение неполных и полных квадратных уравнений. Решение уравнений, сводящихся к квадратным, с помощью замены неизвестного. Понятие биквадратного уравнения. Теорема Виета и обратная к ней теорема.

Понятие дробно-рационального уравнения, понятие ОДЗ уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Способы решения дробно рациональных уравнений, основанные на преобразовании дробных выражений к целым с учетом ОДЗ и на условии равенства алгебраической дроби нулю, а также на основном свойстве пропорции; замена неизвестного и выделение целой части алгебраической дроби, а также их комбинирование.

Решение рациональных уравнений высоких степеней (в том числе и возвратные уравнения), сведение их к решению квадратных и линейных уравнений; метод

неопределенных коэффициентов, понижение порядка (теорема Безу и ее следствие, теорема Виета для уравнений высших степеней, однородное уравнение 3-й степени относительно x, y). Теорема о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. Решение простейших иррациональных уравнений. Примеры решения более сложных иррациональных уравнений. Уравнения, содержащие неизвестное в рациональной степени. Знакомство с некоторыми приближенными методами решения уравнений.

Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, гипербола, окружность. Метод подстановки и алгебраического сложения при решении систем нелинейных уравнений. Примеры решения более сложных систем: систем с однородными уравнениями, симметрических систем уравнений.

Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сложением. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.

Неравенства. Уточнение понятия неравенства, решения неравенства, что значит решить неравенство, строгого и не- строго неравенств. Числовые промежутки (интервал, отрезок, луч), их обозначения и геометрическое представление на числовой прямой.

Понятие равносильных неравенств, равносильных преобразований неравенств, правила равносильных преобразований неравенств, понятие линейного неравенства с одним неизвестным и алгоритм решения линейного неравенства с одним неизвестным. Решение неравенств с модулями.

Системы и совокупности линейных неравенств с одним неизвестным (объединение и пересечение числовых промежутков); системы и совокупности нелинейных неравенств, графическое решение линейных неравенств с двумя неизвестными, а также их систем. Решение систем неравенств с модулями. Решение квадратных неравенств, знакомство с методом интервалов для решения рациональных неравенств, доказательство неравенства. Среднее арифметическое, среднее геометрическое и другие средние; некоторые замечательные неравенства.

ФУНКЦИИ

Основные понятия. Зависимости между величинами. Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функций, их отображение на графике. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.

Числовые функции. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики и свойства. Линейная функция, её график и свойства. Квадратичная функция, её график и свойства. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$.

Числовые последовательности. 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 -х членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии, линейные рекуррентные соотношения (арифметико-геометрическая прогрессия, последовательность Фибоначчи).

Тригонометрические функции числового аргумента. Понятие угла как меры поворота, радианная мера угла. Понятия синуса и косинуса как координаты точки тригонометрической окружности, понятия тангенса и котангенса как отношения синуса и косинуса. Понятие тригонометрической функции. Знаки тригонометрических функций по четвертям. Основные свойства тригонометрических функций, достаточные для вывода тригонометрических тождеств и формул приведения.

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

Описательная статистика. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах. Представление о выборочном исследовании.

Случайные события и вероятность. Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. Вероятности противоположных событий. Независимые события. Умножение вероятностей. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности.

Комбинаторика. Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.

ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА

Теоретико-множественные понятия. Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств, разность множеств. Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера — Венна.

Элементы логики. Понятия «необходимость», «достаточность», «свойство», «признак», «критерий». Представление о понятиях «конъюнкция» и «дизъюнкция». Сложные высказывания. Формулы де Моргана.

Теоретико-множественные понятия. Уточнение понятия множества, элементов множества. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств, понятие дополнения и разности множеств. Понятия равных множеств, соответствия между

множествами, взаимно однозначного соответствия между множествами и эквивалентных множеств. Связь понятий теории множеств с теорией функций и теорией вероятностей. Счетные и несчетные множества.

ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

Математическая модель реальной задачи и основные требования к ней. Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение текстовых задач алгебраическим способом (с помощью линейного уравнения с одним неизвестным, квадратного уравнения и уравнений, сводящихся к ним; с помощью дробно-рационального уравнения; с помощью линейного уравнения с двумя неизвестными; с помощью системы линейных уравнений с двумя и более неизвестными, системы уравнений и неравенств и пр.).

Решение задач на делимость с помощью сравнений.

Решение текстовых задач на применение понятия арифметической или геометрической прогрессий и формул, связанных с ними.

Решение текстовых задач на расчет статистических показателей. Решение задач, связанных с перебором вариантов. Решение текстовых задач на расчет вероятности случайного события (с применением классического определения вероятности или понятия статистической вероятности). Решение вероятностных задач с применением комбинаторных рассуждений и понятия о геометрической вероятности.

Примеры физических задач, отражающих реальные процессы. Решение текстовых задач с помощью диаграмм Эйлера–Венна.

