

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №7»  
Артемовский городской округ

«Рассмотрено»  
на заседании  
методического объединения  
учителей ЕМЦ  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от « 01 » сентября 2023 г.  
Руководитель методического  
объединения Грачева И.Н.

«Согласовано»  
Зам. директора по УВР  
Кабанова И.В. / \_\_\_\_\_ /  
« 01 » сентября 2023 г.

«Утверждаю»  
Директор МБОУСОШ №7  
Парыгина С.П. / \_\_\_\_\_ /  
« 01 » сентября 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «Алгебра»**  
(для общеобразовательных школ)  
на 2023 – 2024 учебный год  
для 9 класса

Составила: Грачева Ирина Николаевна,  
учитель математики высшей категории

АГО  
2023 г.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №7»  
Артемовский городской округ

«Рассмотрено»  
на заседании  
методического объединения  
учителей ЕМЦ  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от « 01 » сентября 2023 г.  
Руководитель методического  
объединения Грачева И.Н.

«Согласовано»  
Зам. директора по УВР  
Кабанова И.В. / \_\_\_\_\_ /  
« 01 » сентября 2023 г.

«Утверждаю»  
Директор МБОУ СОШ №7  
Парыгина С.П. / \_\_\_\_\_ /  
« 01 » сентября 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «Геометрия»**  
(для общеобразовательных школ)  
на 2023 – 2024 учебный год  
для 9 класса

Составила: Грачева Ирина Николаевна,  
учитель математики высшей категории

АГО  
2023 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа по математике в 9 классе составлена в соответствии со следующими нормативно - правовыми документами:

- Базисный учебный план общеобразовательных учреждений РФ
- Федеральный компонент государственного образовательного стандарта
- Примерная государственная программа по математике, созданная на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта;
- Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) Министерством образования и науки РФ к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях
- Требования к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержательным наполнением учебных предметов федерального компонента государственного образовательного стандарта.
- Геометрия: учеб, для 7—9 кл. / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.В. Кадомцев и др.]. — М.: Просвещение, 2018.
- Алгебра. 9 класс. В 2 ч. Ч.1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Г. Мордкович. – 17-ое издание, исправ. – М.:Мнемозина, 2019.
- Алгебра. 9 класс. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений/ [А.Г. Мордкович и др.]: под ред. А.Г. Мордковича. – 17-ое изд., исправ. – М.:Мнемозина, 2019

Рабочая программа учебного курса составлена на основе Примерной программы основного общего образования по математике в соответствии с федеральным компонентом государственного стандарта и с учетом рекомендаций авторских программ по алгебре А.Г. Мордковича, и Л.С.Атанасяна по геометрии.

Согласно базисному учебному плану средней (полной) школы, рекомендациям Министерства образования Российской Федерации и в продолжение начатой в 7 и 8 классах линии, выбрана данная учебная программа и учебно-методический комплект.

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение математики в 9 классе отводится 170 часов, всего 34 недели, по 5 часов в неделю.

Рабочая программа ориентирована на использование учебных пособий:

- А.Г. Мордкович Алгебра 9 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений – М.: Мнемозина, 2019;
- А.Г. Мордкович, Т.Н. Мишустина, Е.Е. Тульчинская. Алгебра 9 класс. Задачник для общеобразовательных учреждений – М.: Мнемозина, 2019;
- Геометрия, 7 – 9: Учебник для общеобразовательных учреждений/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2018.
- Алгебра: элементы статистики и теории вероятностей. Учебное пособие для учащихся 7 – 9 классов общеобразовательных учреждений. Автор: Ю.Н. Макарычев. Издательство «Просвещение», Москва, 2018 год.
- Математика 9 класс. Тесты для промежуточной аттестации. Учебно – методическое пособие. Под редакцией Ф.Ф. Лысенко, Л.С. Ольховой, И.М. Агафоновой и других. Изд. «Легион – М». Ростов-на-Дону, 2019.

Рабочая программа учебного курса составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам освоения основной общеобразовательной программы основного общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте общего образования.

Обучение математике в основной школе направлено на достижение следующих целей:

1) *в направлении личностного развития:*

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

2) *в метапредметном направлении:*

- развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
- формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

3) *в предметном направлении:*

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Курс математики 9 класса включает следующие разделы: *алгебра, функции, вероятность и статистика, геометрия*, которые изучаются блоками. В соответствии с этим составлено тематическое планирование.

Содержание раздела «Алгебра» направлено на формирование у учащихся математического аппарата для решения задач из разных разделов математики, смежных предметов, окружающей реальности. В задачи изучения алгебры входят также развитие алгоритмического мышления и овладение навыками дедуктивных рассуждений.

Содержание раздела «Функции» нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов.

Раздел «Вероятность и статистика» – обязательный компонент школьного образования, усиливающий его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим для формирования у учащихся умений воспринимать и критически оценивать информацию, представленную в различных формах.

Цель содержания раздела «Геометрия» – развить у учащихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств геометрических фигур и применение этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера.

Два дополнительных раздела «Логика и множества» и «Математика в историческом развитии» изучаются в ходе рассмотрения различных вопросов курса. Раздел «Логика и множества» – служит цели овладения учащимися некоторыми элементами универсального математического языка, раздел «Математика в историческом развитии» – способствует созданию общекультурного, гуманитарного фона изучения курса.

В соответствии с федеральным базисным учебным планом для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение математики в 9 классе отводится 5 часов в неделю. Календарно-тематическое планирование составлено на 170 уроков.

Количество часов по темам изменено в связи со сложностью материала и основано на практическом опыте.

Промежуточная аттестация проводится в форме тестов, самостоятельных, проверочных, контрольных работ и математических диктантов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Изучение математики в основной школе обеспечивает достижение следующих результатов развития:

*личностные:*

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах ее развития, о ее значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

*метапредметные:*

- первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задачи;
- понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

*предметные:*

- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, функция, вероятность) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики;
- умение проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- умение распознавать виды математических утверждений (аксиомы, теоремы и др.), прямые и обратные теоремы;

- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел, овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение символическим языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований рациональных выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств, умение использовать идею координат на плоскости для интерпретации уравнений, неравенств, систем, умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений и неравенств для решения задач из различных разделов курса;
- овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение на основе функционально-графических представлений описывать и анализировать реальные зависимости;
- овладение основными способами представления и анализа статистических данных; наличие представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о вероятностных моделях;
- овладение геометрическим языком, умение использовать его для описания предметов окружающего мира, развитие пространственных представлений и изобразительных умений, приобретение навыков геометрических построений;
- усвоение систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, а также на наглядном уровне – о простейших пространственных телах, умение применять систематические знания о них для решения геометрических и практических задач;
- умения измерять длины отрезков, величины углов, использовать формулы для нахождения периметров, площадей и объемов геометрических фигур;
- умения применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

### **Планируемые результаты освоения обучающимися программы основного общего образования**

#### Модуль «Алгебра»

| Раздел                                       | Учащийся научится:   | Учащийся получит возможность научиться:   |
|--|--|---|
| <b>Рациональные неравенства и их системы</b> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: числовое неравенство, неравенство, решение неравенства; проверять справедливость числовых неравенств; решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным; решать системы несложных линейных неравенств; проверять, является ли данное число решением неравенства; изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой</p> <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;</p> | <p><i>Оперировать понятиями: неравенство, решение неравенства, равносильные неравенства, системы уравнений или неравенств;</i></p> <p><i>использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;</i></p> <p><i>решать линейные неравенства с параметрами;</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: составлять и решать неравенства при решении задач других учебных предметов;</i></p> <p><i>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении неравенств при решении задач других учебных предметов;</i></p> <p><i>уметь интерпретировать полученный при решении</i></p> |

|                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
|                                 | <p>задавать множества перечислением их элементов; находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;</p> <p>оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.</p> | <p><i>неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</i></p> <p><i>Оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;</i></p> <p><i>изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;</i></p> <p><i>определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;</i></p> <p><i>задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;</i></p> <p><i>оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);</i></p> <p><i>строить высказывания, отрицания высказываний.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики; решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;</i></p> <p><i>использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.</i></p> |
| <p><b>Системы уравнений</b></p> | <p>Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения;</p> <p>проверять справедливость числовых равенств;</p> <p>проверять, является ли данное число решением уравнения;</p> <p>решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения.</p>  | <p><i>Оперировать понятиями: уравнение, корень уравнения, равносильные уравнения, область определения уравнения, системы уравнений;</i></p> <p><i>решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;</i></p> <p><i>решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;</i></p>  |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <p>Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;<br/>         строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи; осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; составлять план решения задачи;</p> <p>выделять этапы решения задачи; интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;</p> <p>знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;</p> <p>решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;</p> <p>решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;</p> <p>находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;</p> <p>решать несложные логические задачи методом рассуждений.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:<br/>         выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку).</p> | <p><i>решать дробно-линейные уравнения;</i><br/> <i>решать простейшие иррациональные уравнения вида <math>\sqrt{f(x)} = a</math>, <math>\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}</math>;</i><br/> <i>решать уравнения вида <math>x^n = a</math>;</i><br/> <i>решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;</i><br/> <i>решать линейные уравнения с параметрами;</i><br/> <i>решать несложные квадратные уравнения с параметром;</i><br/> <i>решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;</i><br/> <i>решать несложные уравнения в целых числах.</i><br/> <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i><br/> <i>составлять и решать системы линейных уравнений при решении задач других учебных предметов;</i><br/> <i>выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении систем линейных уравнений при решении задач других учебных предметов;</i><br/> <i>выбирать соответствующие уравнения или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;</i><br/> <i>интерпретировать полученный при решении уравнения или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.</i><br/> <i>Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;</i><br/> <i>использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;</i><br/> <i>моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;</i><br/> <i>уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;</i><br/> <i>анализировать затруднения при решении задач;</i><br/> <i>выполнять различные преобразования предложенной задачи,</i></p> |
|--|--|---|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p> <i>конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;</i><br/> <i>интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи; анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях;</i><br/> <i>исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта; решать разнообразные задачи «на части», решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби; осознавать и объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач,</i><br/> <i>конструировать собственные задачи указанных типов; владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;</i><br/> <i>решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;</i><br/> <i>овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.</i><br/> <i>В повседневной жизни и при изучении других предметов: выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;</i> </p> |
|--|--|--|

