

**Рассмотрено**

на заседании  
межпредметной секции  
« 30 » августа 2022г.

**Принято на заседании**

Педагогического совета  
« 30 » августа 2022г.

**Утверждено директором**

МАОУ «Лицей № 25»

---

Е.Г.Вечтомова

приказ № 90 от « 30 » августа 2022г.

М.П.

Рабочая программа

по МАТЕМАТИКЕ

(название уч.дисциплины в соответствии с уч.планом)

для \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_\_\_ класса(ов)

Составитель Цигвинцева Е.И.

(Ф.И.О. учителя)

2022г.

### Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса алгебры для 9 класса составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования по математике, на основе программы для общеобразовательных учреждений, обеспечивающими реализацию программы:

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Министерство образования и науки РФ. – М.: Просвещение, 2011 (Стандарты второго поколения) Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 № 1897
- Примерная программа по учебным предметам «Математика 5 – 9 класс: проект» – М.: Просвещение, 2011 г
- Рабочие программы. Геометрия. Учебник Л.С. Атанасяна и др. 7-9 класс. М.: Просвещение, 2016 г
- Алгебра. 7-9 классы //Сборник программ по алгебре 7-9 классы. М.Просвещение,2014 составитель Т.А. Бурмистрова.
- Учебник «Алгебра – 9» / Ю.М. Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. и др.- М.: Просвещение, 2014г.
- Геометрия 7 – 9 кл. / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2016

Представленная рабочая программа предполагает использование в качестве основного УМК авторов Ю.М. Колягина и др., а также УМК Л. С. Атанасяна, В. Ф. Бутузова, С. Б. Кадомцева и др. и разработана с учетом преемственности учебной программы по математике 5 – 6 класса по УМК авторов Н.Я. Виленкина и др.

Ведущие принципы обучения математике в средних классах — органическое сочетание обучения и воспитания, усвоение знаний и развитие познавательных способностей детей, практическая направленность обучения, выработка необходимых для этого умений. Большое значение в связи со спецификой математического материала придается учету возрастных и индивидуальных особенностей детей и реализации дифференцированного подхода в обучении. Средний курс математики — курс интегрированный: в нем объединен арифметический, алгебраический и геометрический материал. Курс предполагает также формирование у детей пространственных представлений, ознакомление учащихся с различными геометрическими фигурами и некоторыми их свойствами, с простейшими чертежными и измерительными приборами. Включение в программу элементов алгебраической пропедевтики позволяет повысить уровень формируемых обобщений, способствует развитию абстрактного мышления учащихся. Уделяя значительное внимание формированию у учащихся осознанных и прочных, во многих случаях доведенных до автоматизма навыков вычислений, программа обеспечивает вместе с тем и доступное для детей обобщение учебного материала, понимание общих принципов и законов, лежащих в основе изучаемых математических фактов, осознание тех связей, которые существуют между рассматриваемыми явлениями. Этим целям отвечает не только содержание, но и система расположения материала в курсе. Курс обеспечивает доступность обучения, способствует пробуждению у учащихся интереса к занятиям математикой, накоплению опыта моделирования (объектов, связей, отношений) — важнейшего метода математики. Курс является началом и органической частью школьного математического образования.

**Арифметика** призвана способствовать приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Она служит базой для всего дальнейшего изучения математики, способствует логическому развитию и формированию умения пользоваться алгоритмами.

**Алгебра** нацелена на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения алгебры является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у обучающихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

**Геометрия** — один из важнейших компонентов математического образования, необходимый для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания обучающихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности – умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит обучающемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

Таким образом, в ходе освоения содержания курса обучающиеся получают возможность реализовать следующие **задачи**:

- развить представления о числе и роли вычислений в человеческой практике; сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
- овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;
- изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
- развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;
- получить представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
- развить логическое мышление и речь – умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

Главной целью школьного образования является развитие ребенка как компетентной личности путем включения его в различные виды ценностей человеческой деятельности: учеба, познание, коммуникация, профессионально-трудовой выбор, личностное саморазвитие, ценностные ориентации, поиск смыслов жизнедеятельности. С этих позиций обучение рассматривается не только как процесс овладения определенной суммой знаний и системой соответствующих умений и навыков, но и как процесс овладения компетенциями. Это определило цели обучения.

Изучение математики на ступени основного общего образования направлено на достижение следующих **целей**:

- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
- формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- воспитание культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

### ***Ведущие технологии, формы и методы обучения:***

Для реализации поставленных задач выбрана коммуникативно-диалоговая технология, которая позволит мне, как учителю, стимулировать интерес учащихся, активизировать мыслительную деятельность и эффективность усвоения материала, индивидуализировать обучение, а обучающимся четко осознавать, где и каким образом приобретаемые ими знания могут быть применены, грамотно работать с информацией, быть коммуникабельными.

- ✓ Методы организации познавательной деятельности: беседа, дискуссия, учебный диалог, наблюдение, самостоятельная работа; проблемно-поисковые: анализ проблемной ситуации, выдвижение гипотез, догадок; проблемно-исследовательские.
- ✓ Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности и поведения: создания ситуации эмоционально-нравственного, эстетического переживания, занимательности, новизны, ситуации успеха, увлечённости поиском неизвестности, поощрения, порицания;
- ✓ Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности: самооценка.

Программа составлена на основе обязательного минимума содержательной области образования «Математика», а также на основе федерального компонента государственного Стандарта основного общего образования по математике. Система уроков условна, но все же выделяются следующие виды:

- ✓ Урок-лекция. Предполагаются совместные усилия учителя и учеников для решения общей проблемной познавательной задачи. На таком уроке используется демонстрационный материал на компьютере, разработанный учителем или учениками, мультимедийные продукты.
- ✓ Урок-практикум. На уроке учащиеся работают над различными заданиями в зависимости от своей подготовленности. Виды работ могут быть самыми разными: письменные исследования, решение различных задач, практическое применение различных методов решения задач. Компьютер на таких уроках используется как электронный калькулятор, тренажер устного счета, виртуальная лаборатория, источник справочной информации.
- ✓ Комбинированный урок предполагает выполнение работ и заданий разного вида.
- ✓ Урок-игра. На основе игровой деятельности учащиеся познают новое, закрепляют изученное, отрабатывают различные учебные навыки.
- ✓ Урок решения задач. Вырабатываются у учащихся умения и навыки решения задач на уровне обязательной и возможной подготовке. Любой учащийся может использовать компьютерную информационную базу по методам решения различных задач, по свойствам элементарных функций и т.д.
- ✓ Урок-тест. Тестирование проводится с целью диагностики пробелов знаний, контроля уровня обученности учащихся, тренировки технике тестирования. Тесты предлагаются как в печатном так и в компьютерном варианте, причем в компьютерном варианте всегда с ограничением времени.
- ✓ Урок - самостоятельная работа. Предлагаются разные виды самостоятельных работ.
- ✓ Урок - контрольная работа.