Решение текстовых задач с использованием метода математической индукции.

МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ

История формирования понятия числа: натуральные числа, дроби, недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, иррациональные числа. Старинные системы записи чисел. Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Появление отрицательных чисел и нуля. Л. Магницкий. Л. Эйлер. Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П. Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений, неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н. Х. Абель, Э. Галуа. Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р. Декарт и П. Ферма. Примеры различных систем координат на плоскости. Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма и Б. Паскаль. Я. Бернуллы. А. Н. Колмогоров.

4. Тематическое планирование

с определением основных видов учебной деятельности

№	Содержание	Кол-во часов	Контр. работы (в том числе)	Характеристика основных видов деятельности воспитанницы
8 класс				
1	<i>Повторение</i>	6	1	Повторять и систематизировать знания, полученные в 7 классе; использовать математическую терминологию в устной и письменной речи.
	Повторение курса 7 класса	5		
	Стартовая диагностическая работа	1		
Глава 1. Язык и логика (8 часов)				
2	<i>§ 1. Искусство математических рассуждений</i>	4	-	Применять изученные способы действий для решения задач в поисковых ситуациях; анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие задачи, извлекать необходимую информацию из текста, моделировать условие с помощью схем, рисунков, таблиц и алгебраических соотношений; переходить от словесной формулировки условия задачи к математической модели путем составления уравнения или их системы, системы уравнения и неравенства; находить решение полученной математической модели
	Искусство задавать вопросы	2		
	Необходимость и достаточность	1		
	Свойства и признаки. Критерии	1		
3	<i>§ 2. Сложные предложения</i>	4	1	Обосновывать правильность выполненного действия с помощью обращения к общему правилу, теореме, свойству, определению; находить верные (истинные) и неверные (ложные) высказывания, определять и обосновывать их истинность и ложность; составлять, читать и записывать сложные высказывания (следования) и обратные к ним.
	Сложные высказывания	1		
	Законы логики для сложных высказываний	1		
	Необходимость и достаточность. Критерии.	1		
	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Язык и логика»</i>	1		
Глава 2. Системы линейных уравнений и неравенств (13 часов)				
4	<i>§ 1. Системы линейных уравнений</i>	5	1	Искать число решений системы аналитически; исследовать системы уравнений с двумя переменными, содержащие буквенные коэффициенты. Применять изученные методы для решения задач практической направленности.
	Количество решений системы двух линейных уравнений с двумя переменными	1		
	Математические модели задач и системы линейных уравнений	2		

	с двумя переменными			
	Системы двух линейных уравнений с модулями	2		
5	§ 2. Системы и совокупности линейных неравенств	8	1	Использовать функционально - графические представления для решения систем уравнений; применять понятие модуля для решения систем уравнений с модулями. Применять способ сложения и алгебраического сложения для систем с тремя и более переменными; применять изученные методы для решения задач практической направленности. Изображать решение неравенства на упрощенной числовой прямой при решении неравенств и их систем, и совокупностей; применять понятие модуля при решении систем линейных неравенств с одной переменной с модулями
	Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной	2		
	Системы линейных неравенств с одной переменной с модулями	2		
	Графическое изображение множества решений системы линейных неравенств с одной переменной	2		
	Контрольная работа № 2 по теме «Системы линейных уравнений и неравенств»	2		
Глава 3. Исследование нелинейных процессов (16 часов)				
6	§ 1. Представление о некоторых нелинейных процессах	3	1	Распознавать обратную пропорциональную зависимость, степенную функцию. Анализировать график нелинейной функции с целью выявления его свойств; описывать выявленные на практике зависимости между величинами в общем виде и исследовать их; сопоставлять свойства различных функций.
	Степенные функции и их графики	2		
	Обратная пропорциональность и ее график	1		
7	§2. Кусочно-заданные функции	2	-	
8	§3. Квадратный корень	11	1	Приводить примеры рациональных и иррациональных чисел. Находить значения арифметических квадратных корней, используя при необходимости калькулятор. Доказывать теоремы о корне из произведения и дроби, тождество $(\sqrt{x})^2 = x $, применять их в преобразованиях выражений. Освобождаться от иррациональности в знаменателях дробей вида $\frac{a}{\sqrt{b}}$, $\frac{a}{\sqrt{b} \pm \sqrt{c}}$. Выносить множитель за знак корня и вносить множитель под знак корня. Использовать квадратные корни для выражения переменных из геометрических и физических формул. Строить график функции $y = \sqrt{x}$ и иллюстрировать на графике её свойства.
	Арифметический квадратный корень и его свойства	2		
	Преобразования выражений с корнями	3		
	График функции	2		
	Приближенное вычисление квадратного корня	2		
	Контрольная работа № 3 по теме «Квадратный корень»	2		