|                                |   |  |
|--------------------------------|---|--|
|                                |   | <p><i>решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;</i></p> <p><i>решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета</i></p> <p><i>приобрести опыт выполнения проекта по теме: «Виды систем уравнений и способы их решений»</i></p>   |
| <p><b>Числовые функции</b></p> | <p>Находить значение функции по заданному значению аргумента;<br/>находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;</p> <p>определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости;</p> <p>по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;</p> <p>строить график линейной функции;</p> <p>проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);</p> <p>определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <p>использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);</p> <p>использовать свойства линейной функции и</p> | <p><i>Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;</i></p> <p><i>строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида:</i></p> $y = a + \frac{k}{x+b}, y = \sqrt{x}, y = \sqrt[3]{x}, y =  x $ <p><i>на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции <math>y=f(x)</math> для построения графиков функций <math>y=af(kx+b)+c</math>;</i></p> <p><i>исследовать функцию по её графику;</i></p> <p><i>находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;</i></p> <p><i>иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;</i></p> <p><i>использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.</i></p> <p><i>приобрести опыт выполнения проекта по теме: «Вся жизнь по функциям»</i></p> |

|                    |   |   |
|--------------------|---|---|
|                    | ее график при решении задач из других учебных предметов.  |   |
| <b>Прогрессии.</b> | Оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;<br>решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул. | <i>оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.<br/>приобрести опыт выполнения проекта по теме: «Арифметическая прогрессия вокруг нас»</i> |

### Модуль «Геометрия»

| Обучающийся научится:  | Обучающийся получит возможность научиться:  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;</li> <li>• решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;</li> <li>• вычислять площади кругов и секторов; длину окружности, длину дуги окружности;</li> <li>• решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур;</li> <li>• решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).</li> <li>• вычислять длину отрезка по координатам его концов; вычислять координаты середины отрезка;</li> <li>• использовать координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей.</li> <li>• оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;</li> <li>• 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</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей.</li> <li>• вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;</li> <li>• приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.</li> <li>• овладеть координатным методом решения задач на вычисление и доказательство;</li> <li>• приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;<br/>приобрести опыт выполнения проектов по темам:<br/>«Ох, уж эти векторы!»,<br/>«Треугольники... они повсюду!!!»,<br/>«Геометрические паркеты»,<br/>«В моде — геометрия!»</li> <li>• решать математические задачи и задачи из</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <p>распределительный законы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.</li> <li>• владеть компетенциями: познавательной, коммуникативной, информационной и рефлексивной;</li> <li>• работать в группах, аргументировать и отстаивать свою точку зрения;</li> <li>• распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;</li> <li>• распознавать развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;</li> <li>• определять по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот;</li> <li>• вычислять объём прямоугольного параллелепипеда.</li> </ul> | <p><i>смежных предметов, выполнять практические расчёты;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>вычислять объёмы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;</i></li> <li>• <i>углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;</i></li> <li>• <i>применять понятие развёртки для выполнения практических расчётов.</i></li> </ul> |
|--|---|

### Место предмета в базисном учебном плане

Материалы для рабочей программы составлены на основе:

- федерального компонента государственного стандарта общего образования,
- примерной программы по математике основного общего образования,
- федерального перечня учебников, рекомендованных Министерством образования Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях,
- с учетом требований к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержанием наполнения учебных предметов компонента государственного стандарта общего образования,
- тематического планирования учебного материала,
- базисного учебного плана.

Основная форма организации образовательного процесса – классно-урочная система.

Предусматривается применение следующих технологий обучения:

1. традиционная классно-урочная
2. игровые технологии
3. элементы проблемного обучения
4. технологии уровневой дифференциации
5. здоровьесберегающие технологии
6. ИКТ

## Содержание тем учебного курса

| Тема  | Количество часов |
|---|------------------|
| Рациональные неравенства.   | 13 ч.            |
| Системы уравнений.  | 15 ч.            |
| Числовые функции.   | 23 ч.            |
| Прогрессии.   | 16 ч.            |
| Векторы.  | 12               |
| Метод координат.  | 12               |
| Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов. | 18               |
| Длина окружности и площадь круга.   | 12               |
| Движения.   | 5                |
| Итоговое повторение.  | 39 ч.            |
| <b>Итого</b>  | <b>170ч.</b>     |

### 1). Рациональные неравенства (13 ч).

Решение рациональных неравенств методом интервалов. Решение систем рациональных неравенств.

Основная цель – систематизировать и обобщить сведения о рациональных неравенствах, сформировать умение решать рациональные неравенства методом интервалов. Иметь представление о производной линейной и квадратичной функции. Познакомить с различными способами доказательства неравенств.

**Знать** определение рационального неравенства, системы рациональных неравенств, алгоритм решения неравенств методом интервалов.

**Уметь** решать рациональные неравенства методом интервалов, системы рациональных неравенств, применять различные приёмы к доказательству неравенств.

### 2). Системы уравнений (15 ч).

Уравнение с двумя переменными, его решение и график. Системы рациональных уравнений, основные методы их решения: графический, подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Понятие о равносильности систем уравнений. Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций (текстовые задачи).

Основная цель – научить учащихся решать системы уравнений с двумя переменными различными способами и использовать полученные навыки при решении задач.

### 3). Числовые функции (23 ч).

Определение функции, способы задания функции. Область определения, область значений функции. Свойства функций: монотонность, ограниченность, наибольшее и наименьшее значения функции на заданном промежутке. Четные и нечетные функции, особенности их графиков. Наглядно-геометрические представления о непрерывности и выпуклости

Основная цель – выработать умение исследовать функции по заданному графику. При изучении материала данной главы функциональные представления учащихся существенно расширяются и углубляются.

#### 4). Прогрессии (16 ч).

Определение числовой последовательности и способы ее задания: аналитический, словесный, рекуррентный. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии: определения, формулы  $n$ -го члена, формулы суммы  $n$  членов, характеристические свойства.

Основная цель – познакомить учащихся с понятиями арифметической и геометрической прогрессий.

**Список умений**, на овладение которых может быть направлена работа по повторению:

- выполнение преобразований целых и дробных выражений, действия над степенями с целыми показателями;
- выполнение преобразований числовых выражений, содержащих квадратные корни;
- нахождение значений буквенных выражений при заданных значениях букв;
- решение линейных и квадратных уравнений, простейших дробно-рациональных уравнений;
- решение систем двух уравнений первой степени и систем, в которых одно из уравнений – второй степени;
- решение задач методом уравнений;
- решение линейных неравенств и их систем, неравенств второй степени, применение свойств неравенств для оценки значений выражений;
- построение и чтение графиков линейной и квадратичной функций, прямой и обратной пропорциональностей;
- вычисление координат точек пересечения прямых, прямой и параболы, нахождение нулей функций, вычисление координат точек пересечения графиков с осями координат;
- интерпретация графиков реальных зависимостей.

#### **Векторы. Метод координат. 24 часа**

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Уравнения окружности и прямой. Применение векторов и координат при решении задач.

**Цель:** научить обучающихся выполнять действия над векторами как направленными отрезками, что важно для применения векторов в физике; познакомить с использованием векторов и метода координат при решении геометрических задач.

Вектор определяется как направленный отрезок и действия над векторами вводятся так, как это принято в физике, т. е. как действия с направленными отрезками. Основное внимание должно быть уделено выработке умений выполнять операции над векторами (складывать векторы по правилам треугольника и параллелограмма, строить вектор, равный разности двух данных векторов, а также вектор, равный произведению данного вектора на данное число):

На примерах показывается, как векторы могут применяться к решению геометрических задач. Демонстрируется эффективность применения формул для координат середины отрезка, расстояния между двумя точками, уравнений окружности и прямой в конкретных геометрических задачах, тем самым дается представление об изучении геометрических фигур с помощью методов алгебры.

#### **Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов. 18 часов**

Синус, косинус и тангенс угла. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников. Скалярное произведение векторов и его применение в геометрических задачах.

**Цель:** развить умение обучающихся применять тригонометрический аппарат при решении геометрических задач.

Синус и косинус любого угла от  $0^\circ$  до  $180^\circ$  вводятся с помощью единичной полуокружности, доказываются теоремы синусов и косинусов и выводится еще одна формула площади треугольника (половина произведения двух сторон на синус угла между ними). Этот аппарат применяется к решению треугольников.

Скалярное произведение векторов вводится как в физике (произведение для векторов на косинус угла между ними). Рассматриваются свойства скалярного произведения и его применение при решении геометрических задач.

Основное внимание следует уделить выработке прочных навыков в применении тригонометрического аппарата при решении геометрических задач.

### **Длина окружности и площадь круга. 12 часов**

Правильные многоугольники. Окружности, описанная около правильного многоугольника и вписанная в него. Построение правильных многоугольников. Длина окружности. Площадь круга.