*Реализация рабочей программы осуществляется в следующих видах деятельности школьника:*

- **Индивидуальная**– выполнение учебных заданий каждым учеником самостоятельно на уровне его способностей и возможностей.
- **Групповая**– в процессе её предполагается сотрудничество нескольких человек, перед ними ставится конкретная учебно-познавательная задача.
- **Парная**– когда учебная задача выполняется усилиями пары.
- **Фронтальная**– одновременное участие всех обучаемых в общей для всех учебной деятельности под руководством учителя.

Согласно федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации на изучение математики на ступени основного общего образования отводится не менее 875 ч из расчета 5 ч в неделю с 5 по 9 класс.

**Распределение учебного времени между предметами представлено в таблице.**

Класс	Предметы математического цикла	Количество часов в неделю	Количество часов в год
5	Математика	5	170
6	Математика	5	170
7	Математика	5	170
8	Математика	5	170
9	Математика	5	170

#### **Учебно-методическое обеспечение**

1. Учебник «Алгебра – 9» / Ю.М. Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. и др.- М.: Просвещение, 2014г.
2. Алгебра. Дидактические материалы. 9 класс, /М.В.Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин. и др.- М.: Просвещение, 2016Г.
3. Тематические тесты для 9 класса/ М.В.Ткачева - М.: Просвещение, 2017г.
4. Методические рекомендации для 9 класса /Ю.М. Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин- М.: Просвещение, 2017г
5. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Юдина И.И. Геометрия. 7-9 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений, М: Просвещение, 2015.
6. Зив Б.Г., Мейлер В.М. Дидактические материалы по геометрии для 9 класса. М.: Просвещение, 2015.
7. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Юдина И.И. Геометрия. 7-9 классы: Учебник для общеобразовательных учреждений, М: Просвещение, 2009.
8. Зив Б.Г., Мейлер В.М. Дидактические материалы по геометрии для 9 класса. М.: Просвещение, 2015.
9. Зив Б.Г., Мейлер В.М., Баханский В.Ф. Задачи по геометрии для 7-11 классов. М.: Просвещение, 2004.
10. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Глазков Ю.А., Некрасов В.Б., Юдина И.И. Изучение геометрии в 7-9 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. М.: Просвещение, 2004.
11. Звавич Л.И. Новые контрольные и проверочные работы по геометрии. 7-9 классы. М.: Дрофа, 2016.
12. Учебно- методическое пособие «Рабочие программы по геометрии: 7-11 классы»/ Составитель Гаврилова Н.Ф.- М: «ВАКО», 2011.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКИ В 7-9 КЛАССАХ

### Предметные результаты:

Выпускник научится в 7-9 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

#### **Элементы теории множеств и математической логики**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.
- использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

#### **Числа**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;
- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
- распознавать рациональные и иррациональные числа;
- сравнивать числа.
- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

#### **Тождественные преобразования**

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;
- использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
- выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями;
- понимать смысл записи числа в стандартном виде;

#### **Уравнения и неравенства**

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.
- составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах

#### **Функции**

- находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости;
- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
- строить график линейной функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;
- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул.
- 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.);
- использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов

### **Статистика и теория вероятностей поставить после текстовых задач, как с содержанием.**

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.
- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях

### **Текстовые задачи**

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- 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;
- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
- решать задачи нахождение части числа и числа по его части;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.
- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях искомых в задаче величин (делать прикидку)

### **История математики**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России

#### **Методы математики**

- Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;
- Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.

#### **Наглядная геометрия**

- распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;
- вычислять объём прямоугольного параллелепипеда.
- определять по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот;

#### **Геометрические фигуры**

- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
- распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;
- находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от  $0$  до  $180^\circ$ , применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрии, поворот, параллельный перенос);
- оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;
- решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;
- решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;
- решать простейшие планиметрические задачи в пространстве.

#### **Измерение геометрических величин**

- использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла;
- вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, используя формулы длины окружности и длины дуги окружности, формулы площадей фигур;
- вычислять площади треугольников, прямоугольников, параллелограммов, трапеций, кругов и секторов;
- вычислять площади треугольников, прямоугольников, параллелограммов, трапеций, кругов и секторов;
- вычислять длину окружности, длину дуги окружности;
- решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур;
- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).

#### **Координаты**

- вычислять длину отрезка по координатам его концов; вычислять координаты середины отрезка;
- использовать координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей

#### **Векторы**

- оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;
- 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;
- вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.

**Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом уровнях**

#### **Элементы теории множеств и математической логики**

- Оперировать понятиями: определение, теорема, аксиома, множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;
- изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;
- определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;
- задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;
- оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликации);
- строить высказывания, отрицания высказываний.
- строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;
- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений

#### **Числа**

- Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;
- выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;
- выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать рациональные и иррациональные числа;
- представлять рациональное число в виде десятичной дроби
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;
- находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении задач.
- применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;
- составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерения

#### **Тождественные преобразования**

- Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);
- выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;
- выделять квадрат суммы и разности одночленов;
- раскладывать на множители квадратный трёхчлен;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;
- выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;

- выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;
- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.
- выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;
- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов

### **Уравнения и неравенства**

- Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);
- решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;
- решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;
- решать дробно-линейные уравнения;
- решать простейшие иррациональные уравнения вида  $a\sqrt{bx+c}+d=e\sqrt{fx+g}+h$  ;
- решать уравнения вида  $a\sqrt{bx+c}+d=e\sqrt{fx+g}+h$  ;
- решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;
- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;
- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;
- решать несложные квадратные уравнения с параметром;
- решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;
- решать несложные уравнения в целых числах.
- составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы, для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи

### **Функции**

- 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;
- строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности;
- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции  $y=f(x)$  для построения графиков функций ;
- составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;
- исследовать функцию по её графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;
- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.
- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;
- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов

### **Текстовые задачи**

- Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;
- знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);
- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
- анализировать затруднения при решении задач;
- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
- 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;
- 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) на 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, конструировать собственные задач указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.
- 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;
- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета

### **Статистика и теория вероятностей**

- Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;
- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;
- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;
- оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;
- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;
- решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;
- определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений.