Глава 4. Квадратичная функция (35 часов)				
9	§ 1. Квадратные уравнения	20	2	Решать квадратные уравнения. Находить подбором корни квадратного уравнения, используя теорему Виета. Исследовать квадратные уравнения по дискриминанту и коэффициентам. Решать дробные рациональные уравнения, сводя решение таких уравнений к решению линейных и квадратных уравнений с последующим исключением посторонних корней. Решать текстовые задачи, используя квадратные и дробные уравнения.
	Квадратные уравнения в реальных процессах. Неполные квадратные уравнения и их решение	2		
	Формулы корней квадратного уравнения	3		
	Решение уравнений, сводящихся к квадратным	3		
	Теорема Виета и обратная к ней теорема	3		
	Квадратный трехчлен и его разложение на множители	2		
	Квадратные уравнения с параметром	2		
	Задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений	3		
	Контрольная работа № 4 по теме «Квадратные уравнения»	2		
10	§ 2. Квадратичная функция	8	1	Применять изученные свойства квадратичной функции для построения ее графика, для поиска наименьшего и наибольшего значения квадратного трехчлена на заданном отрезке; применять известный способ выделения полного квадрата трехчлена или формулу абсциссы вершины для построения графика квадратичной функции; применять параллельный перенос вдоль осей координат для построения графика квадратичной функции.
	Функции $y = ax^2$, $y = ax^2 + h$, $y = k(x - d)^2$ и их графики	3		
	Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$	3		
	Наибольшее и наименьшее значения квадратного трехчлена	2		
11	§3. Квадратные неравенства	7	1	Распознавать квадратные неравенства; применять изученные свойства квадратичной функции для решения квадратных неравенств. Повторять и систематизировать знания, полученные ранее.
	Решение квадратных неравенств	3		
	Решение квадратных неравенств с параметром	2		
	Контрольная работа №5 по теме «Квадратичная функция»	2		
Глава 5. Рациональные уравнения и неравенства (26 часов)				
12	§ 1. Алгебраические дроби	9	1	Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей; сопоставлять правила действий с обыкновенными дробями и правила действий с
	Алгебраические дроби и их свойства	3		
	Действия с алгебраическими дробями	4		

	Алгебраические дроби и деление многочленов	2		алгебраическими дробями; выполнять действия с алгебраическими дробями; представлять дробное выражение в виде отношения многочленов; доказывать тождества, содержащие дробно-рациональные выражения; анализировать дробно - рациональные выражения с целью поиска возможности упрощения их преобразования.
13	§ 2. Дробно - рациональные уравнения	8	1	Анализировать дробно-рациональные уравнения с целью подбора более рационального способа их решения; строить способ действия для решения нового типа уравнений; записывать способы действий с помощью алгоритмов, выбирать алгоритм и использовать его для решения дробно-рационального уравнения; применять полученные знания для решения задач практической направленности.
	Дробно - рациональные уравнения	3		
	Способы решения дробно - рациональных уравнений	3		
	Контрольная работа №6 по теме «Алгебраические дроби»	2		
14	§3. Рациональные неравенства	9	1	Использовать числовую прямую, свойства произведения при решении неравенств методом интервалов; строить способ действия для решения нового типа неравенств и применять его. Применять неравенство о средних для нахождения наибольшего (наименьшего) значения многочлена; доказывать неравенства различными способами
	Решение рациональных неравенств. Метод интервалов	4		
	Доказательство неравенств. Некоторые замечательные неравенства	3		
	Задачи на максимум и минимум	1		
	Контрольная работа №7 по теме «Рациональные неравенства»	1		
Глава 6. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики (20 часов)				
15	§ 1. Элементы комбинаторики	8	1	Использовать таблицы и графические схемы для организации перебора вариантов и подсчета их количества; анализировать задачи на подсчет числа вариантов с целью упрощения их решения; применять известное правило произведения для выведения формулы числа перестановок; применять правило произведения и формулу числа перестановок для решения комбинаторных задач.
	Задача систематического перебора вариантов	2		
	Задача подсчета различных вариантов. Правило произведения	2		
	Перестановки. Формула числа перестановок	3		
16	§ 2. Элементы статистики и теории вероятностей	13	1	Применять формулы для вычисления значений статистических характеристик: отклонения от среднего, дисперсии и частоты; анализировать полученные
	Еще о статистических характеристиках. Дисперсия	3		