**Цель:** расширить знание обучающихся о многоугольниках; рассмотреть понятия длины окружности и площади круга и формулы для их вычисления.

В начале темы дается определение правильного многоугольника и рассматриваются теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него. С помощью описанной окружности решаются задачи о построении правильного шестиугольника и правильного  $2^*n$ -угольника, если дан правильный  $n$ -угольник.

Формулы, выражающие сторону правильного многоугольника и радиус вписанной в него окружности через радиус описанной окружности, используются при выводе формул длины окружности и площади круга. Вывод опирается на интуитивное представление о пределе: при неограниченном увеличении числа сторон правильного многоугольника, вписанного в окружность, его периметр стремится к длине этой окружности, а площадь — к площади круга, ограниченного окружностью.

### **Движения. 5 часов**

Отражение плоскости на себя. Понятие движения. Осевая и центральная симметрии. Параллельный перенос. Поворот. Наложения и движения.

**Цель:** познакомить обучающихся с понятием движения и его свойствами, с основными видами движений, со взаимоотношениями наложений и движений.

Движение плоскости вводится как отображение плоскости на себя, сохраняющее расстояние между точками. При рассмотрении видов движения основное внимание уделяется построению образов точек, прямых, отрезков, треугольников при осевой и центральной симметриях, параллельном переносе, повороте. На эффективных примерах показывается применение движений при решении геометрических задач.

Понятие наложения относится в данном курсе к числу основных понятий. Доказывается, что понятия наложения и движения являются эквивалентными: любое наложение является движением плоскости и обратно. Изучение доказательства не является обязательным, однако следует рассмотреть связь понятий наложения и движения.

### **Повторение. Решение задач. 39 часов**

**Цель:** Повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс математики 9 класса.

### **Требования к уровню подготовки обучающихся**

В ходе преподавания геометрии в 9 классе, работы над формированием у обучающихся перечисленных в программе знаний и умений следует обращать внимание на то, чтобы они овладевали овладевали **умениями общеучебного характера**, разнообразными **способами деятельности**, приобретали опыт:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;
- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

*В результате изучения курса геометрии 9 класса обучающиеся должны:*

#### **знать/понимать**

- существо понятия математического доказательства; примеры доказательств;

- существо понятия алгоритма; примеры алгоритмов;
- как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;
- каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики;
- смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации;

#### **уметь**

- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира;
- распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение;
- изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; осуществлять преобразования фигур;
- распознавать на чертежах, моделях и в окружающей обстановке основные пространственные тела, изображать их;
- в простейших случаях строить сечения и развертки пространственных тел;
- проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами;
- вычислять значения геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов), в том числе: для углов от  $0$  до  $180^\circ$  определять значения тригонометрических функций по заданным значениям углов; находить значения тригонометрических функций по значению одной из них, находить стороны, углы и площади треугольников, длины ломаных, дуг окружности, площадей основных геометрических фигур и фигур, составленных из них;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними, применяя дополнительные построения, алгебраический и тригонометрический аппарат, идеи симметрии;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, используя известные теоремы, обнаруживая возможности для их использования;
- решать простейшие планиметрические задачи в пространстве;

#### **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**

- описания реальных ситуаций на языке геометрии;
- расчетов, включающих простейшие тригонометрические формулы;
- решения геометрических задач с использованием тригонометрии
- решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
- построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир)