#### **Методы математики**

- Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;
- Выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;
- использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

#### **Наглядная геометрия:**

- вычислять объёмы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов.
- углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;
- применять понятие развёртки для выполнения практических расчётов.

#### **Геометрические фигуры**

- овладеть методами решения задач на вычисления и доказательства: методом от противного, методом перебора вариантов.
- овладеть традиционной схемой решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование.
- приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении геометрических задач;
- овладеть традиционной схемой решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование;
- научиться решать задачи на построение методом геометрического места точек и методом подобия;
- приобрести опыт исследования свойств планиметрических фигур с помощью компьютерных программ;
- приобрести опыт выполнения проектов по темам: «Геометрические преобразования на плоскости», «Построение отрезков по формуле».

#### **Измерение геометрических величин**

- вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников.
- вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;
- вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равносторонности;
- приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.

#### **Координаты**

- овладеть координатным методом решения задач на вычисление и доказательство;
- приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;
- приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисление и доказательство».

#### **Векторы**

- овладеть векторным методом для решения задач на вычисление и доказательство;
- приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение векторного метода при решении задач на вычисление и доказательство».

#### **Личностные универсальные учебные действия**

##### **Ученик научится:**

- формированию ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учетом устойчивых познавательных интересов;

- формированию целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- формированию коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичности мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативности мышления, инициативе, находчивости, активности при решении геометрических задач;

**Ученик получит возможность научиться:**

- умению контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способности к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Ученик научится:**

- самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- осуществлять контроль по результату и способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, ее объективную трудность и собственные возможности ее решения;
- понимать сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

**Ученик получит возможность научиться:**

- самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Ученик научится:**

- осознанному владению логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- формированию и развитию учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности); формированию первоначальных представлений об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;

**Ученик получит возможность научиться:**

- видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме;
- принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки; применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;

**Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Ученик научится:**

- организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели,

распределять функции и роли участников, общие способы работы;

- работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; слушать партнера;

**Ученик получит возможность научиться:**

- формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;

### ***Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся по математике.***

(Согласно Методическому письму «Направления работы учителей математики по исполнению единых требований преподавания предмета на современном этапе развития школы»)

Для оценки достижений учащихся применяется пятибалльная система оценивания.

Нормы оценки:

#### **1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.**

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- 1) работа выполнена полностью;
- 2) в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- 3) в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- 1) работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- 2) допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- 1) допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- 1) допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

## **2. Оценка устных ответов обучающихся по математике**

### ***Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:***

- ✓ полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- ✓ изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- ✓ правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- ✓ показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- ✓ продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- ✓ отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- ✓ возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

### ***Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:***

- ✓ в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- ✓ допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- ✓ допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

### ***Отметка «3» ставится в следующих случаях:***

- ✓ неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке учащихся» в настоящей программе по математике);
- ✓ имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ✓ ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- ✓ при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

### ***Отметка «2» ставится в следующих случаях:***

- ✓ не раскрыто основное содержание учебного материала;
- ✓ обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- ✓ допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

**Содержание учебного предмета.**

№	Название раздела	Кол-во часов	Содержание раздела
<b>9 класс (170 часов)</b>			
1	Повторение курса математики 8 класса	8	
2	Степень с рациональным показателем	14	Степень с натуральным показателем и её свойства. Степень с целым показателем и её свойства. Квадратные корни. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. Запись корней с помощью степени с дробным показателем.
3	Степенная функция	15	Зависимости между величинами. Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функций, их отображение на графике. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций $y = x^3$ , $y = \sqrt{x}$ , $y = \sqrt[3]{x}$ , $y = k/x$ , $y =  x $ .
4	Прогрессии	16	Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n-го члена. Арифметическая и геометрическая. Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n-х членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.
5	Случайные события	12	Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. Вероятности противоположных событий. Независимые события. Умножение вероятностей. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности.
6	Случайные величины	10	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах. Представление о выборочном исследовании.

7	Множества. Логика	14	Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств, разность множеств. Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера — Венна. Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок если ..., то ..., в том и только в том случае, логические связки и, или.
8	Векторы	12	Вектор. Длина (модуль) вектора. Координаты вектора. Равенство векторов. Операции над векторами: умножение на число, сложение, разложение.
9	Метод координат	10	Вектор. Длина (модуль) вектора. Координаты вектора. Равенство векторов. Операции над векторами: умножение на число, сложение, разложение.
10	Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов	14	Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0 до 180; приведение к острому углу. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс и котангенс одного и того же угла. Теорема косинусов и теорема синусов, примеры их применения для вычисления элементов треугольника. Скалярное произведение. Угол между векторами. Формула, выражающая площадь треугольника через две стороны и угол между ними
11	Длина окружности и площадь круга	12	Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Вписанные и описанные многоугольники. Правильные многоугольники. Длина ломаной, периметр многоугольника. Центр, радиус, диаметр. Дуга, хорда. Сектор, сегмент Длина окружности, число пи; длина дуги. Величина угла. Градусная мера угла, соотношение между величиной угла и длиной дуги окружности. Вписанные и описанные четырехугольники. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника. Формула, выражающая площадь треугольника через периметр и радиус вписанной окружности. Формула Герона. Площадь четырехугольника. Площадь круга и площадь сектора. Задачи на построение правильных многоугольников.
12	Движение	10	Примеры движений фигур. Симметрия и параллельный перенос. Поворот и центральная симметрия. Подобие фигур.