	Случайные события и их частота	4		значения тех или иных статистических характеристик и интерпретировать их. Проводить эксперименты, анализировать их результаты, формулировать на их основе гипотезы; проводить классификацию событий по признаку их вероятности; анализировать полученные значения частоты и интерпретировать их; находить вероятности противоположных событий; вычислять вероятность случайного события, применяя классическое определение вероятности; находить вероятность случайного события, применяя статистическое понятие вероятности.
	Случайные события и их вероятность	4		
	Контрольная работа №8 по теме «Элементы теории вероятностей»	2		
Глава 7. Развитие математической теории (6 часов)				
17	§ 1. Теория множеств	6	-	Применять изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; обосновывать правильность выполненного действия с помощью обращения к общему алгоритму, определению, свойству; находить пересечение и объединение множеств, дополнение и разность множеств; использовать диаграммы Эйлера–Венна для выполнения различных задач; применять понятия теории множеств для решения различных заданий (решения систем и совокупностей уравнений и неравенств и др.).
	Основные понятия теории множеств. Числовые множества	2		
	Операции над множествами	1		
	Счетные и несчетные множества	1		
	Применение понятий теории множеств	2		
Итоговое повторение (6 часов)				
18	Тема: Повторение курса 8 класса	6	2	Повторять и систематизировать знания, полученные в 8 классе; использовать математическую терминологию в устной и письменной речи.
	Квадратные уравнения и неравенства	2		
	Квадратичная функция	1		
	Алгебраические дроби	1		
	Промежуточная аттестация	2		
	ИТОГО	136	18 часов	

9 класс

1	Повторение	6	1	Повторять и систематизировать полученные ранее знания.
	Повторение курса 8 класса	5		
	Стартовая диагностическая	1		

	работа			
Глава 1. Развитие математической теории (22 ч)				
2	§1. Элементы комбинаторики и теории вероятностей	15	1	Анализировать задачи на подсчет числа вариантов с целью упрощения их решения; применять известную формулу числа перестановок для выведения формулы числа перестановок с повторениями; применять известное правило произведения для выведения формулы числа размещений; применять известную формулу числа размещений для выведения формулы числа сочетаний; применять формулы для решения комбинаторных задач.
	Перестановки с повторениями	2		
	Размещения	2		
	Сочетания	3		
	Геометрическая вероятность	3		
	Случайные величины и их распределения	2		
	Операции со случайными величинами. Математическое ожидание и дисперсия. Закон больших чисел	3		
	Контрольная работа №1 по теме «Элементы комбинаторики теории вероятностей»	1		
3	§ 2*. Метод математической индукции (ознакомление)	7	-	Применять изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; обосновывать правильность выполненного действия с помощью обращения к общему алгоритму, определению, свойству; применять индексные обозначения; применять метод математической индукции для выполнения различных заданий.
	Принцип математической индукции	2		
	Применение метода математической индукции в разных задачах	4		
Глава 2. Развитие понятия функции (18)				
4	§ 1. Свойства функции	8	-	Применять понятия функции, области ее определения и значения, записывать способы действий с помощью алгоритмов, выбирать алгоритм и использовать его для выполнения различных задач; применять полученные знания для решения задач практической направленности.
	Множество точек на плоскости. Графики уравнений и неравенств	2		
	Общее понятие функции. Область определения и множество значений функции	1		
	Основные свойства функции	5		
5	§ 2. Исследование функций и построение графиков	10	1	Выявлять свойства функции, такие как промежутки знакопостоянства, нули функции, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значения функции; записывать способы действий с помощью алгоритмов, выбирать алгоритм и использовать его для выполнения различных задач; строить графики известных функций и преобразовывать их, используя сдвиг вдоль осей; применять изученные способы преобразования
	Общий план построения графика функции	1		
	Преобразования графиков функций	2		
	График дробно - линейной функции	2		
	Преобразование графиков: симметрия относительно осей координат.	4		

	График $y = f(x) $ и $y = f(x)$			графика для построения графиков функций вида $y = f(x - d) + h$, $y = f(x) $ и $y = f(x)$
	Контрольная работа №2 по теме «Функция и ее график»	1		
Глава 3. Числовые последовательности (20)				
6	§ 1. Последовательности и их общие свойства	3	-	Выводить формулы для решения нового типа задач; применять известную формулу для вывода новой формулы; применять формулу общего члена, формулы суммы n первых членов арифметической прогрессии при решении задач; применять индексные обозначения для членов последовательностей. Приводить примеры задания последовательностей формулой n -го члена и рекуррентной формулой. Выводить формулы n -го члена арифметической прогрессии и геометрической прогрессии, суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий, решать задачи с использованием этих формул. Доказывать характеристическое свойство арифметической и геометрической прогрессий. Решать задачи на сложные проценты, используя при необходимости калькулятор.
	Последовательности. Способы задания последовательностей	1		
	Свойства последовательностей: монотонность, ограниченность	2		
7	§ 2. Арифметическая прогрессия	7	1	
	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена	3		
	Сумма первых n членов арифметической прогрессии	3		
	Контрольная работа №3 по теме «Арифметическая прогрессия»	1		
8	§ 3. Геометрическая прогрессия	10	1	
	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена	2		
	Сумма первых n членов геометрической прогрессии	3		
	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	3		
	Линейные рекуррентные соотношения	1		
	Контрольная работа №4 по теме «Геометрическая прогрессия»	1		
Глава 4. Решение уравнений и неравенств высших степеней (51 часов)				
9	§ 1. Развитие понятия корня	10	1	Доказывать свойства корня n -й степени; применять свойства корня n -й степени для преобразования выражений и вычисления значений выражений. Строить и анализировать график функции $y = \sqrt[n]{x}$ с целью выявления ее свойств.
	Корни высших степеней	2		
	Преобразование выражений, содержащих корни	3		
	Функция $y = \sqrt[n]{x}$ и ее график	2		
	Иррациональность чисел $\sqrt[n]{a}$	2		
	Контрольная работа №5 по теме «Корни высших степеней»	1		
10	§ 2. Решение простейших иррациональных уравнений и неравенств	6	1	Применять известное определение корня n -й степени для построения способа решения иррациональных уравнений;

