Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №7 Красноармейского района Волгограда»
400026, Волгоград, б-р им. Энгельса, 33 тел.69-98-66, 69-56-77, 67-05-55 E-mail: gymnasium7@volgadmin.ru

СОГЛАСОВАНО
на педагогическом совете
МОУ гимназии №7
протокол № 11 от 31.08.2026

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ гимназии № 7
_____ И.Г.Салагина
«01» 09 2026г.
(приказ № 206 ОД от 01.09.2026г.)

И. Г. Салагина

Подписан: И. Г. Салагина
DN: C=RU, OU=директор, O=МОУ ГИМНАЗИЯ №7, CN=И. Г. Салагина, E=kaflyn@mail.ru
Основание: я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
Местоположение: 12345678
Дата: 2026.09.01 09:04:55+04'00'
Foxit Reader Версия: 10.1.1

Рабочая программа учебного курса «Математика плюс: дополнительные вопросы математики»

(9 класс)

Программу составила:
Алексеева И.А.,
учитель математики
МОУ гимназии №7

Волгоград 2026г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Математика плюс: дополнительные вопросы математики» предназначена для учащихся 9-х классов. Данный учебный курс обеспечивает удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся; развитие личности обучающихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы; развитие навыков самообразования и самопроектирования; совершенствование имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

Актуальность.

В условиях реализации такой стратегической задачи, как достижение технологического суверенитета страны, перед математическим образованием в числе главных поставлены следующие цели: развитие творческих и исследовательских способностей обучающихся, их подготовка в процессе обучения математике к выбору профессий, связанных с развитием точных и естественных наук и технологий. Как важный количественный показатель повышения интереса к математике выделяется рост количества выпускников, выбирающих на государственной итоговой аттестации экзамен по математике на профильном уровне.

Цель данной программы:

- формирование у учащихся умения рассуждать, доказывать и осуществлять поиск решений алгебраических и геометрических задач на материале 9 класса;
- формирование опыта творческой деятельности, развитие мышления и матема-тических способностей школьников.

Задачи курса:

- систематизация, обобщение и углубление учебного материала, изученного на уроках;
- развитие познавательного интереса школьников к изучению математики;
- продолжение работы по ознакомлению учащихся с общими и частными эвристическими приемами поиска решения стандартных и нестандартных задач.

Рабочая программа учебного курса «Математика плюс: дополнительные вопросы математики» рассчитана на 34 часа (1 час в неделю) и предназначена для учащихся 9 класса общеобразовательной школы.

Методы и формы проведения занятий: предусмотренные Программой виды деятельности – индивидуальная и групповая проектная и исследовательская деятельность – способствуют развитию познавательных, регулятивных и коммуникативных умений обучающихся. Программа соответствует идее расширения прикладной направленности курса математики на уровне основного общего образования. Реализация курса способствует выявлению

талантливых и одаренных обучающихся, поддержке их талантов и развитию способностей. В большинстве тем курса предполагается выполнение исследовательских работ.

ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «Математика плюс: дополнительные вопросы математики» являются:

Личностные результаты:

в части патриотического воспитания:

- ✓ проявление интереса к прошлому и настоящему российской математики; ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;
- ✓ гражданского и духовно-нравственного воспитания: готовность к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав; представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовность к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки; осознание важности морально-этических принципов в деятельности ученого;

трудового воспитания:

- ✓ установка на активное участие в решении практических задач математической направленности; осознание важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений; осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных интересов и общественных потребностей;

эстетического воспитания:

- ✓ способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умение видеть математические закономерности в искусстве;

ценности научного познания:

- ✓ ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества; понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов ее развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладение навыками исследовательской деятельности;

физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- ✓ готовность применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха,

регулярная физическая активность), сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека;

экологического воспитания:

- ✓ ориентация на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды;
- ✓ планирование поступков и оценка их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- ✓ готовность к действиям в условиях неопределенности, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; необходимость формировать новые знания, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать свое развитие;
- ✓ способность осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт;

воспитания информационной культуры:

- ✓ проявление интереса к использованию цифровых технологий для оптимизации процессов поиска, анализа, обработки, создания, передачи математической информации и визуализаций математических обобщений и результатов анализа;
- ✓ готовность к использованию цифровых инструментов для выполнения учебной деятельности при изучении математики; способность применять цифровые инструменты в условиях реализации мер по предупреждению возможных негативных последствий активного и систематического применения цифровых технологий в учебных целях.

Метапредметные результаты

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- ✓ выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- ✓ воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

- ✓ выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- ✓ делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- ✓ разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;
- ✓ выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- ✓ использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- ✓ проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- ✓ самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- ✓ прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- ✓ выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- ✓ выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- ✓ выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- ✓ оценивать надежность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- ✓ воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- ✓ в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- ✓ представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учетом задач презентации и особенностей аудитории;
- ✓ понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- ✓ участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- ✓ выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);
- ✓ самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учетом новой информации.