13	Представление многогранников	3	Наглядные представления о пространственных телах: кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде, шаре, сфере, конусе, цилиндре. Примеры сечений, Примеры разверток. Правильные многогранники. Объем тела. Формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба, шара, цилиндра и конуса
14	Повторение курса математики 9 класса	20	
	Итого	170	

**Тематическое планирование материала  
по математике в 9 классе**

№	Тема урока	Содержание урока	Виды деятельности учащихся	УУД, формируемые при изучении раздела
<b>Повторение курса математики 8 класса (8 ч)</b>				
1	Вводное повторение	Прямоугольник, ромб, квадрат, их свойства и признаки.	Формулировать и доказывать свойства и признаки прямоугольника, ромба и квадрата. Решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с этими видами четырёхугольников.	<p><b>Коммуникативные:</b> Обмениваются знаниями между членами группы для принятия эффективных решений</p> <p><b>Регулятивные:</b> Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней</p> <p><b>Познавательные:</b> Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий</p> <p><b>Личностные:</b> Дают позитивную самооценку результатам учебной деятельности, понимают причины успеха в учебной деятельности, проявляют познавательный интерес к изучению предмета.</p>
2	Вводное повторение	Площадь, основные свойства площадей, площадь квадрата, прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции, ромба. Теорема Пифагора и обратная ей.	Выводить формулу Герона для площади треугольника. Решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с формулами площадей и теоремой Пифагора.	
3	Дробно - рациональные уравнения	Уравнения, сводящиеся к квадратным. Биквадратное уравнение; посторонние корни; дробно-рациональные уравнения. Разложение квадратного трехчлена на множители.	Решать рациональные уравнения, применяя формулы сокращенного умножения и разложения на множители квадратного трехчлена, производить отбор корней. Решать биквадратные уравнения, используя метод введения новой переменной; понимать алгоритм решения дробно рациональных уравнений.	
4	Квадратные корни	Квадратный корень; арифметический квадратный корень; знак $\sqrt{\quad}$ ; подкоренное выражение; извлечение квадратного корня. Допустимые значения подкоренного выражения.	Владеть понятием квадратного корня. Находить квадратные корни из чисел, выполнять вычисления в выражениях, содержащих иррациональность.	
5	Решение неравенств	Определение кв. неравенства; что называют решением квадратного неравенства; что значит решить квадратное неравенство.	Определять вид неравенства, определять является ли число решением неравенства.	

6	Решение систем второй степени	Решение простейших систем, содержащих уравнение второй степени.	Решать системы квадратных уравнений, используя способы сложения, подстановки и замены переменной, определять более рациональный способ в конкретном задании.
7	Функции и их графики	Этапы построения квадратичной функции; наибольшее и наименьшее значение функции. Свойства квадратичной функции (по графику)	Строить график квадратичной функции. Находить по графику и аналитически нули функции, положительные и отрицательные значения функции, промежутки возрастания и убывания функции, анализировать полученные результаты. Анализировать свойства функций, переводить устную речь в письменную. Использовать графики для решения уравнений, систем уравнений, находить корни уравнений и решение систем уравнений графически, анализировать полученные результаты.
8	Входной контроль	Контроль и оценка знаний и умений	Применяют полученные теоретические знания на практике

### Векторы (12 ч)

9	Понятие вектора	Вектор. Длина вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы	Изображают и обозначают векторы, находят равные векторы	<p><b>Коммуникативные:</b> Адекватно используют речевые средства для аргументации. Умеют представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной форме.</p> <p><b>Регулятивные:</b> Выделяют и осознают то, что уже усвоено, осознают качество и уровень усвоения.. Оценивают достигнутый результат.</p> <p><b>Познавательные:</b> Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий. : Восстанавливают предметную ситуацию, описанную в задаче, с выделением существенной для решения задачи информации.</p> <p><b>Личностные:</b> Объясняют самому себе свои наиболее заметные достижения, проявляют познавательный интерес к изучению предмета, дают адекватную оценку своей учебной деятельности.</p>
10	Понятие вектора	Вектор. Длина вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы	Изображают и обозначают векторы, находят равные векторы	
11	Сложение и вычитание векторов	Сложение векторов. Законы сложения. Правило треугольника. Правило параллелограмма	Строят сумму и разность двух и более векторов, пользуются правилом треугольника, параллелограмма, многоугольника	
12	Сложение и вычитание векторов	Сложение векторов. Законы сложения. Правило треугольника. Правило параллелограмма	Строят сумму и разность двух и более векторов, пользуются правилом треугольника, параллелограмма, многоугольника	
13	Сложение и вычитание векторов	Сложение векторов. Законы сложения. Правило треугольника. Правило параллелограмма	Строят сумму и разность двух и более векторов, пользуются правилом треугольника, параллелограмма, многоугольника	
14	Сложение и вычитание векторов	Сложение векторов. Законы сложения. Правило треугольника. Правило параллелограмма	Строят сумму и разность двух и более векторов, пользуются правилом треугольника, параллелограмма, многоугольника	

15	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач	Умножение вектора на число. Свойства умножения вектора на число	Знают свойства умножения вектора на число, умеют решать задачи на умножение вектора на число	
16	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач	Умножение вектора на число. Свойства умножения вектора на число	Знают свойства умножения вектора на число, умеют решать задачи на умножение вектора на число	
17	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач	Умножение вектора на число. Свойства умножения вектора на число	Знают свойства умножения вектора на число, умеют решать задачи на умножение вектора на число	
18	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач	Умножение вектора на число. Свойства умножения вектора на число	Знают свойства умножения вектора на число, умеют решать задачи на умножение вектора на число	
19	Решение задач	Применение векторов к решению геометрических задач на конкретных примерах.	Применяют свойства векторов при решении задач	
20	Контрольная работа №1	Контроль и оценка знаний и умений	Применяют полученные теоретические знания на практике	
<b>Степень с рациональным показателем (14 часов)</b>				
21	Степень с натуральным показателем	Степень с натуральным показателем, умножение, деление, возведение в степень чисел и выражений.	Сравнивать и упорядочивать степени с натуральным показателем, выполнять вычисления с рациональными числами.	<p><b>Коммуникативные:</b> Используют адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей и побуждений. Взаимопроверка в группе</p> <p><b>Регулятивные:</b> Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки).</p> <p><b>Познавательные:</b> С достаточной полнотой и точностью выражают свои</p>
22	Степень с целым показателем	Степень с натуральным показателем, степень с целым показателем, умножение, деление, возведение в степень чисел и выражений.	Сравнивать и упорядочивать степени с целыми показателями, выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с целым показателем.	