	Иррациональные уравнения	2		оценивать равносильность проведенных преобразований уравнения; строить и применять алгоритмы для решения иррациональных уравнений и неравенств.
	Иррациональные неравенства	3		
	Контрольная работа №6 по теме «Простейшие иррациональные уравнения и неравенства»	1		
11	§ 3. Расширение понятия степени	7	1	Строить способ действия для решения нового типа уравнений; применять понятие корня n -й степени и степени с рациональным показателем для решения уравнений, содержащих переменную в рациональной степени.
	Степень с целым показателем	2		
	Степень с рациональным показателем	1		
	Степенная функция $y = kx^n$	1		
	Уравнения, содержащие переменную в рациональной степени	2		
	Контрольная работа №7 по теме «Расширение понятие степени»	1		
12	§ 4. Решение уравнений и неравенств высших степеней	14	2	Повторять и систематизировать известные способы решения уравнений и неравенств высших степеней; строить способ действия для решения нового типа уравнений; применять метод замены переменной и метод разложения на множители для решения уравнений и неравенств высших степеней; анализировать уравнения и неравенства с целью поиска возможности упрощения их решения. Делить многочлены в столбик и по схеме Горнера; находить остаток от деления многочлена на линейное выражение $(x - c)$ применением теоремы Безу; применять следствие теоремы Безу для понижения степени уравнения при решении уравнений высших степеней; сформулировать приемы поиска рациональных корней на основании теоремы о рациональных корнях алгебраических уравнений с целыми коэффициентами и применять их.
	Решение уравнений высших степеней	3		
	Неравенства высших степеней: методы решения	3		
	Деление многочленов и теорема Безу. Схема Горнера	3		
	Следствие из теоремы Безу. Решение уравнений высших степеней. Теорема Виета для уравнений высших степеней (ознакомление)	3		
	Контрольная работа №8 по теме «Расширение понятие степени»	2	2	
13	§ 5. Системы нелинейных уравнений и неравенств	9	-	Применять уже известные аналитические способы решения систем линейных уравнений для решения систем нелинейных уравнений; решать системы с однородными уравнениями и симметрические системы с помощью замены.
	Решение систем способом подстановки и сложения	2		
	Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными	2		
	Симметрические системы	3		

	уравнений			
	Системы и совокупности нелинейных неравенств	2		
14	§ 6. Приближенное решение уравнений	5	1	Применять формулы для вычисления абсолютной и относительной погрешностей; использовать разные формы записи приближенных значений; делать выводы о точности приближения.
	Приближенные вычисления. Абсолютная и относительная погрешность	2		
	Погрешность суммы, разности, произведения и частного	2		
	Контрольная работа №9 по теме «Системы нелинейных уравнений и неравенств»	1		
Глава 5. * Тригонометрические функции числового аргумента (5) (знакомство)				
15	§ 1. Тригонометрические функции. Основные свойства и графики	5	-	Применять изученные способы действий для решения задач в типовых и поисковых ситуациях; обосновывать правильность выполненного действия с помощью обращения к определению, свойству, формуле, тождеству; расширять понятие угла, понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса для произвольного угла, пользуясь фундаментальным принципом развития математической теории; формулировать определения синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольных углов; выявлять основные свойства тригонометрических функций; анализировать тригонометрические выражения с целью упрощения проведения их преобразования; доказывать тригонометрические тождества с применением тригонометрической окружности; применять свойства тригонометрических функций для выполнения преобразований тригонометрических выражений;
	Измерения углов и дуг в радианах	1		
	Тригонометрические функции числового аргумента	1		
	Свойства тригонометрических функций	1		
	Выражение одних тригонометрических функций через другие	2		
Итоговое повторение курса алгебры (8)				
15	Повторение	6	2	Повторять и систематизировать знания, полученные ранее. [Составить «Карту собственного развития» в выбранных областях жизни. Двигаться в выбранных направлениях. Осуществлять самооценку и, при необходимости, коррекцию своих действий.]
	Функции	1		
	Прогрессии	1		
	Уравнения	1		
	Неравенства	1		
	Системы уравнений	1		
	Итоговая контрольная работа	2		

	Решение задач	1		
	ИТОГО 9 класс	132	12	
	8 класс	136	18	
	9 класс	132	12	
	ИТОГО за курс 8-9 класса	268	26	

2. Математика. Модуль «ГЕОМЕТРИЯ»

Содержание рабочей программы реализует учебно-методический комплекс Атанасяна Л.С. и др.