Самоконтроль:

- ✓ владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;
- ✓ предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- ✓ оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретенному опыту.

Эмоциональный интеллект:

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

Предметные результаты

Свободно оперировать понятиями: корень n-й степени, степень с рациональным показателем, находить корень n-й степени, степень с рациональным показателем, используя при необходимости калькулятор, применять свойства корня n-й степени, степени с рациональным показателем.

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

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

Свободно оперировать понятием квадратного трехчлена, находить корни квадратного трехчлена.

Раскладывать квадратный трехчлен на линейные множители.

Решать несложные квадратные уравнения с параметром.

Решать несложные системы нелинейных уравнений с параметром.

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

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

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

Решать текстовые задачи алгебраическим способом.

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

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

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

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

Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от ее коэффициентов.

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

Использовать свойства квадратичной функции для решения задач.

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

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

Свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

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

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

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

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

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

Применять метод математической индукции при решении задач.

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

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

Иметь представление о гомотетии, применять в практических ситуациях.

теоремы Чевы и Менелая при решении задач.

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

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

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

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

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

Владеть понятием скалярного произведения векторов, понимать его геометрический смысл и уверенно пользоваться его выражением в декартовых координатах. Знать дистрибутивность скалярного произведения и его связь с проецированием. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов. Решать геометрические задачи с помощью скалярного произведения. Использовать скалярное произведение векторов в алгебраических и физических задачах.

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

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

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

Тематическое планирование в рабочей программе учебного курса «Математика плюс: дополнительные вопросы математики» составлено так, что распределение содержательных разделов в нем синхронизировано с обязательной программой базового уровня. Реализация содержания предлагается в формах, отличных от урочных. Следует отметить, что данный курс в основной школе выстраивается не только на расширении математического содержания базового уровня, но и на повышении уровня сложности задач, предлагаемых для решения.

При проведении занятий предлагаются следующие формы работы:

- построение алгоритма действий;
- фронтальная, когда ученики работают синхронно под управлением учителя;
- работа в парах, взаимопроверка;
- самостоятельная, когда ученики выполняют индивидуальные задания в течение занятия;
- постановка проблемной задачи и совместное ее решение;
- обсуждение решений в группах, взаимопроверка в группах.

УЧЕБНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Материал рабочей программы учебного курса «Математика плюс: дополнительные вопросы математики» разбит на 8 разделов.

№ п/п	Тема	Кол-во часов
Раздел 1. Уравнения и неравенства: уравнения, неравенства и их системы		**6**
1.	Биквадратные уравнения.	1
2.	Методы равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.	1
3.	Применение графического метода решения систем неравенств с двумя переменными.	1
4.	Построение графиков уравнений, в том числе с использованием цифровых ресурсов.	1
5.	Графическая интерпретация решения уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными.	1
6.	Исследование систем нелинейных уравнений с параметром.	1

Раздел 2. Решение треугольников		**4**
7.	Формулы приведения.	1
8.	Формула Герона.	1
9.	Простейшие формулы приведения из геометрических соображений.	1
10.	Решение задач с использованием теорем косинусов и синусов, нахождение радиуса описанной окружности	1
Раздел 3. Алгебраические выражения		**2**
11.	Степень с рациональным показателем.	1
12.	Сравнение и упорядочивание рациональных и иррациональных чисел, записанных с помощью корня n-й степени, степени с рациональным показателем.	1
Раздел 4. Подобие треугольников		**5**
13.	Теоремы о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих.	1
14.	Теорема о квадрате касательной, теоремы Чевы и Менелая.	
15.	Исследование, в том числе с помощью цифровых ресурсов, изучаемых конфигураций.	1
16.	Применение данных теорем при решении геометрических задач.	1
17.	Знакомство с понятием гомотетии, с его применением, в том числе в практических ситуациях	1
Раздел 5. Функции		**5**
18.	Применение свойств функций	1
19.	Построение графиков функций с помощью преобразований вида: $f(x) \to f(x) + a$; $f(x) \to f(x + a)$; $f(x) \to kf(x)$, $f(x) \to f(\lvert x \rvert)$, $f(x) \to \lvert f(x) \rvert$..	1
20.	Распознавание степенных функций и построение эскизов графиков степенных функций с натуральными показателями разной четности.	1
21.	Использование свойств графиков степенных функций с натуральными показателями при решении задач.	1
22.	Построение графиков функций $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = \lvert x \rvert$	1
Раздел 6. Метод координат		**4**
23.	Параллельность и перпендикулярность прямых (через угловой коэффициент).	1
24.	Нахождение пересечений окружностей и прямых в координатах. Формула расстояния от точки до прямой	