23	Степень с целым показателем	Степень с натуральным показателем, степень с целым показателем, умножение, деление, возведение в степень чисел и выражений.	Сравнивать и упорядочивать степени с целыми показателями, выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с целым показателем.
24	Степень с целым показателем	Степень с натуральным показателем, степень с целым показателем, умножение, деление, возведение в степень степени числа.	Сравнивать и упорядочивать степени с целыми показателями, выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с целым показателем.
25	Арифметический корень натуральной степени	Корень $n$ -ой степени из неотрицательного числа, корень нечетной степени из отрицательного числа, извлечение корня, подкоренное выражение. Показатель корня, радикал.	Формулировать определение арифметического корня натуральной степени из числа. Вычислять приближённые значения корней, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку корней.
26	Свойства арифметического корня	Свойства арифметического корня для преобразования выражений.	Применять свойства арифметического корня для преобразования выражений. Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор.
27	Свойства арифметического корня	Свойства арифметического корня для преобразования выражений.	Применять свойства арифметического корня для преобразования выражений. Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор.
28	Свойства арифметического корня	Свойства арифметического корня для преобразования выражений.	Применять свойства арифметического корня для преобразования выражений. Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор.
29	Свойства арифметического корня	Свойства арифметического корня для преобразования выражений.	Применять свойства арифметического корня для преобразования выражений. Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор.

мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.  
**Личностные:** Умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

30	Степень с рациональным показателем	Степени с целыми и рациональными показателями	Сравнивать и упорядочивать степени с целыми и рациональными показателями, выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с целым показателем.	
31	Степень с рациональным показателем	Степени с целыми и рациональными показателями	Сравнивать и упорядочивать степени с целыми и рациональными показателями, выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с целым показателем.	
32	Степень с рациональным показателем	Степени с целыми и рациональными показателями	Сравнивать и упорядочивать степени с целыми и рациональными показателями, выполнять вычисления с рациональными числами, вычислять значения степеней с целым показателем.	
33	Возведение в степень числового неравенства	Неравенства одного знака, умножение неравенств одного знака, возведение в степень числового неравенства.	Возводить числовое неравенство с положительными левой и правой частью в степень. Сравнивать степени с разными основаниями и равными показателями.	
34	Контрольная работа №2	Контроль, оценка и коррекция знаний.	Применять свойства арифметического корня для преобразования выражений. Формулировать определение корня третьей степени; находить значения кубических корней, при необходимости используя калькулятор.	
<b>Метод координат (10 ч)</b>				
35	Координаты вектора	Координаты вектора, длина вектора. Теорема о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам	Определяют координаты точки плоскости; проводят операции над векторами, вычисляют длину и координаты вектора, угол между векторами	<p><b>Коммуникативные:</b> С достаточной полнотой и точностью выражают свои мысли в соответствии с задачами коммуникации</p> <p><b>Регулятивные:</b> Составляют план и последовательность действий</p> <p><b>Познавательные:</b> Выделяют и формулируют проблему. Выбирают основания и критерии для сравнения, классификации объектов</p> <p><b>Личностные:</b> Проявляют устойчивый и широкий интерес к способам решения познавательных задач, адекватно оценивают результаты своей учебной деятельности, понимают причины успеха в учебной деятельности</p>
36	Координаты вектора	Координаты вектора, длина вектора. Теорема о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам	Определяют координаты точки плоскости; проводят операции над векторами, вычисляют длину и координаты вектора, угол между векторами	
37	Простейшие задачи в координатах	Координаты вектора, координаты середины отрезка, длина вектора, расстояние между двумя точками	Выводят формулы координат вектора через координаты его конца и начала координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками	
38	Простейшие задачи в координатах	Координаты вектора, координаты середины отрезка, длина вектора, расстояние между двумя точками	Выводят формулы координат вектора через координаты его конца и начала координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками	

39	Простейшие задачи в координатах	Координаты вектора, координаты середины отрезка, длина вектора, расстояние между двумя точками	Выводят формулы координат вектора через координаты его конца и начала координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками
40	Уравнение окружности и прямой	Уравнения окружности и прямой	Решают задачи с использованием уравнений окружности и прямой
41	Уравнение окружности и прямой	Уравнения окружности и прямой	Решают задачи с использованием уравнений окружности и прямой
42	Уравнение окружности и прямой	Уравнения окружности и прямой	Решают задачи с использованием уравнений окружности и прямой
43	Решение задач	Задачи по теме «Метод координат»	Записывают уравнения прямых и окружностей, используют уравнения при решении задач, строят окружности и прямые, заданные уравнениями.
44	Контрольная работа №3	Контроль и оценка знаний и умений	Применяют полученные теоретические знания на практике

#### Степенная функция (15 часов)

45	Область определения функции	функция, независимая и зависимая переменная, область определения функции, множество значений функции, кусочно-заданная функция.	Формулировать определение функции. Строить по точкам графики функций. Находить область определения функции	<b>Коммуникативные:</b> Используют адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей и побуждений. Взаимопроверка в группе
46	Область определения функции	Функция, независимая и зависимая переменная, область определения функции, множество значений функции, кусочно-заданная функция.	Описывать свойства функции на основе её графического и аналитического представления (область определения, множество значений). Интерпретировать графики реальных зависимостей.	<b>Регулятивные:</b> Вносят коррективы и дополнения в способ своих действий. Строят логические цепи рассуждений. Проводят анализ способов решения задачи с точки зрения их рациональности.
47	Область определения функции	Функция, независимая и зависимая переменная, область определения функции, множество значений функции, кусочно-заданная функция.	Описывать свойства функции на основе её графического и аналитического представления (область определения, множество значений). Интерпретировать графики реальных зависимостей.	<b>Познавательные:</b> Выполняют операции со знаками и символами. Умеют выбирать обобщенные стратегии решения задачи. <b>Личностные:</b> Выражают

48	Возрастание и убывание функции	Возрастание, убывание функции, наибольшее, наименьшее значения функции. Исследование функции на монотонность.	Описывать свойства функции на основе её графического представления (область определения, множество значений, возрастание, убывание, наибольшее, наименьшее значения). Интерпретировать графики реальных зависимостей.
49	Возрастание и убывание функции	Возрастание, убывание функции, наибольшее, наименьшее значения функции. Исследование функции на монотонность.	Исследовать функцию на монотонность, наибольшее и наименьшее значения.
50	Возрастание и убывание функции	Возрастание, убывание функции, наибольшее, наименьшее значения функции. Исследование функции на монотонность.	Исследовать функцию на монотонность, наибольшее и наименьшее значения.
51	Четность и нечетность функции	Четная функция, нечетная функция, алгоритм исследования функции на четность, график четной и нечетной функций. Симметрия.	Описывать свойства функции на основе её графического представления (область определения, множество значений, промежутки знакопостоянства, четность, нечетность, возрастание, убывание, наибольшее, наименьшее значения). Интерпретировать графики реальных зависимостей.
52	Четность и нечетность функции	Четная функция, нечетная функция, алгоритм исследования функции на четность, график четной и нечетной функций. Симметрия.	Использовать алгоритм исследования функции на четность и строить графики четных и нечетных функций.
53	Функция $y=k/x$	Функция $y=k/x$ , гипербола, ветви гиперболы, асимптоты, симметрия графика относительно начала координат. Функция $y=k/x$ , обратная пропорциональность и свойства функции.	Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с функциями $y = x^3$ , $y=\sqrt{x}$ , $y=\sqrt[3]{x}$ , $y=k/x$ , обогащая опыт выполнения знаково-символических действий.