**Содержание рабочей программы.**

| Содержание учебного материала   | Основные виды деятельности учащихся (на уровне учебных действий)  | Планируемые результаты изучения предмета  |
|---|---|---|
| Рациональные неравенства и их системы.  |   |   |
| §1. Линейные и квадратные неравенства (повторение). Свойства неравенств. Решение неравенств с модулем.          | <p><b>Формулировать</b> свойства числовых неравенств, <b>применять</b> свойства неравенств в ходе решения задач. <b>Распознавать</b> линейные и квадратные неравенства. <b>Решать</b> линейные, квадратные и дробно-рациональные неравенства.</p>   | <p><b>Научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и применять терминологию, символику и свойства числовых неравенств;</li> <li>- решать линейные, квадратные и рациональные неравенства, системы неравенств с одной переменной;</li> <li>- применять аппарат неравенств для решения задач из различных разделов математики;</li> <li>- приводить примеры конечных и бесконечных множеств;</li> <li>- задавать множества;</li> <li>- производить операции над множествами.</li> </ul> |
| §2. Рациональные неравенства. Определение рационального неравенства. Метод интервалов.                          |   |   |
| §3. Множества и операции над ними. Понятие множества. Подмножество. Пересечение и объединение множеств          | <p><b>Приводить</b> примеры конечных и бесконечных множеств. Находить пересечение и объединение конкретных множеств, разность множеств. <b>Приводить</b> примеры несложных классификаций. <b>Использовать</b> теоретико-множественную символику при решении задач.</p> <p><b>Иллюстрировать</b> математические понятия и утверждения примерами. <b>Использовать</b> примеры и контрпримеры в аргументации.</p> <p><b>Конструировать</b> математические предложения с помощью связок <i>если..., то..., в том и только том случае...</i></p> |   |
| §4. Системы неравенств. Система неравенств. Общее и частное решение системы. Примеры решения систем неравенств. | <p><b>Формулировать</b> свойства числовых неравенств, <b>применять</b> свойства неравенств в ходе решения задач. <b>Решать</b> системы неравенств.</p>  |   |
| <i>Контрольная работа по теме «Неравенства и системы неравенств».</i>   |   | <p>Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы.</p>   |
| Системы уравнений.  |   |   |
| §5. Основные понятия. Рациональные уравнения с двумя переменными. График уравнения с                            | <p><b>Определять</b>, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными; <b>приводить</b> примеры решений уравнений с двумя переменными.</p>  | <p><b>Научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать основные виды систем двух уравнений с двумя переменными;</li> </ul>  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <p>двумя переменными. Формула расстояния между двумя точками координатной плоскости. Системы уравнений с двумя переменными.</p>                             | <p><b>Решать задачи</b>, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; <b>находить</b> целые решения путем перебора.</p>  | <p>- применять графические представления для исследования и решения систем уравнений с двумя переменными;</p>   |
| <p>§6. Методы решения систем уравнений.<br/>Метод подстановки. Метод алгебраического сложения. Метод введения новой переменной</p>                          | <p><b>Решать</b> системы двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени; решать системы нелинейных уравнений.<br/><b>Решать</b> текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений; <b>решать</b> составленную систему уравнений; интерпретировать результат.</p>                                    | <p>- решать задачи с помощью систем уравнений.<br/><b>Получить возможность:</b><br/>- овладеть специальными приемами решения систем уравнений: уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;</p>   |
| <p>§7. Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.<br/>Решение текстовых задач алгебраическим способом.</p>                              | <p><b>Строить</b> графики уравнений с двумя переменными.<br/><b>Конструировать</b> эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков.<br/><b>Решать и исследовать</b> уравнения и системы уравнений на основе функционально-графических представлений уравнений.</p>  | <p>- применять графические представления для исследования уравнений и систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты.</p>  |
| <p><i>Контрольная работа по теме «Решение систем уравнений».</i></p>  |  | <p>Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы.</p>   |
| <p>Числовые функции.</p>  |  |   |
| <p>§8. Определение числовой функции. Область определения, область значений функции.</p>   | <p><b>Вычислять</b> значения функций, заданных формулами (при необходимости <b>использовать</b> калькулятор); <b>составлять</b> таблицы значений функций.<br/><b>Формулировать</b> определение корня третьей степени, <b>находить</b> значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор.</p>   | <p><b>Научиться:</b><br/>- понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);</p>  |
| <p>§9. Способы задания функций. Аналитический способ. Графический способ. Табличный способ. Словесный способ.</p>   | <p><b>Строить</b> по точкам графики функций. <b>Описывать</b> свойства функций на основе ее графического представления.<br/><b>Моделировать</b> реальные зависимости формулами и графиками.</p>  | <p>- исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;<br/>- понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явления окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами;</p> |
| <p>§10. Свойства функций. Монотонность функций. Ограниченность функций. Наибольшее и наименьшее значения функций. Исследование ранее изученных функций.</p> | <p><b>Читать</b> графики реальных зависимостей.<br/><b>Использовать</b> функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями.<br/><b>Строить</b> речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.<br/><b>Использовать</b> компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значения коэффициентов.</p> | <p><b>Получить возможность:</b><br/>- проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики;</p>   |
| <p>§11. Четные и нечетные функции. Алгоритм исследования функций на четность.</p>   | <p><b>Распознавать</b> виды изучаемых функций. <b>Показывать</b> схематически положение на координатной плоскости графиков</p>   | <p>- использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов математики.</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>§12. Функции <math>y = x^n</math> (<math>n \in \mathbb{N}</math>), их свойства и графики.<br/>         Функция <math>y = x^4</math>. Функция <math>y = x^3</math>.<br/>         Функция <math>y = x^{2n}</math>. Функция <math>y = x^{2n+1}</math>.</p> | <p>функций <math>y=kx</math>, <math>y=kx+b</math>, <math>y = \frac{k}{x}</math>, <math>y = ax^2</math>, <math>ax^2 + c</math>, <math>y = ax^2 + bx + c</math> в зависимости от значений коэффициентов.<br/> <b>Строить</b> графики изучаемых функций; <b>описывать</b> их свойства.</p>  |  |
| <p>§13. Функции <math>y = x^{-n}</math>, их свойства и графики.<br/>         Функция <math>y = x^{-2}</math>. Функция <math>y = x^{-2n}</math>.<br/>         Функция <math>y = x^{-(2n+1)}</math>.</p>   |  |  |
| <p>§14. Функция <math>y = \sqrt[3]{x}</math>, ее свойства и график.</p>  |  |  |
| <p><i>Контрольная работа по теме «Функции».</i></p>  |  | <p>Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы.</p>  |
| <p>Прогрессии.</p>   |  |  |
| <p>§15. Числовые последовательности. Определение числовой последовательности. Аналитическое задание последовательности. Словесное задание последовательности. Рекуррентное задание последовательности. Монотонные последовательности.</p>                  | <p><b>Применять</b> индексные обозначения, <b>строить</b> речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности.<br/> <b>Вычислять</b> члены последовательности, заданных формулой n-го члена или рекуррентной формулой. <b>Устанавливать</b> закономерность в построении последовательности, если выписаны несколько ее членов. <b>Изображать</b> члены последовательности точками на координатной плоскости.</p>   | <p><b>Научиться:</b><br/>         - понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения).<br/>         - применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессией к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни.</p>  |
| <p>§16. Арифметическая прогрессия. Основные понятия. Формула n – го члена арифметической прогрессии. Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии. Характеристическое свойство арифметической прогрессии.</p>                                   | <p><b>Распознавать</b> арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. <b>Выводить</b> на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий; <b>решать</b> задачи с использованием этих формул.<br/> <b>Рассматривать</b> примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменения в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; <b>изображать</b> соответствующие зависимости графически.</p> | <p><b>Получить возможность:</b><br/>         - научиться решать комбинированные задачи с применением формул n-го члена и суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;<br/>         - понимать арифметическую и геометрическую прогрессии как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую – с экспоненциальным ростом.</p> |
| <p>§17. Геометрическая прогрессия. Основные понятия. Формула n – го члена геометрической прогрессии.</p>   |  |  |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии.<br>Характеристическое свойство геометрической прогрессии.<br>Прогрессии и банковские расчеты.                   | <b>Решать</b> задачи на сложные проценты, в в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора).   |   |
| <i>Контрольная работа по теме «Прогрессии»</i>   |  | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы   |
| <b>Векторы.</b>  |  |   |
| § 1. Понятие вектора.<br>Понятие вектора. Равенство векторов. Откладывание вектора от данной точки.  | <b>Формулировать</b> определение и <b>иллюстрировать</b> понятия вектора, длины вектора, коллинеарных векторов, равных векторов.<br><b>Вычислять</b> длину вектора.<br><b>Выполнять</b> операции над векторами.  | <b>Научиться:</b><br>- оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число.<br><b>Получить возможность:</b><br>- овладеть векторным методом для решения задач на вычисление и доказательство; |
| § 2. Сложение и вычитание векторов.<br>Сумма двух векторов. Законы сложения векторов. Правило параллелограмма. Сумма нескольких векторов. Вычитание векторов.            | <b>Использовать</b> векторный метод при решении задач на вычисления и доказательство.  | - приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение векторного метода при решении задач на вычисление и доказательство».  |
| § 3. Умножение вектора на число.<br>Применение вектора к решению задач.<br>Произведение вектора на число.<br>Применение вектора к решению задач. Средняя линия трапеции. |  |   |
| <b>Метод координат.</b>  |  |   |
| § 1. Координаты вектора.<br>Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.<br>Координаты вектора.   | <b>Объяснять</b> и <b>иллюстрировать</b> понятие прямоугольной системы координат, координат точки и координат вектора.<br><b>Выводить</b> и <b>использовать</b> формулы координат середины отрезка, расстояния между двумя точками плоскости, уравнения прямой и окружности. | <b>Научиться:</b><br>- 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;                             |
| § 2. Простейшие задачи в координатах.<br>Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца.<br>Простейшие задачи в координатах.                         | <b>Использовать</b> координатный метод при решении задач на вычисления и доказательство.   | - вычислять длину отрезка по координатам его концов, вычислять координаты середины отрезка;   |
| § 3. Уравнение прямой и окружности.<br>Уравнение линии на плоскости.   |  | - использовать координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей.<br><b>Получить возможность:</b>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| Уравнение окружности. Уравнение прямой.   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- овладеть координатным методом решения задач на вычисление и доказательство;</li> <li>- приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;</li> <li>- приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисление и доказательство».</li> </ul>   |
| <i>Контрольная работа по теме «Вектор».</i>   |  | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы.   |
| <b>Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.</b>  |  |  |
| § 1. Синус, косинус, тангенс угла. Синус, косинус, тангенс угла. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Формулы для вычисления координат точки.           | <p><b>Формулировать</b> определения синуса, косинуса, тангенса, котангенса углов от <math>0^\circ</math> до <math>180^\circ</math>. <b>Выводить</b> формулы выражающие функции углов от <math>0^\circ</math> до <math>180^\circ</math> через функции острых углов.</p> <p><b>Формулировать</b> и <b>разъяснить</b> основное тригонометрическое тождество. По значениям одной тригонометрической функции угла <b>вычислять</b> значения других тригонометрических функций этого угла. <b>Формулировать</b> и <b>доказывать</b> теоремы синусов и косинусов, <b>применять</b> их при решении треугольников.</p> <p><b>Выводить</b> формулу, выражающую площадь треугольника через две стороны и угол между ними.</p> <p><b>Решать</b> задачи на вычисление линейных величин, градусной меры угла и площадей треугольников. Опираясь на данные условия задачи, <b>находить</b> возможности применения необходимых формул, преобразовывать формулы. <b>Использовать</b> формулы для обоснования доказательных рассуждений в ходе решения.</p> <p><b>Интерпретировать</b> полученный результат и <b>сопоставлять</b> его с условием задачи.</p> | <p><b>Научиться:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять операции над функциями углов;</li> <li>- вычислять площади треугольников;</li> <li>- вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых;</li> <li>- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).</li> </ul> <p><b>Получить возможность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата при решении геометрических задач;</li> <li>- овладеть векторным методом для решения задач на вычисление.</li> </ul> |
| § 2. Соотношение между сторонами и углами треугольника. Теорема о площади треугольника. Теорема синусов. Теорема косинусов. Решение треугольников. Измерительные работы.      | <p><b>Находить</b> угол между векторами.</p> <p><b>Выполнять</b> операции над векторами.</p> <p>Опираясь на данные условия задачи, <b>находить</b> возможности применения необходимых формул, преобразовывать формулы.</p> <p><b>Использовать</b> формулы для обоснования доказательных рассуждений в ходе решения. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и <b>сопоставлять</b> его с условием задачи.</p>  |  |
| § 3. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение в координатах. Свойства скалярного произведения векторов. |  |  |
| <i>Контрольная работа по теме «Решение треугольников».</i>  |  | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы.   |

**Длина окружности и площадь круга.**

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>§ 1. Правильные многоугольники.<br/>Правильный многоугольник.<br/>Окружность, описанная около правильного многоугольника.<br/>Окружность, вписанная в правильный многоугольник.<br/>Формулы для вычисления площади многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности.<br/>Построение правильных многоугольников.</p> | <p><b>Распознавать</b> многоугольники, <b>формулировать</b> определение и приводить примеры правильных многоугольников.<br/><b>Изображать</b> и <b>формулировать</b> определения вписанных и описанных многоугольников.<br/><b>Формулировать</b> и <b>доказывать</b> теоремы о вписанной и описанной окружностях многоугольника. <b>Выводить</b> и <b>использовать</b> формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны, и радиуса вписанной окружности.<br/><b>Решать</b> задачи на построение и вычисления. <b>Моделировать</b> условие задачи с помощью чертежа или рисунка. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснования логических шагов решения. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и <b>сопоставлять</b> его с условием задачи.</p> | <p><b>Научиться:</b><br/>- распознавать и изображать на чертежах и рисунках правильные многоугольники, окружность, круговой сектор;<br/>- решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;<br/>- использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на нахождение длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла;<br/>- вычислять длину окружности, длину дуги окружности;<br/>- вычислять площадь круга, и сектора;<br/>- вычислять длины линейных элементов фигур и их углов, используя формулы длины окружности и длины дуги окружности, формулы площадей круга и сектора.</p> |
| <p>§ 2. Длина окружности и площадь круга.<br/>Длина окружности. Площадь круга.<br/>Площадь кругового сектора.</p>  | <p><b>Объяснять</b> понятие длины окружности и площади круга.<br/><b>Выводить</b> формулы длины окружности и площади круга.<br/><b>Формулировать</b> соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.<br/><b>Решать</b> задачи на вычисление длины окружности и площади круга. Опираясь на данные условия задачи, <b>находить</b> возможности применения необходимых формул, преобразовывать формулы.<br/><b>Использовать</b> формулы для обоснования доказательных рассуждений в ходе решения. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и <b>сопоставлять</b> его с условием задачи.</p>   | <p><b>Получить возможность:</b><br/>- научиться решать задачи на построение методом геометрического места точек;<br/>- вычислять площади фигур, составленных из двух и более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора.</p>   |
| <p><i>Контрольная работа по теме «Длина окружности и площадь круга».</i></p>   |   | <p>Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы.</p>   |