25.	Площадь параллелограмма в координатах, понятие об ориентированной площади.	
26.	Применение метода координат в практикоориентированных геометрических задачах.	1
Раздел 7. Числовые последовательности и прогрессии		**4**
27.	Определение видов последовательностей	1
28.	Представление бесконечных периодических дробей в виде обыкновенных.	1
29.	Знакомство с понятием сходимости последовательности, нахождение суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	1
30.	Применение метода математической индукции	1
Раздел 8. Движения плоскости		**4**
31.	Центральная симметрия. Осевая симметрия.	1
32.	Параллельный перенос. Равенство фигур.	1
33.	Композиции движений.	1
34.	Применение в решении геометрических задач.	1
Итого:		**34**

ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

Уравнения и неравенства --6 часов

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

Решение неравенств, содержащих знак модуля. Неравенство с двумя переменными. Применение графического метода решения систем неравенств с двумя переменными. Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств. Построение графиков уравнений, в том числе с использованием цифровых ресурсов. Приводить графическую интерпретацию решения уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными. Исследование систем нелинейных уравнений с параметром. Решение неравенств с двумя переменными и их систем.

Исследовательские работы: решение задач с параметрами – алгебраическим методом; графическим методом.

Решение треугольников – 4 часа

Формулы приведения. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов. Формула Герона. Формула площади выпуклого четырехугольника.

Соотношения между тригонометрическими функциями. Простейшие формулы приведения из геометрических соображений. Решение задач с использованием теорем косинусов и синусов, нахождение радиуса описанной окружности.

Алгебраические выражения -2 часа

Степень с рациональным показателем.

Определение корня n-й степени и степени с рациональным показателем.

Применение операции извлечения корня n-й степени, используя при необходимости калькулятор. Вычисление значения степени с рациональным показателем. Оценка значений корня n-й степени, значение степени с рациональным показателем целыми числами и десятичными дробями. Сравнение и упорядочивание рациональных и иррациональных чисел, записанных с помощью корня n-й степени, степени с рациональным показателем. Выполнение тождественных преобразований выражений, содержащих корень n-й степени, степень с рациональным показателем.

Подобие треугольников – 5 часов

Теоремы о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной, теоремы Чевы и Менелая. Исследование, в том числе с помощью цифровых ресурсов, изучаемых конфигураций. Применение данных теорем при решении геометрических задач.

Знакомство с понятием гомотетии, с его применением, в том числе в практических ситуациях.

Исследовательская работа (с использованием программных средств):

гомотетия и ее свойства.

Функции – 5 часов

Понятие «функция». Применение свойств функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, четные и нечетные функции, наибольшее и наименьшее значения функции при решении задач. Построение графиков функций с помощью преобразований вида:

$f(x) \to f(x) + a$; $f(x) \to f(x + a)$; $f(x) \to kf(x)$, $f(x) \to f(|x|)$, $f(x) \to |f(x)|$.

Распознавание степенных функций и построение эскизов графиков степенных функций с натуральными показателями разной четности. Использование свойств графиков степенных функций с натуральными показателями при решении задач. Построение графиков функций y, $y = |x|$.

Исследовательская работа: поведение функции и ее графика в зависимости от параметра.

Метод координат – 4 часа

Параллельность и перпендикулярность прямых (через угловой коэффициент).

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

Исследовательская работа: решение практико-ориентированной геометрической задачи методом координат.

Числовые последовательности и прогрессии – 4 часа

Определение видов последовательностей: ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность. Представление бесконечных периодических дробей в виде обыкновенных. Знакомство с понятием сходимости последовательности, нахождение суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Применение метода математической индукции.

Исследовательская работа: поведение последовательностей – от гипотезы до доказательства.

Движения плоскости – 4 часа

Центральная симметрия. Центрально-симметричные фигуры. Поворот. Осевая симметрия. Фигуры, симметричные относительно некоторой оси.

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

Исследовательская работа (с использованием программных средств): композиция движений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- ✓ Снегурова В.И., Трудные вопросы математики. 7–9 классы : рабочая программа курса внеурочной деятельности / В.И. Снегурова. – Москва : ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения им. В.С. Леднева», 2025. – 43 с.
- ✓ Галицкий М.Л. и др. Сборник задач по алгебре для 8-9 классов. - М.: «Просвещение», 2001 г.;
- ✓ Крамор В.С.. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры. - М.: «Просвещение», 2021 г.;
- ✓ Пичурин Л.Ф., За страницами алгебры. - Москва: Просвещение, 1990 г.;
- ✓ Семёнов Е.Е., За страницами учебника геометрии: Пособие для учащихся 7-9 классов.М.: Просвещение, 1999 г.;
- ✓ Смирнов В.А., Смирнова И.М., Геометрия на клетчатой бумаге. - Издательство: МЦНМО, 2009 г.