положительное отношение к процессу познания; адекватно оценивают свою учебную деятельность; Умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

54	Функция $y=k/x$	Функция $y=k/x$ , гипербола, ветви гиперболы, симметрия графика относительно начала координат. Функция $y=k/x$ , обратная пропорциональность и свойства функции.	Исследования графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу.	
55	Неравенства и уравнения, содержащие степень	Иррациональные уравнения, метод возведения в квадрат, равносильные преобразования, неравносильные преобразования уравнения.	Решать иррациональные уравнения и неравенства с использованием свойств степеней функции.	
56	Неравенства и уравнения, содержащие степень	Решение иррациональных уравнений и неравенств с использованием свойств степеней функции.	Решать иррациональные уравнения и неравенства с использованием свойств степеней функции.	
57	Урок обобщения знаний	Обобщение и систематизация знаний.	Строить графики указанных функций (в том числе с применением движений графиков); описывать их свойства. Решать простейшие уравнения и неравенства, содержащие степень. Решать иррациональные уравнения	
58	Решение практических и прикладных задач	Обобщение и систематизация знаний.	Строить графики указанных функций (в том числе с применением движений графиков); описывать их свойства. Решать простейшие уравнения и неравенства, содержащие степень. Решать иррациональные уравнения	
59	Контрольная работа №4	Контроль, оценка и коррекция знаний.	Строить графики указанных функций (в том числе с применением движений графиков); описывать их свойства. Решать простейшие уравнения и неравенства, содержащие степень. Решать иррациональные уравнения	
<b>Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов (14 ч)</b>				
60	Синус, косинус и тангенс угла	Синус, косинус, тангенс. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Синус, косинус, тангенс углов от $0^\circ$ до $180^\circ$ ?	Вычисляют синус, косинус, тангенс углов от $0$ до $180$ , доказывают основное тригонометрическое тождество, знают формулу для вычисления координат точки	<b>Коммуникативные:</b> Развивать способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию; слушать и слышать друг друга; понимать возможность существования различных

61	Синус, косинус и тангенс угла	Синус, косинус, тангенс. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Синус, косинус, тангенс углов от $0^\circ$ до $180^\circ$ ?	Вычисляют синус, косинус, тангенс углов от $0$ до $180$ , доказывают основное тригонометрическое тождество, знают формулу для вычисления координат точки	<p>точек зрения, не совпадающих с собственной.</p> <p><b>Регулятивные:</b> Предвосхищать результат и уровень усвоения; самостоятельно формулировать познавательную цель и строить действия в соответствии с ней.</p> <p><b>Познавательные:</b> Осуществлять поиск и выделение необходимой информации; устанавливать аналогии</p> <p><b>Личностные:</b> Формирование устойчивой мотивации к самодиагностике</p>
62	Синус, косинус и тангенс угла	Синус, косинус, тангенс. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Синус, косинус, тангенс углов от $0^\circ$ до $180^\circ$ ?	Вычисляют синус, косинус, тангенс углов от $0$ до $180$ , доказывают основное тригонометрическое тождество, знают формулу для вычисления координат точки	
63	Соотношения между сторонами и углами треугольника	Формулы, выражающие площадь треугольника через две стороны и угол между ними	Доказывают теорему о площади треугольника, применяют теорему при решении задач	
64	Соотношения между сторонами и углами треугольника	Формулы, выражающие площадь треугольника через две стороны и угол между ними	Доказывают теорему о площади треугольника, применяют теорему при решении задач	
65	Соотношения между сторонами и углами треугольника	Теорема синусов. Примеры применения теоремы синусов для вычисления элементов треугольника	Доказывают теорему синусов, применяют при решении задач	
66	Соотношения между сторонами и углами треугольника	Теорема синусов. Примеры применения теоремы синусов для вычисления элементов треугольника	Доказывают теорему синусов, применяют при решении задач	
67	Соотношения между сторонами и углами треугольника	Задачи на использование теорем синусов и косинусов	Применяют теоремы синусов и косинусов при решении задач	
68	Соотношения между сторонами и углами треугольника	Задачи на использование теорем синусов и косинусов	Применяют теоремы синусов и косинусов при решении задач	
69	Скалярное произведение векторов	Понятие скалярного произведения векторов в координатах и его свойства	Выражают скалярное произведение векторов в координатах, знают его свойства, умеют решать задачи	

70	Скалярное произведение векторов	Понятие скалярного произведения векторов в координатах и его свойства	Выражают скалярное произведение векторов в координатах, знают его свойства, умеют решать задачи	
71	Скалярное произведение векторов	Понятие скалярного произведения векторов в координатах и его свойства	Выражают скалярное произведение векторов в координатах, знают его свойства, умеют решать задачи	
72	Решение задач	Задачи на использование теорем синусов и косинусов	Пользуются теоремами синусов и косинусов при решении задач на решение треугольников, находят площади треугольника и параллелограмма через стороны и синус угла	
73	Контрольная работа №5	Контроль и оценка знаний и умений	Применяют полученные теоретические знания на практике	
<b>Прогрессии (16 часов)</b>				
74	Числовая последовательность	Числовая последовательность, способы её создания. Первый член последовательности, последовательности заданные рекуррентным способом.	Применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности. Вычислять члены последовательностей, заданных формулой $n$ -го члена или рекуррентной формулой.	<p><b>Коммуникативные:</b> Представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме; уметь с помощью вопросов добывать недостающую информацию.</p> <p><b>Регулятивные:</b> ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно; самостоятельно формулировать познавательную цель и строить действия в соответствии с ней.</p> <p><b>Познавательные:</b> Проводить анализ способов решения задач</p> <p><b>Личностные:</b> Формирование устойчивой мотивации к изучению на основе алгоритма выполнения задачи</p>
75	Арифметическая прогрессия	Арифметическая прогрессия, разность, возрастающая прогрессия, конечная прогрессия, формула $n$ -ого члена арифметической прогрессии.	Распознавать арифметическую прогрессию при разных способах задания.	
76	Арифметическая прогрессия	Арифметическая прогрессия, разность, возрастающая прогрессия, конечная прогрессия, формула $n$ -ого члена арифметической прогрессии.	Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической прогрессии	
77	Арифметическая прогрессия	Арифметическая прогрессия, разность, возрастающая прогрессия, конечная прогрессия, формула $n$ -ого члена арифметической прогрессии.	Распознавать арифметическую прогрессию при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической прогрессии	
78	Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии	Нахождение суммы первых членов арифметической прогрессии по различным формулам.	Выводить на основе доказательных рассуждений формулу суммы первых $n$ членов арифметической прогрессии; решать задачи с использованием формул.	