В состав УМК входят:

- учебник
- рабочая программа;
- рабочие тетради;
- дидактические материалы;
- самостоятельные и контрольные работы;
- тематические тесты;
- пособие для учителя;
- задачи по геометрии.

Учебники линии Атанасян Л.С. и др. реализуют требования ФГОС основного общего образования и включены в Федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию в общеобразовательных организациях.

Л.С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. Геометрия. 7-9 классы

2.1. Планируемые результаты изучения модуля «Геометрия».

8 класс

Геометрические фигуры.

Воспитанница научится:

- 1) распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;
- 2) решать простейшие планиметрические задачи в пространстве.

Воспитанница получит возможность:

- 1) научиться решать задачи на построение методом геометрического места точек и методом подобия;
- 2)приобрести опыт исследования свойств планиметрических фигур с помощью компьютерных программ;
- 3)приобрести опыт выполнения проектов по темам: «Геометрические преобразования на плоскости», «Построение отрезков по формуле».

Измерение геометрических величин.

Воспитанница научится:

- 1) вычислять площади треугольников, прямоугольников, параллелограммов, трапеций, кругов и секторов;
- 2)вычислять длину окружности, длину дуги окружности; вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, используя формулы длины окружности и длины дуги окружности, формулы площадей фигур;
- 3)решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур;
- 4)решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).

Воспитанница получит возможность:

- 1)вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;
- 2)вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равносоставленности.

9 класс

Наглядная геометрия.

Воспитанница научится:

- 1)распознавать развертки куба , прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;
- 2)определять по линейным размерам развертки фигуры , линейные размеры самой фигуры и наоборот;
- 3)вычислять объем прямоугольного параллелепипеда.

Воспитанница получит возможность:

- 1)вычислять объемы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;
- 2) применять понятие развертки для выполнения практических расчетов.

Геометрические фигуры .

Воспитанница научится:

- 1) распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;

2) находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от 0 до 180° , применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрии, поворот, параллельный перенос);

3) оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;

4) решать задачи на доказательство; опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;

Воспитанница получит возможность:

1) решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).

2) приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении геометрических задач.

Измерение геометрических величин.

Воспитанница научится:

1) решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).

Воспитанница получит возможность:

1) приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.

Координаты

Воспитанница научится:

1) использовать координатный метод для изучения свойств прямых.

Воспитанница получит возможность:

1) овладеть координатным методом решения задач на вычисления и доказательства;

2) приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;

3) приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства».

Векторы.

Воспитанница научится:

1) оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;

2) находить для векторов, заданных координатами: длину вектора, координаты суммы и разности двух и более векторов, координаты произведения вектора на

число, применяя при необходимости сочетательный, переместительный и распределительный законы..;

3) вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.

Воспитанница получит возможность:

1) овладеть векторным методом для решения задач на вычисления и доказательства;

2) приобрести опыт выполнения проектов на тему «применение векторного метода при решении задач на вычисления и доказательства».

2.3. Содержание учебного предмета

Наглядная геометрия.

Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники. Примеры развёрток многогранников, цилиндра и конуса. Изготовление моделей пространственных фигур.

Понятие объёма; единицы объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда, куба.

Геометрические фигуры.

Прямые и углы. Точка, прямая, плоскость. Отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла.

Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Перпендикуляр и наклонная к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку.

Геометрическое место точек. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.

Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. Неравенство треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0 до 180° , приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов. Замечательные точки треугольника.

Четырёхугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции.

Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники.

Окружность и круг. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный * угол, вписанный угол; величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности, их свойства. Вписанные и описанные многоугольники. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

Геометрические преобразования. Понятие о равенстве фигур. Понятие о движении: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии.

Решение задач на вычисление, доказательство и построение с использованием свойств изученных фигур.

Измерение геометрических величин.

Длина отрезка. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми.

Периметр многоугольника.

Длина окружности, число π , длина дуга окружности.

Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.

Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры.

Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции.

Площадь многоугольника. Площадь круга и площадь сектора. Соотношение между площадями подобных фигур.

Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул.

Координаты.

Уравнение прямой. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

Векторы.

Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы.