**Движения.**

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>§ 1. Понятие движения.<br/>Отображение плоскости на себя.<br/>Понятие движения.</p> | <p><b>Объяснять</b>, что такое отображение плоскости на себя и в каком случае оно называется движением. <b>Строить</b> равные и симметричные фигуры, <b>выполнять</b> параллельный перенос и поворот.</p> | <p><b>Научиться:</b><br/>- распознавать и изображать движения на чертежах и рисунках;</p>   |
| <p>§ 2. Параллельный перенос и поворот.</p>  | <p><b>Иллюстрировать</b> основные виды движений.</p>  | <p>- находить значения линейных элементов фигур, применяя свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (симметрия, поворот, параллельный перенос).</p> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <b>Получить возможность:</b><br>- приобрести опыт применения идей движения при решении геометрических задач.   |
| Самостоятельная работа по теме «Движения»  |   | Уметь применять изученный теоретический материал при выполнении письменной работы.   |
| <b>Повторение.</b>   |   |  |
| Алгебра.<br>Нахождение значений числовых и буквенных выражений. Решение уравнений и неравенств. Решение систем уравнений и неравенств. Решение текстовых задач. Функции. | <b>Вычислять</b> значения буквенных выражений. <b>Решать</b> линейные, квадратные и дробно-рациональные уравнения, неравенства и их системы. <b>Решать</b> текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели. <b>Строить</b> графики; <b>описывать</b> их свойства.   | <b>Научиться:</b><br>- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для решения задач разного уровня сложности на основе изученного материала. |
| Геометрия.<br>Решение задач по всему курсу.  | <b>Решать</b> задачи на построение, доказательство и вычисления. <b>Моделировать</b> условие задачи с помощью чертежа или рисунка, <b>проводить</b> дополнительные построения в ходе решения. <b>Выделять</b> на чертеже конфигурации, необходимые для проведения обоснования логических шагов решения. <b>Интерпретировать</b> полученный результат и <b>сопоставлять</b> его с условием задачи. | <b>Научиться:</b><br>-использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для решения задач на основе изученных формул и свойств фигур.               |

### Требования к математической подготовке учащихся 9 класса

| Результаты обучения  |  |
|----------------------|--|
| Общие учебные умения | <p>1.1 Умения связанные с познавательной деятельностью</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ планировать и осуществлять алгоритмическую деятельность, выполнять заданные и конструировать новые алгоритмы;</li> <li>➤ решать разнообразные классы задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;</li> <li>➤ уметь проводить исследовательскую деятельность, обобщать, ставить и формулировать новые задачи;</li> <li>➤ уметь ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), свободно переходить с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;</li> <li>➤ проводить доказательные рассуждения, аргументацию, выдвигать гипотезы и их обоснование;</li> <li>➤ уметь проводить поиск, систематизацию, анализ и классификацию информации, использовать разнообразные информационные источники, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.</li> </ul> <p>1.2 Умения, связанные с информационно- коммуникативной деятельностью</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ понимать существо математического доказательства; приводить примеры доказательств;</li> <li>➤ использовать математические формулы, уравнения; примеры их применения для решения математических и практических задач;</li> </ul> |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ понимать, как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;</li> <li>➤ понимать вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира; примеры статистических закономерностей и выводов;</li> <li>➤ знать каким образом геометрия возникла из практических задач землемерия; примеры геометрических объектов и утверждений о них, важных для практики;</li> <li>➤ понимать смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.</li> </ul>  |
| <p>Специальные предметные умения</p> | <p><b>Алгебра</b></p> <p><b>уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач; осуществлять в выражениях и формулах числовые подстановки и выполнять соответствующие вычисления, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;</li> <li>• выполнять основные действия со степенями с целыми показателями, с многочленами и с алгебраическими дробями; выполнять разложение многочленов на множители; выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;</li> <li>• применять свойства степени с рациональным показателем при решении различных задач;</li> <li>• решать линейные уравнения, системы двух линейных уравнений с двумя переменными;</li> <li>• решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;</li> <li>• изображать числа точками на координатной прямой;</li> <li>• определять координаты точки плоскости, строить точки с заданными координатами;</li> <li>• решать линейные и квадратичные уравнения;</li> <li>• находить производную линейной и квадратичной функции;</li> <li>• доказывать неравенства различными способами;</li> <li>• решать линейные неравенства, неравенства второй степени, рациональные неравенства, решать задачи, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями;</li> <li>• уметь преобразовывать выражения, содержащие корни степени <math>n</math>;</li> <li>• знать понятия синуса, косинуса тангенса и котангенса произвольного угла, решать, связанные с ними вычислительные задачи и выполнять тождественные преобразования простейших тригонометрических выражений;</li> <li>• уметь выполнять оценку результатов вычислений;</li> <li>• иметь понятие о комбинаторике и теории вероятности, уметь решать комбинаторные задачи;</li> <li>• уметь проводить доказательство методом математической индукции;</li> </ul> <p><b>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнения расчетов по формулам, для составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; для нахождения нужной формулы в справочных материалах;</li> <li>• моделирования практических ситуаций и исследовании построенных моделей с использованием аппарата алгебры;</li> <li>• описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами, при исследовании несложных практических ситуаций.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>Геометрия</b><br/><b>уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться геометрическим языком для описания предметов окружающего мира;</li> <li>• распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение;</li> <li>• изображать геометрические фигуры; выполнять чертежи по условию задач; осуществлять преобразования фигур;</li> <li>• решать вероятностные задачи</li> </ul> <p><b>использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• описания реальных ситуаций на языке геометрии;</li> <li>• построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир).</li> </ul> |
|--|---|

**Учебно-тематическое планирование по математике в 9 классе.**

К учебнику Мордковича А.Г. «Алгебра – 9», 3 часа в неделю (всего 102 часов)

К учебнику Атанасяна Л.С. «Геометрия. 7 – 9 классы». 2 часа в неделю (всего 68 часов)

| № | Содержание материала   | Всего часов | контр     |
|---|--|-------------|-----------|
|   | ГЛАВА 1. РАЦИОНАЛЬНЫЕ НЕРАВЕНСТВА И ИХ СИСТЕМЫ.  | <b>13</b>   | <b>1</b>  |
|   | ГЛАВА 2. СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ.  | <b>15</b>   | <b>1</b>  |
|   | ГЛАВА 3. ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ.   | <b>23</b>   | <b>2</b>  |
|   | ГЛАВА 4. ПРОГРЕССИИ.   | <b>16</b>   | <b>2</b>  |
|   | Глава IX. Векторы  | <b>12</b>   | <b>1</b>  |
|   | Глава X. Метод координат   | <b>12</b>   | <b>1</b>  |
|   | Глава XI. Соотношения между сторонами и углами треугольника.<br>Скалярное произведение векторов. | <b>18</b>   | <b>1</b>  |
|   | Глава XII. Длина окружности и площадь круга.   | <b>12</b>   | <b>1</b>  |
|   | Глава XIII. Движения.  | <b>5</b>    |           |
|   | Повторение   | <b>44</b>   | <b>3</b>  |
|   | Итого  | <b>170</b>  | <b>12</b> |

### Перечень контрольных работ

|  |  |
|--|--|
| <b>Тема контрольной работы</b>                       |  |
| ВВОДНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА                           |  |
| Рациональные неравенства и их системы №1             |  |
| Системы уравнений №2                                 |  |
| Определение и свойства числовой функции.№3           |  |
| Степенная функция №4                                 |  |
| Прогрессии №5  |  |
| Прогрессии №6  |  |
| Итоговая контрольная работа № 7                      |  |
| <b>Тема контрольной работы</b>                       |  |
| Контрольная работа №1 по теме «Векторы»              |  |
| Метод координат №2                                   |  |
| Соотношения между сторонами и углами треугольника.№3 |  |
| Длина окружности и площадь круга.№4                  |  |
| Итоговая контрольная работа №5                       |  |

Календарно-тематическое планирование по математике для 9 класса  
5 часов в неделю, всего 170 часов

| №  | Тема урока                               | Кол-во часов | Элементы содержания образования   | Требования к уровню подготовки обучающихся   | Дата проведения урока |
|--|--|--------------|---|--|-----------------------|
| <b>Повторение курса математики за 8 класс</b>      |  |              |   |  |                       |
| 1  | Алгебраические дроби                     | 1            | Действия над алгебраическими дробями  | Уметь выполнять действия над алгебраическими дробями   |                       |
| 2  | Квадратные уравнения и их применения     | 1            | Квадратные корни Квадратные уравнения, их решение   | Уметь решать квадратные уравнения.   |                       |
| 3  | Четырёхугольники                         | 1            | Типы четырёхугольников. Площади фигур.  | Знать типы четырёхугольников. Уметь находить площади фигур.  |                       |
| 4  | Теорема Пифагора                         |              | Теорема Пифагора  | Уметь применять теорему Пифагора для решения задач   |                       |
| 5  | <b>Контрольный срез за курс 8 класса</b> | 1            | Программа курса математики за 8 класс.  | Знать материал курса математики за 8 класс.  |                       |
| <b>Неравенства и системы неравенств – 13 часов</b> |  |              |   |  |                       |
| 6  | Линейные неравенства.                    | 1            | Линейное неравенство с одной переменной, частное и общее решение, равносильные преобразования   | Иметь представление о решении линейных и квадратных неравенств с одной переменной. Знать, как проводить исследование функции на монотонность. Уметь решать линейные и квадратные неравенства с одной переменной, содержащие модуль; используя графики. |                       |
| 7  | Квадратные неравенства.                  | 1            | Квадратное неравенство с одной переменной, частное и общее решение, равносильные преобразования |  |                       |
| 8  | Решение квадратных неравенств.           | 1            | Линейное и квадратное неравенство с одной переменной  |  |                       |
| 9  | Рациональные неравенства.                | 1            | Рациональные неравенства с одной переменной   |  |                       |
| 10   | Решение рациональных неравенств.         | 1            | Рациональные неравенства с одной переменной   | Иметь представление о решении рациональных неравенств методом интервалов. Знать и применять правила равносильного преобразования неравенств<br>Уметь решать дробно-рациональные неравенства методом интервалов.  |                       |
| 11   | Решение неравенств методом интервалов.   | 1            | Метод интервалов, кривая знаков, нестрогие и строгие неравенства.                               |  |                       |
| 12   | Решение неравенств методом интервалов.   | 1            | Метод интервалов, кривая знаков, нестрогие и строгие неравенства.                               |  |                       |