79	Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии	Нахождение суммы первых членов арифметической прогрессии по различным формулам.	Выводить на основе доказательных рассуждений формулу суммы первых $n$ членов арифметической прогрессии; решать задачи с использованием формул.
80	Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии	Нахождение суммы первых членов арифметической прогрессии по различным формулам.	Выводить на основе доказательных рассуждений формулу суммы первых $n$ членов арифметической прогрессии; решать задачи с использованием формул.
81	Сумма первых $n$ членов арифметической прогрессии	Нахождение суммы первых членов арифметической прогрессии по различным формулам.	Выводить на основе доказательных рассуждений формулу суммы первых $n$ членов арифметической прогрессии; решать задачи с использованием формул.
82	Геометрическая прогрессия	Геометрическая прогрессия, знаменатель прогрессии, возрастающая прогрессия, формула $n$ -ого члена геометрической прогрессии.	Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена геометрической прогрессии, ; решать задачи с использованием этих формул.
83	Геометрическая прогрессия	Геометрическая прогрессия, знаменатель прогрессии, возрастающая прогрессия, формула $n$ -ого члена геометрической прогрессии.	Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена геометрической прогрессии, ; решать задачи с использованием этих формул.
84	Геометрическая прогрессия	Геометрическая прогрессия, знаменатель прогрессии, возрастающая прогрессия, формула $n$ -ого члена геометрической прогрессии.	Применять характеристическое свойство прогрессий при решении задач. Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение процессов в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии.
85	Сумма первых $n$ членов геометрической прогрессии	Формулы суммы конечной геометрической прогрессии.	Распознавать и геометрическую прогрессию при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы суммы первых $n$ членов геометрической прогрессии; решать задачи с использованием этих формул.
86	Сумма первых $n$ членов геометрической прогрессии	Формулы суммы конечной геометрической прогрессии.	Распознавать и геометрическую прогрессию при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы суммы первых $n$ членов геометрической прогрессии; решать задачи с использованием этих формул.

87	Сумма первых $n$ членов геометрической прогрессии	Формулы суммы конечной геометрической прогрессии.	Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение процессов в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически. Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора)
88	Урок обобщения знаний	Обобщение и систематизация знаний.	Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение процессов в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически. Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора)
89	Контрольная работа №6	Контроль, оценка и коррекция знаний.	Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых $n$ членов арифметической и геометрической прогрессий; решать задачи с использованием этих формул.

**Длина окружности и площадь круга (12 ч)**

90	Правильные многоугольники	Понятие правильного многоугольника. Формула для вычисления угла правильного $n$ -угольника	Знают определение правильного многоугольника	<p><b>Коммуникативные:</b> Развивать способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию; слушать и слышать друг друга; понимать возможность существования различных точек зрения, не совпадающих с собственной.</p> <p><b>Регулятивные:</b> Предвосхищать результат и уровень усвоения; самостоятельно формулировать познавательную цель и строить действия в соответствии с ней.</p> <p><b>Познавательные:</b> Осуществлять поиск и выделение необходимой информации; устанавливать аналогии</p> <p><b>Личностные:</b> Формирование устойчивой мотивации к самодиагностике</p>
91	Правильные многоугольники	Понятие правильного многоугольника. Формула для вычисления угла правильного $n$ -угольника	Знают определение правильного многоугольника	
92	Правильные многоугольники	Понятие правильного многоугольника. Формула для вычисления угла правильного $n$ -угольника	Знают определение правильного многоугольника	
93	Правильные многоугольники	Понятие правильного многоугольника. Формула для вычисления угла правильного $n$ -угольника	Знают определение правильного многоугольника	
94	Длина окружности и	Формула длины окружности. Формула дуги окружности	Знают формулы длины окружности и дуги окружности, применяют их при решении задач	

	площадь круга			
95	Длина окружности и площадь круга	Формула длины окружности. Формула дуги окружности	Знают формулы длины окружности и дуги окружности, применяют их при решении задач	
96	Длина окружности и площадь круга	Длина окружности. Площадь круга	Применяют формулы длины окружности и дуги окружности и формулы площади круга и кругового сектора при решении задач	
97	Длина окружности и площадь круга	Формулы площади круга и кругового сектора	Знают формулы площади круга и кругового сектора, применяют их при решении задач	
98	Решение задач	Задачи на применение формул длины окружности и длины дуги окружности	Применяют формулы длины окружности и дуги окружности и формулы площади круга и кругового сектора при решении задач	
99	Решение задач	Задачи на применение формул длины окружности и длины дуги окружности	Применяют формулы длины окружности и дуги окружности и формулы площади круга и кругового сектора при решении задач	
100	Решение задач	Задачи на применение формул длины окружности и длины дуги окружности	Применяют формулы длины окружности и дуги окружности и формулы площади круга и кругового сектора при решении задач	
101	Контрольная работа №7	Контроль и оценка знаний и умений	Применяют полученные теоретические знания на практике	
<b>Случайные события (12 часов)</b>				
102	События	Невозможные, достоверные и случайные события; совместные и несовместные, равновозможные события.	Приводить примеры достоверных и невозможных событий. Объяснять значимость маловероятных событий в зависимости от их последствий.	<p><b>Коммуникативные:</b> Выразить готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей позиции .</p> <p><b>Регулятивные:</b> Вносить коррективы и дополнения в способ своих действий в случае расхождения эталона, реального действия и его результата.</p> <p><b>Познавательные:</b> Выделять и формулировать проблему; строить логические цепочки рассуждений.</p> <p><b>Личностные:</b> Формирование нравственно-эстетического оценивания усваиваемого содержания</p>
103	События	Невозможные, достоверные и случайные события; совместные и несовместные, равновозможные события.	Приводить примеры достоверных и невозможных событий. Объяснять значимость маловероятных событий в зависимости от их последствий.	
104	Вероятность события	Классическое определение вероятности.	Находить вероятность события в испытаниях с равновозможными исходами (с применением классического определения вероятности).	
105	Вероятность события	Классическое определение вероятности.	Находить вероятность события в испытаниях с равновозможными исходами (с применением классического определения вероятности).	