Координаты вектора. Умножение вектора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов.

Теоретико-множественные понятия.

Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Подмножество. Объединение и пересечение множеств.

Элементы логики.

Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок если..., то..., в том и только в том случае, логические связки и, или.

Геометрия в историческом развитии.

От землемерия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес. Архимед. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура угла. Удвоение куба. История числа π . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.

Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р.Декарт и П. Ферма. Примеры различных систем координат на плоскости.

2.4. Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности по геометрии

№ §	Содержание	Кол-во часов	Кон-тр. раб-оты (в том числе)	Характеристика основных видов деятельности воспитанницы
8 класс				
Глава 5. Четырехугольник.		14	1	
1	Многоугольники.	2		Объяснять, что такое многоугольник, его вершины, смежные стороны, диагонали, изображать и распознавать многоугольники на чертежах, показывать элементы многоугольника, его внутреннюю и внешнюю области; формулировать определение выпуклого многоугольника; изображать и распознавать выпуклые и невыпуклые многоугольники; формулировать и доказывать утверждение о сумме выпуклого многоугольника; объяснять какие стороны (вершины) четырехугольника называются противоположными; формулировать определения параллелограмма, трапеции, равнобедренной и прямоугольной трапеции, прямоугольника, ромба, квадрата; изображать и распознавать эти четырехугольники; формулировать и доказывать утверждение об их свойствах и признаках; решать задачи на
2	Параллелограмм и трапеция.	6		
3	Прямоугольник, ромб, квадрат. Решение задач.	4 1		
	Контрольная работа № 1	1		

				вычисления, доказательство и построение, связанные с этими видами четырехугольников; объяснять, какие две точки называются симметричными относительно прямой (точки), в каком случае фигура называется симметричной относительно прямой (точки) и что такое ось (центр) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих осевой и центральной симметрией, а также примеры осевой и центральной симметрией в окружающей нас обстановке.
Глава 6. Площадь.		14	1	
1	Площадь многоугольника.	2		Объяснять, как производится измерение площадей многоугольников; формулировать основные свойства площадей и выводить их с помощью формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции; формулировать и доказывать теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу; формулировать и доказывать теорему Пифагора и обратную ей; выводить формулу Герона для площади треугольника; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с формулами площадей и теоремой Пифагора.
2	Площадь параллелограмма, треугольника и трапеции.	6		
3	Теорема Пифагора. Решение задач.	3 1		
	Контрольная работа № 2	1		
Глава 7. Подобные треугольники.		19	2	
1	Определение подобных треугольников.	2		Объяснять понятие пропорциональности отрезков ;формулировать определение подобия треугольников и коэффициента подобия; формулировать и доказывать теоремы : об отношении площадей подобных треугольников, о признаках подобия треугольников, о средней линии треугольника, о пересечении медиан треугольника, о пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике; объяснять, что такое метод подобия в задачах на построение, и приводить примеры применения этого метода; объяснять, как можно использовать подобие треугольников в измерительных работах на местности; объяснять, как ввести понятие подобия для произвольных фигур; формулировать и иллюстрировать понятие синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника; выводить основное тригонометрическое тождество и
2	Признаки подобия треугольников. Контрольная работа № 3.	5 1		
3	Применение подобия к доказательству теорем и решению задач.	7		
4	Соотношение между сторонами и углами прямоугольного треугольника. Контрольная работа № 4.	3 1		

				значение синуса, косинуса и тангенса для углов 30, 45 и 60 градусов; решать задачи, связанные с подобием треугольников; для вычисления значений тригонометрических функций использовать компьютерные программы.
Глава 8. Окружность.		17	1	
1	Касательная к окружности.	3		Исследовать взаимное расположение прямой и окружности; формулировать определение касательной к окружности; формулировать и доказывать теоремы : о свойстве касательной, о признаке касательной, об отрезках касательных, проведенной из одной точки; формулировать понятие центрального угла и градусной меры дуги окружности; формулировать и доказывать теоремы : о вписанном угле, о произведении отрезков , пересекающихся хорд; формулировать и доказывать теоремы, связанные с замечательными точками треугольника :о биссектрисе угла и, как следствие, о пересечении биссектрис треугольника, о серединном перпендикуляре к отрезку и, как следствие, о пересечении серединных перпендикуляров к сторонам треугольника; о пересечении высот треугольника; формулировать определения окружностей, вписанной в многоугольник и описанной около многоугольника; формулировать и доказывать теоремы : об окружности , вписанной в треугольник; об окружности, описанной около треугольника; о свойстве сторон описанного четырехугольника ; о свойстве углов описанного четырехугольника; решать задачи на вычисления, доказательство и построение , связанные с окружностью, вписанными и описанными треугольниками и четырехугольниками, исследовать свойства конфигураций, связанных с окружностью, с помощью компьютерных программ.
2	Центральные и вписанные углы.	4		
3	Четыре замечательные точки треугольника.	3		
4	Вписанная и описанная окружности. Решение задач.	4 2		
	Контрольная работа № 5	1		
	Повторение. Решение задач.	4		
	Всего	68 ч	5 ч	
9 класс				
Глава 9. Векторы		8		Формулировать определения и