|                           |  |   |  |  |  |
|---------------------------|--|---|--|--|--|
| 13                        | Системы рациональных неравенств.                                 | 1 | Системы линейных неравенств, частное и общее решение системы неравенств. | Знать способы решения систем рациональных неравенств.                    |  |
| 14                        | Решение систем рациональных неравенств.                          | 1 | Системы линейных неравенств, частное и общее решение системы             | Уметь:   |  |
| 15                        | Системы квадратных неравенств.                                   | 1 | Системы линейных неравенств, частное и общее решение системы             | - решать системы линейных и квадратных неравенств,                       |  |
| 16                        | Решение систем квадратных неравенств.                            | 1 | Системы линейных неравенств, частное и общее решение системы             | -решать двойные неравенства,   |  |
| 17                        | Неравенства и системы неравенств.                                | 1 | Неравенства и системы линейных неравенств.                               | -решать системы простых рациональных неравенств методом интервалов,      |  |
| 18                        | <b>Контрольная работа № 1 «Неравенства и системы неравенств»</b> | 1 | Неравенства и системы линейных неравенств.                               | – решать системы квадратных неравенств, используя графический метод.     |  |
| <b>Векторы – 12 часов</b> |  |   |  |  |  |
| 19                        | Понятие вектора.   | 1 | Определение вектора, виды и длина вектора                                | Уметь изображать и обозначать векторы, знать виды векторов.              |  |
| 20                        | Равенство векторов.  | 1 | Равенство векторов.  | Уметь определять виды векторов, откладывать вектор от данной точки.      |  |
| 21                        | Сумма двух векторов Правило треугольника.                        | 1 | Сложение двух векторов. Правило треугольника.                            | Уметь практически складывать два вектора, знать правило треугольника.    |  |
| 22                        | Законы сложения векторов. Правило параллелограмма.               | 1 | Законы сложения векторов. Правило параллелограмма.                       | Уметь практически складывать векторы, знать правило параллелограмма.     |  |
| 23                        | Вычитание векторов.  | 1 | Теорема о разности двух векторов.  | Уметь практически вычитать векторы.                                      |  |
| 24                        | Умножение вектора на число.                                      | 1 | Вектор, правило умножения векторов.                                      | Уметь строить произведение вектора на число.                             |  |
| 25                        | Применение векторов к решению задач.                             | 1 | Правило сложения, вычитания, умножения на число векторов.                | Уметь находить сумму, разность, произведение векторов при решении задач. |  |
| 26                        | Решение задач на доказательства.                                 | 1 | Векторы. Свойства векторов.  | Уметь применять свойства векторов при решении задач на доказательства.   |  |
| 27                        | Решение задач на векторы.  | 1 | Векторы. Свойства векторов.  | Уметь применять свойства векторов при решении задач.                     |  |
| 28                        | Решение задач.   | 1 | Векторы. Свойства векторов.  | Уметь применять свойства векторов при решении задач.                     |  |
| 29                        | <b>Контрольная работа №2 по теме «Векторы»</b>                   | 1 | Векторы.   | Уметь применять векторы для доказательства и решения задач.              |  |

|                                     |   |   |   |  |  |
|-------------------------------------|---|---|---|--|--|
| 30                                  | <i>Зачёт №1 по теме «Векторы»</i>                                   |   | Векторы. Свойства векторов. Действия над векторами.   | Уметь применять векторы для доказательства и решения задач.  |  |
| <b>Метод координат – 12 часов</b>   |   |   |   |  |  |
| 31                                  | Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.                 | 1 | Лемма о коллинеарных векторах. Теорема о разложение вектора по двум неколлинеарным векторам | Знать лемму о коллинеарных векторах, теорему о разложение вектора по двум неколлинеарным векторам  |  |
| 32                                  | Координаты вектора.   | 1 | Координаты вектора, координаты результатов операций над векторами.                          | Уметь находить координаты вектора, координаты результатов сложения, вычитания, умножения на число.   |  |
| 33                                  | Решение задач.  | 1 | Координаты вектора, координаты результатов операций над векторами                           | Уметь применять знания при решении задач в комплексе   |  |
| 34                                  | Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца. | 1 | Радиус-вектор. Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца.          | Уметь определять координаты радиус-вектора и координаты вектора через координаты начала и конца.   |  |
| 35                                  | Простейшие задачи в координатах.                                    | 1 | Координаты середины отрезка, длина вектора, расстояние между точками.                       | Уметь решать простейшие задачи в координатах   |  |
| 36                                  | Уравнение окружности.   | 1 | Уравнение окружности.   | Уметь составлять уравнение окружности.   |  |
| 37                                  | Решение задач на окружность.  | 1 | Уравнение окружности.   | Уметь решать задачи на составление уравнения окружности.   |  |
| 38                                  | Уравнение прямой.   | 1 | Уравнение прямой.   | Уметь составлять уравнение прямой.   |  |
| 38                                  | Решение задач на уравнения прямой                                   | 1 | Уравнение прямой.   | Уметь решать задачи на составление уравнения прямой.   |  |
| 40                                  | Решение задач.  | 1 | Уравнение окружности и прямой.  | Знать уравнения окружности и прямой; уметь решать задачи   |  |
| 41                                  | <b>Контрольная работа №3 по теме «Метод координат»</b>              | 1 | Метод координат.  | Уметь применять метод координат для решения задач.   |  |
| 42                                  | <i>Зачёт №2 по теме Векторы»</i>                                    |   | Метод координат.  | Уметь применять метод координат для решения задач.   |  |
| <b>Системы уравнений - 15 часов</b> |   |   |   |  |  |
| 43                                  | Системы уравнений. Основные понятия.                                | 1 | Рациональное уравнение с двумя переменными, равносильные уравнения и преобразования         | Иметь представление о системе двух рациональных уравнений с двумя переменными, о рациональном уравнении с двумя переменными; овладение умением |  |
| 44                                  | Рациональные уравнения с двумя переменными. График                  | 1 | Рациональное уравнение с двумя переменными и их решение                                     |  |  |

|  |   |   |  |   |  |  |
|--|---|---|--|---|--|--|
| 45   | Уравнение окружности.   | 1 | Формула расстояния между двумя точками координатной плоскости.                       | совершать равносильные преобразования, решать уравнения и системы уравнений с двумя переменными   |  |  |
| 46   | Графическое решение системы уравнений.                              | 1 | График уравнения, система уравнений, решение системы уравнений.                      |   |  |  |
| 47   | Методы решения систем уравнений.                                    | 1 | Методы решения систем уравнений, равносильные системы уравнений.                     |   | Знать различные методы решения систем уравнений, равносильные системы уравнений.<br>Уметь решать системы уравнений методом подстановки, методом алгебраического сложения, методом введения новых переменных. |  |
| 48   | Решение системы уравнений методом подстановки.                      | 1 | Метод подстановки  |   |  |  |
| 49   | Решение системы уравнений методом алгебраического сложения.         | 1 | Метод алгебраического сложения   |   |  |  |
| 50   | Решение системы уравнений методом замены переменной.                | 1 | Метод введения новых переменных  |   |  |  |
| 51   | Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций. | 1 | Составление математической модели, работа с составленной моделью                     | Знать, как составлять математические модели реальных ситуаций и работать с составленной моделью.<br>Уметь составлять математические модели реальных ситуаций и работать с составленной моделью, решать простые нелинейные системы уравнений двух переменных различными методами |  |  |
| 52   | Решение текстовых задач на составление систем уравнений.            | 1 | Текстовые задачи на составление систем уравнений.                                    |   |  |  |
| 53   | Решение текстовых задач на совместную работу.                       | 1 | Текстовые задачи на совместную работу.   |   |  |  |
| 54   | Решение текстовых задач на движение.                                | 1 | Текстовые задачи на движение.  |   |  |  |
| 55   | Решение текстовых задач на смеси.                                   | 1 | Текстовые задачи на смеси  |   |  |  |
| 56   | Обобщающий урок. Системы уравнений.                                 | 1 | Системы уравнений. Методы решения систем уравнений.                                  | Уметь составлять математические модели реальных ситуаций и работать с составленной моделью  |  |  |
| 57   | <b>Контрольная работа № 4 по теме «Системы уравнений»</b>           | 1 | Системы уравнений. Методы решения систем уравнений.                                  | Уметь решать системы уравнений.   |  |  |
| <b>Соотношение между сторонами и углами треугольника– 18 часов</b> |   |   |  |   |  |  |
| 58   | Синус, косинус, тангенс угла.                                       | 1 | Определение синуса, косинуса и тангенса угла.  | Знать определение основных тригонометрических функций и их свойства.  |  |  |
| 59   | Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения           | 1 | Единичная полуокружность, основное тригонометрическое тождество, формулы приведения. | Уметь применять основное тригонометрическое тождество, формулы приведения.  |  |  |
| 60   | Формулы для вычисления координат точки.                             | 1 | Координаты точки. Формулы для вычисления координат точки.                            | Уметь решать задачи на применение формулы для вычисления координат точки  |  |  |

|                                  |  |   |  |  |  |
|----------------------------------|--|---|--|--|--|
| 61                               | Теорема о площади треугольника.  | 1 | Теорема о площади треугольника, формула площади.           | Уметь выводить и применять формулу площади треугольника при решении задач  |  |
| 62                               | Решение задач на треугольники.   |   | Формула площади треугольника.                              | Уметь применять формулу площади треугольника при решении задач   |  |
| 63                               | Теорема синусов.   | 1 | Теорема синусов.   | Знать теорему синусов, уметь применять при решении задач.  |  |
| 64                               | Решение задач на теорему синусов.  |   | Теорема синусов.   | Знать теорему синусов, уметь применять при решении задач.  |  |
| 65                               | Теорема косинусов.   | 1 | Теорема косинусов.   | Знать и уметь применять теорему косинусов при решении задач.   |  |
| 66                               | Решение задач на теорему косинусов.                                      | 1 | Теорема косинусов.   | Уметь применять теорему косинусов при решении задач.   |  |
| 67                               | Решение треугольников.   | 1 | Теорема синусов, теорема косинусов                         | Уметь стороны и углы треугольника по заданным элементам $\Delta$ .   |  |
| 68                               | Решение треугольников.   | 1 | Теорема синусов, теорема косинусов                         | Уметь решать треугольники.   |  |
| 69                               | Угол между векторами.  | 1 | Понятие угла между векторами.                              | Уметь применять формулу угла между векторами.  |  |
| 70                               | Скалярное произведение векторов  | 1 | Скалярное произведение векторов                            | Иметь понятие о скалярном произведении векторов.   |  |
| 71                               | Скалярное произведение в координатах.                                    | 1 | Скалярное произведение в координатах.                      | Уметь доказывать теорему о скалярном произведении векторов   |  |
| 72                               | Свойства скалярного произведения векторов.                               | 1 | Свойства, применение скалярного произведения векторов.     | Уметь применять скалярное произведение векторов при решении задач.   |  |
| 73                               | Решение задач.   | 1 | Соотношение между сторонами и углами $\Delta$ .            | Уметь находить соотношения между сторонами и углами $\Delta$ .   |  |
| 74                               | Решение задач.   | 1 | Соотношение между сторонами и углами $\Delta$ .            | Уметь находить соотношения между сторонами и углами $\Delta$ .   |  |
| 75                               | <b>Контрольная работа №5 по теме «Соотношения в <math>\Delta</math>»</b> | 1 | Соотношение между сторонами и углами $\Delta$ .            | Уметь находить соотношения между сторонами и углами $\Delta$ .   |  |
| <b>Числовые функции. 23 часа</b> |  |   |  |  |  |
| 76                               | Определение числовой функции   | 1 | Функция, область определения и множество значений функции. | Знать определения числовой функции, области определения, области значения функции, графика функции. Уметь находить область определения и область |  |
| 77                               | Область определения функции.<br>Область значения функции.                | 1 | Область определения функции. Область значения функции.     |  |  |

|    |  |   |  |  |  |
|----|--|---|--|--|--|
| 78 | Решение заданий на область определения и область значения функции. | 1 | Область определения функции. Область значения функции.                                     | значения по аналитической формуле, строить кусочно-заданные функции.   |  |
| 79 | Способы задания функции.   | 1 | Аналитический, графический, табличный, словесный способы                                   | Знать способы задания функции.   |  |
| 80 | Решение упражнений на способы задания функции.                     | 1 | Способы задания функции  | Уметь по данному графику составить аналитическую формулу, задающую функцию   |  |
| 81 | Свойства функций. Промежутки монотонности.                         | 1 | Возрастающая и убывающая на функция, монотонная функция                                    | Знать свойства функции: монотонность, наибольшее и наименьшее значения функции, ограниченность, выпуклость и непрерывность. Уметь исследовать функции на монотонность, наибольшее и наименьшее значение, ограниченность, выпуклость и непрерывность. |  |
| 82 | Нахождение промежутков монотонности                                | 1 | Нахождение промежутков монотонности.   |  |  |
| 83 | Наибольшее и наименьшее значение функции.                          | 1 | Наименьшее и наибольшее значения, непрерывная функция                                      |  |  |
| 84 | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции              | 1 | Наименьшее и наибольшее значения на множестве  |  |  |
| 85 | Свойства функций. Построение и чтение графиков функции.            | 1 | Построение и чтение графиков функции.  | Уметь строить и читать графики функций   |  |
| 86 | Четные и нечетные функции.   | 1 | Четная функция, нечетная функция, симметричное множество                                   | Знать алгоритм исследования функции на чётность и нечётность.  |  |
| 87 | Решение упражнений на четные и нечетные функции.                   | 1 | Алгоритм исследования функции на четность, график нечетной функции, график четной функции. | Уметь использовать алгоритм исследования функции на четность и   |  |
| 88 | <b>Контрольная работа № 6 по теме «Свойства функции»</b>           | 1 | Свойства функции.  | Уметь применять знания и умения по теме «Свойства функции»   |  |
| 89 | Функции $y = x^n (n \in \mathbb{N})$ .                             | 1 | Функция $y = x^n (n \in \mathbb{N})$   | Иметь понятие о степенной функции с натуральным показателем, о свойствах и графике функции.<br>Уметь:<br>- определять графики функций с четным и нечетным показателем,<br>- строить и читать графики степенных функций.                              |  |
| 90 | Свойства функции $y = x^n (n \in \mathbb{N})$ .                    | 1 | Свойства и график степенной функции с натуральным показателем                              |  |  |
| 91 | Построение графика функции $y = x^n (n \in \mathbb{N})$ .          | 1 | График функции $y = x^n (n \in \mathbb{N})$  |  |  |
| 92 | Функции $y = x^{-n} (n \in \mathbb{N})$ , их свойства и графики.   | 1 | Степенная функция с отрицательным целым показателем, её свойства и график                  | Знать о понятии степенной функции с отрицательным целым показателем, о свойствах и графике функции.  |  |
| 93 | Решение уравнений и неравенств графическим способом                | 1 | Решение уравнений и неравенств графическим способом.                                       | Уметь определять графики функций с четным и нечетным отрицательным целым   |  |

|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
| 94   | Решение задач с использованием свойств функции $y=x^n$ ( $n \in \mathbb{N}$ ).                     | 1 | Решение задач с использованием свойств функции $y=x^n$ ( $n \in \mathbb{N}$ ).                       | показателем, решать графически уравнения, строить графики степенных функций с любым показателем степени, -читать свойства по графику функции |  |
| 95   | Как построить график функции $y=mf(x)$ , если известен график функции $y=f(x)$ .                   | 1 | График функции $y=mf(x)$ , если известен график функции $y=f(x)$ .                                   |  |  |
| 96   | Функция кубического корня, график функции $y=\sqrt[3]{x}$  | 1 | Функция кубического корня, график функции $y=\sqrt[3]{x}$ , свойства данной функции.                 | Знать определение функции кубического корня, её свойства, уметь строить график функции кубического корня                                     |  |
| 97   | Обобщающий урок. Числовые функции.   | 1 | Числовые функции.  | Уметь решать прикладные задачи, используя графики и свойства элементарных функций.   |  |
| 98   | <b>Контрольная работа №7 по теме «Функции <math>y=x^n</math> (<math>n \in \mathbb{N}</math>)».</b> | 1 | Числовые функции.  | Уметь решать прикладные задачи, используя графики и свойства элементарных функций.   |  |
| <b>Длина окружности и площадь круга– 12 ч.</b> |  |   |  |  |  |
| 99   | Правильные многоугольники.   | 1 | Правильный многоугольник, вписанная и описанная окружность.  | Уметь вычислять угол правильного многоугольника, вписывать и описывать окружность  |  |
| 100  | Формулы площади, стороны, радиусов.  | 1 | Площадь правильного многоугольника, его сторона, периметр, радиусы вписанной и описанной окружностей | Уметь решать задачи на применение формул зависимости между $R$ , $r$ , $a_n$ .   |  |
| 101  | Построение правильных многоугольников.   | 1 | Построение правильных многоугольников.   | Уметь строить правильные многоугольники.   |  |
| 102  | Решение задач на многоугольники.   | 1 | Правильные многоугольники.   | Уметь решать задачи на многоугольники.   |  |
| 103  | Длина окружности.  | 1 | Длина окружности.  | Знать формулы для вычисления длины окружности, уметь решать задачи на их применение  |  |
| 104  | Площадь круга.   | 1 | Площадь круга.   | Уметь находить площадь круга, применять на практике.   |  |
| 105  | Площадь кругового сектора.   | 1 | Площадь кругового сектора.   | Уметь находить площадь кругового сектора   |  |
| 106  | Решение задач на окружность и круг.  | 1 | Длина окружности и площадь круга. Площадь кругового сектора.   | Уметь решать задачи на длину окружности и площадь круга.   |  |
| 107  | Решение задач.   | 1 | Длина окружности и площадь круга. Площадь кругового сектора.   | Уметь решать задачи на длину окружности и площадь круга.   |  |
| 108  | Решение задач на окружность и круг   |   | Длина окружности и площадь круга. Площадь кругового сектора.   | Уметь решать задачи на длину окружности и площадь круга.   |  |