1	Понятие вектора.	2		иллюстрировать понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов; мотивировать введение понятий и действий, связанных с векторами, соответствующими примерами, относящимися к физическим векторным величинам; применять векторы и действия над ними при решении геометрических задач.
2	Сложение и вычитание векторов.	3		
3	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач.	3		
Глава 10. Метод координат		10	1	Объяснять и иллюстрировать понятия прямоугольной системы координат, координат точки и координат вектора; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками, уравнения окружности и прямой.
1	Координаты вектора	2		
2	Простейшие задачи в координатах	2		
3	Уравнение окружности и прямой Решение задач Контрольная работа №1	3 2 1		
Глава 11. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.		11	1	Формулировать и иллюстрировать определения синуса, косинуса и тангенса углов от 0 до 180; выводить основное тригонометрическое тождество и формулы приведения; формулировать и доказывать теоремы синусов и косинусов, применять их при решении треугольников; объяснять, как используются тригонометрические формулы в измерительных работах на местности; формулировать определения угла между векторами и скалярного произведения векторов; выводить формулу скалярного произведения через координаты векторов; формулировать и обосновывать утверждение о свойствах скалярного произведения; использовать скалярное произведение векторов при решении задач.
1	Синус, косинус, тангенс угла.	3		
2	Соотношения между сторонами и углами треугольника.	4		
3	Скалярное произведение векторов. Решение задач. Контрольная работа №2	2 1 1		
Глава 12. Длина окружности и площадь круга.		12	1	
1	Правильные	4		
2	многоугольники. Длина окружности и площадь круга. Решение задач. Контрольная работа №3.	4 3 1		
Глава 13. Движение.		8	1	

1	Понятие движения.	3		Объяснять, что такое отображение плоскости на себя и в каком случае оно называется движением плоскости; объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос и поворот; обосновывать что эти отображения плоскости на себя являются движениями; объяснять, какова связь между движениями и наложениями; иллюстрировать основные виды движений, в том числе с помощью компьютерных программ.
2	Параллельный перенос. Решение задач.	3		
	Контрольная работа № 4	1		
Глава 14. Начальные сведения из стереометрии.		8		
1	Многогранники.	4		Объяснять, что такое многогранник, его грани, ребра, вершины, диагонали, какой многогранник называется выпуклым, что такое n-угольная призма, ее основания, боковые грани и боковые ребра, какая призма называется прямой и какая наклонной, что такое высота призмы, какая призма называется параллелепипедом и какой параллелепипед называется прямоугольным; формулировать и обосновывать утверждение о свойстве диагоналей параллелепипеда и о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда; объяснять, что такое объем многогранника, выводить (с помощью принципа Кавальери) формулу объема прямоугольного параллелепипеда; объяснять, какой многогранник называется пирамидой, что такое основание, вершина, боковые грани, боковые ребра и высота пирамиды, какая пирамида называется правильной, что такое апофема правильной пирамиды, приводить формулу объема пирамиды; объяснять, какое тело называется цилиндром, что такое его ось, высота, основания, радиус, боковая поверхность, образующие, развертка боковой поверхности, какими формулами выражаются объем и площадь боковой поверхности цилиндра; объяснять, какое тело называется конусом, что такое его ось, высота, основание, боковая поверхность, образующие, развертка боковой поверхности, какими формулами выражаются объем конуса и площадь боковой поверхности; объяснять, какая поверхность называется сферой и какое тело называется шаром, что такое радиус и диаметр сферы (
2	Тела и поверхности вращения.	4		

				шара), какими формулами выражаются объем шара и площадь сферы; изображать и распознавать на рисунках призму, параллелепипед , пирамиду, цилиндр, конус, шар.
Повторение. Решение задач.	9			
Всего	66	4 ч.		
8 класс	68	5		
9 класс	66	4		
Всего	134	9		

Электронные (цифровые) образовательные ресурсы

Алгебра, 8 класс, ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России",

Алгебра, 9 класс, ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России",

Электронный образовательный ресурс «Домашние задания. Основное общее образование. Алгебра», 7-9 класс, АО Издательство «Просвещение»,

Вероятность и статистика, 8 класс, ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России",

Вероятность и статистика, 9 класс, ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России",

Геометрия, 8 класс, ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России",

Геометрия, 9 класс, ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России",

Электронный образовательный ресурс «Домашние задания. Основное общее образование. Геометрия», 7-9 класс, АО Издательство «Просвещение»