|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
| 109  | <b>Контрольная работа №8 по теме «Длина окружности и площадь круга»</b> | 1 | Длина окружности и площадь круга.  | Уметь решать задачи на длину окружности и площадь круга.  |  |
| 110  | <i>Зачет №4 по теме «Длина окружности и площадь круга»</i>              |   | Длина окружности и площадь круга.  | Уметь решать задачи на длину окружности и площадь круга.  |  |
| <b>Арифметическая и геометрическая прогрессии - 16 часов</b> |   |   |  |   |  |
| 111  | Последовательности.   | 1 | Последовательность и её члены; способы задания последовательностей.      | Знать определение последовательности и её членов, способы задания последовательностей.                    |  |
| 112  | Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена.              | 1 | Дать определение арифметической прогрессии и вывести формулу n-ого члена | Знать определение ариф. прогрессии и уметь выводить формулу n-ого члена                                   |  |
| 113  | Арифметическая прогрессия. Решение типовых задач                        | 1 | Учить решать задачи, используя формулу n-ого члена АП.                   | Уметь решать задачи на применение формулы n-ого члена АП  |  |
| 114  | Решение задач   | 1 | Учить решать задачи, используя формулу n-ого члена АП.                   | Знать характеристическое св.-во АП уметь применять при решении задач                                      |  |
| 115  | Формула суммы n первых членов АП  | 1 | Вывести формулу суммы n первых членов АП.                                | Знать и уметь выводить формулу суммы n первых членов АП.  |  |
| 116  | Решение типовых задач на АП.  | 1 | Решение задач с использованием формул суммы n первых членов АП           | Уметь применять формулу суммы при решении задач.  |  |
| 117  | Решение задач   | 1 | Закрепление изученного материала   | Знать все формулы и понятия, связанные с АП.  |  |
| 118  | <b>Контрольная работа №9 по теме «Арифметическая прогрессия»</b>        | 1 | Арифметическая прогрессия.   | Знать все формулы и понятия, связанные с АП.  |  |
| 119  | Геометрическая прогрессия. Формула n-го члена.                          | 1 | Понятие геометрической прогрессии; формула n-го члена ГП                 | Знать понятие геометрической прогрессии и формулу n-го члена ГП.  |  |
| 120  | Решение типовых задач   | 1 | Закрепить знание формулы n-ого члена ГП в ходе решения задач             | Уметь решать задачи на применение определения ГП и формулы n-го члена ГП                                  |  |
| 121  | Формула суммы n первых членов ГП  | 1 | Вывести формулу суммы; выработать навыки нахождения суммы                | Знать и уметь применять при решении задач формулу суммы n первых членов ГП                                |  |
| 122  | Формула суммы n первых членов ГП  | 1 | Закрепить знания о ГП; выработать навыки по решению задач                | Уметь решать задачи на применение определения ГП и формулы суммы первых n членов                          |  |
| 123  | Сумма бесконечной геометрической прогрессии при $ q  < 1$               | 1 | Сумма бесконечной ГП; представление числа в виде обыкновенной дроби      | Знать формулу суммы бесконечной ГП и уметь её применять при представлении числа в виде обыкновенной дроби |  |

|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
| 124  | Решение задач.  | 1 | Основные понятия и формулы ГП.   | Знать все формулы и понятия, связанные с ГП.  |  |
| 125  | <b>Контрольная работа №10 по теме «Геометрическая прогрессия»</b> | 1 | Геометрическая прогрессия.   | Знать все формулы и понятия, связанные с ГП.  |  |
| 126  | Анализ контрольной работы.  | 1 | Арифметическая и геометрическая прогрессии.  | Знать все формулы и понятия, связанные с ГП.  |  |
| <b>Движения – 5 ч.</b>   |   |   |  |   |  |
| 127  | Отображение плоскости на себя.                                    | 1 | Отображение плоскости на себя  |   |  |
| 128  | Понятие движения. Симметрия.                                      | 1 | Примеры движения, осевая и центральная симметрия   | Знать, что является движением плоскости, какое отображение на плоскости является осевой симметрией, а какое центральной   |  |
| 129  | Параллельный перенос.   | 1 | параллельный перенос   | Знать свойства параллельного переноса. Уметь строить фигуры при параллельном переносе на вектор $\vec{a}$   |  |
| 130  | Поворот.<br>Решение задач.  | 1 | поворот  | Уметь строить фигуры при повороте на угол $\alpha$  |  |
| 131  | Практическая работа по теме «Движение».                           | 1 |  | Уметь решать различные задачи на движение.  |  |
| <b>Итоговое повторение курса математики 9класса – 39 часов</b> |   |   |  |   |  |
| 132  | Простейшие комбинаторные задачи. Правило умножения.               | 1 | Метод перебора вариантов, дерево возможных вариантов, правило умножения, факториал.<br>Методы статистической обработки результатов измерений, общий ряд данных и ряд данных конкретного измерения, варианта ряда данных, её кратность, частота и процентная частота, сгруппированный ряд данных, многоугольники распределения, числовые характеристики информации (мода, объем, размах, среднее). Случайные события: достоверное и невозможное события, несовместные события, событие, | Знать, как решать простейшие комбинаторные задачи, рассматривая дерево возможных вариантов, правило умножения<br>Знать статистические методы обработки информации, числовые характеристики информации.<br>Знать классическую вероятностную схему, классическое определение вероятности, понятия случайное событие, достоверное и невозможное события, несовместные события, события, противоположные данному событию.<br>Иметь представление о статистической устойчивости, статистической вероятности. |  |
| 133  | Дерево вариантов. Перестановки.                                   | 1 |  |   |  |
| 134  | Выбор двух элементов. Выбор трех элементов.                       | 1 |  |   |  |
| 135  | Сочетания из $n$ элементов по $k$ . Треугольник Паскаля.          | 1 |  |   |  |
| 136  | Вероятность противоположного события.                             | 1 |  |   |  |
| 137  | Вероятность суммы несовместных событий.                           | 1 |  |   |  |
| 138  | Случайные события и их вероятность.                               | 1 |  |   |  |

|             |  |        |   |   |  |
|-------------|--|--------|---|---|--|
| 139         | Многоугольники распределения данных.                               | 1      | противоположное данному событию, сумма двух случайных событий. Классическая вероятностная схема. Классическое определение вероятности. Статистическая устойчивость, статистическая вероятность. | Уметь решать простейшие статистические задачи.                |  |
| 140         | Схема Бернулли 7. Использование функций $\psi(x)$ и $\varphi(x)$ . | 1      |   | Уметь решать простейшие комбинаторные и вероятностные задачи. |  |
| 141<br>142  | Решение задач на векторы.  | 1<br>1 | Координаты вектора, метод координат   | Уметь решать задачи на векторы.                               |  |
| 143<br>144  | Теоремы синусов и косинусов.                                       | 1<br>1 | Теорема синусов, теорема косинусов  | Уметь находить все элементы треугольника                      |  |
| 145<br>146  | Проверочная работа.  | 1      | Геометрический материал   | Геометрический материал                                       |  |
| 147<br>148  | Преобразование выражений   | 1<br>1 | Закрепить умения упрощать выражения   | Уметь упрощать выражения                                      |  |
| 149<br>150  | Линейные уравнения и их системы.                                   | 1<br>1 | Навыки решения линейных уравнений, их систем  | Уметь решать линейные уравнения и их системы                  |  |
| 151<br>152  | Целые и дробные уравнения  | 1<br>1 | Навыки решения целых и дробных уравнений  | Уметь решать целые и дробные уравнения                        |  |
| 153<br>154  | Квадратные уравнения и их корни                                    | 1<br>1 | Повторить решение квадратных уравнений  | Уметь решать квадр. уравнения                                 |  |
| 155<br>156  | Решение неравенств и их систем                                     | 1<br>1 | Закрепить умения решать неравенства и их системы  | Уметь решать неравенства и их системы                         |  |
| 157<br>158  | Функции и их графики   | 1<br>1 | Повторить определения функций их графиков.  | Знать определения функций и уметь строить их графики          |  |
| 159<br>160  | Текстовые задачи.  | 1<br>1 | Задачи на движение, проценты, части, работу.  | Уметь решать текстовые задачи.                                |  |
| 161<br>162  | Решение заданий с параметрами и модулями.                          | 1<br>1 | Задания с параметрами и модулями.   | Уметь решать задания с параметрами и модулями.                |  |
| 163<br>164  | Вероятность и статистика.  | 1<br>1 | Элементы статистики и теории вероятностей   | Уметь находить медиану, моду, размах, среднее геом. и арифм.  |  |
| 165<br>166  | <i>Пробный экзамен</i>   | 2      | Проверить уровень подготовки к ГИА  | Проверить уровень подготовки к ГИА                            |  |
| 167-<br>170 | Резерв – 4ч.   | 4      |   |   |  |

## Литература

1. А. Г. Мордкович, Алгебра. 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович. - М.: Мнемозина, 2013.
2. А. Г. Мордкович, Алгебра. 9 класс: задачник для общеобразовательных учреждений. - М.: Мнемозина, 2013.
3. Л. А. Александрова, Алгебра 9класс: самостоятельные работы для общеобразовательных учреждений. - М.: Мнемозина, 2013.
4. А. Г. Мордкович, Е. Е. Тульчинская Алгебра: тесты для 7-9 классов общеобразовательных учреждений. - М.: Мнемозина, 2013.
5. Ю. П. Дудницын, Е. Е. Тульчинская Алгебра. 9класс: контрольные работы для общеобразовательных учреждений. - М.: Мнемозина, 2007.
6. Рубежный контроль по математике: 5-9 классы / Р. Измestьева. – М.: Чистые пруды, 2006. – 32 с.
7. Примерная программа общеобразовательных учреждений по геометрии 7–9 классы, к учебному комплексу для 7-9 классов (авторы Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. В. Кадомцев и др., составитель Т.А. Бурмистрова – М: «Просвещение», 2012 – М: «Просвещение», 2012. – с. 19-21).
8. Геометрия: учеб, для 7—9 кл. / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. В. Кадомцев и др.]. — М.: Просвещение, 2010.
9. Изучение геометрии в 7, 8, 9 классах: метод, рекомендации: кн. для учителя / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др.]. -М.: Просвещение, 2010.
10. Гусев В. А. Геометрия: дидакт. материалы для 9 кл. / В. А. Гусев, А. И. Медяник. — М.: Просвещение, 2008.
11. Зив Б. Г. Геометрия: дидакт. материалы для 9 кл. / Б. Г. Зив, В. М. Мейлер. — М.: Просвещение, 2008.