106	Решение вероятностных задач с помощью комбинаторики	Перебор возможных вариантов, комбинаторное правило умножения.	Находить вероятность события в испытаниях с равновероятными исходами (с применением классического определения вероятности). Проводить случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты.
107	Решение вероятностных задач с помощью комбинаторики	Перебор возможных вариантов, комбинаторное правило умножения.	Находить вероятность события в испытаниях с равновероятными исходами (с применением классического определения вероятности). Проводить случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты.
108	Сложение и умножение вероятностей	Понятие противоположных событий, сумма вероятностей противоположных событий.	Находить вероятность события в испытаниях с равновероятными исходами (с применением классического определения вероятности). Проводить случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты.
109	Сложение и умножение вероятностей	Понятие противоположных событий, сумма вероятностей противоположных событий.	Находить вероятность события в испытаниях с равновероятными исходами (с применением классического определения вероятности). Проводить случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты.
110	Относительная частота и закон больших чисел	Относительная частота, статистическая вероятность.	Вычислять частоту случайного события; оценивать вероятность с помощью частоты, полученной опытным путём.
111	Относительная частота и закон больших чисел	Относительная частота, статистическая вероятность.	Вычислять частоту случайного события; оценивать вероятность с помощью частоты, полученной опытным путём.
112	Обобщающий урок	Обобщение и систематизация знаний.	Решать задачи на применение представлений о геометрической вероятности. Использовать при решении задач свойство вероятностей противоположных событий
113	Решение практических и прикладных задач	Применение знаний на практике	Решать задачи на применение представлений о геометрической вероятности. Использовать при решении задач свойство вероятностей противоположных событий

**Случайные величины (10 часов)**

114	Таблицы распределения	Таблицы распределения	Организовывать информацию и представлять её в виде таблиц, столбчатых и круговых диаграмм.	<p><b>Коммуникативные:</b> Развивать способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию; слушать и слышать друг друга; понимать возможность существования различных точек зрения, не совпадающих с собственной.</p> <p><b>Регулятивные:</b> Предвосхищать результат и уровень усвоения; самостоятельно формулировать познавательную цель и строить действия в соответствии с ней.</p> <p><b>Познавательные:</b> Осуществлять поиск и выделение необходимой информации; устанавливать аналогии</p> <p><b>Личностные:</b> Формирование устойчивой мотивации к самодиагностике</p>
115	Таблицы распределения	Таблицы распределения	Организовывать информацию и представлять её в виде таблиц, столбчатых и круговых диаграмм.	
116	Полигоны частот	Полигоны частот	Строить полигоны частот.	
117	Генеральная совокупность и выборка	Генеральная совокупность и выборка	Приводить содержательные примеры генеральной совокупности, произвольной выборки из неё и репрезентативной выборки	
118	Центральные тенденции	Мода, медиана и среднее значение случайной величины.	Находить среднее арифметическое, размах, моду и медиану совокупности числовых данных.	
119	Центральные тенденции	Мода, медиана и среднее значение случайной величины.	Находить среднее арифметическое, размах, моду и медиану совокупности числовых данных.	
120	Меры разброса	Размах, отклонение от среднего	Находить размах, отклонение от среднего представленной выборки	
121	Меры разброса	Размах, отклонение от среднего	Находить размах, отклонение от среднего представленной выборки	
122	Обобщающий урок	Обобщение и систематизация знаний.	Организовывать информацию и представлять её в виде таблиц, столбчатых и круговых диаграмм. Уметь находить моду, Медиану, среднее, размах и отклонение от среднего.	
123	Решение практических и прикладных задач	Применение знаний на практике	Организовывать информацию и представлять её в виде таблиц, столбчатых и круговых диаграмм. Уметь находить моду, Медиану, среднее, размах и отклонение от среднего.	
<b>Движение (10 ч)</b>				
124	Понятие движения	Понятие отображения плоскости на себя и движение	Объясняют, что такое отображение плоскости на себя, знают определение движения плоскости	<p><b>Коммуникативные:</b> Представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме; уметь с помощью вопросов добывать недостающую информацию.</p> <p><b>Регулятивные:</b> ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно; самостоятельно формулировать познавательную цель и</p>
125	Понятие движения	Понятие отображения плоскости на себя и движение	Объясняют, что такое отображение плоскости на себя, знают определение движения плоскости	
126	Понятие движения	Осевая и центральная симметрия	Применяют свойства движений на практике; доказывают, что осевая и центральная симметрия являются движениями.	
127	Параллельный перенос и поворот	Движение фигур с помощью параллельного переноса	Объясняют, что такое параллельный перенос и поворот, доказывают, что параллельный перенос и поворот являются движениями плоскости.	

128	Параллельный перенос и поворот	Движение фигур с помощью параллельного переноса	Объясняют, что такое параллельный перенос и поворот, доказывают, что параллельный перенос и поворот являются движениями плоскости.	<p>строить действия в соответствии с ней.</p> <p><b>Познавательные:</b> Проводить анализ способов решения задач</p> <p><b>Личностные:</b> Формирование устойчивой мотивации к изучению на основе алгоритма выполнения задачи</p>
129	Параллельный перенос и поворот	Поворот	Строят образы фигур при симметриях, параллельном переносе и повороте. Решать задачи с применением движений.	
130	Решение задач	Задачи с применением движения	Применяют теоремы, отражающие свойства различных видов движений	
131	Решение задач	Задачи с применением движения	Решают задачи на комбинацию двух–трех видов движений; применяют свойства движений для решения прикладных задач	
132	Решение задач	Задачи с применением движения	Решают задачи на комбинацию двух–трех видов движений; применяют свойства движений для решения прикладных задач	
133	Защита творческих проектов	Применение знаний на практике	Применяют полученные теоретические знания на практике	
<b>Фигуры стереометрии (3 ч)</b>				
134	Предмет стереометрии. Многогранник призма. Параллелепипед	Предмет стереометрия. Многогранник	Знать предмет стереометрии; основные фигуры в пространстве; понятие многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники	<p><b>Коммуникативные:</b> Используют адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей и побуждений. Взаимопроверка в группе</p> <p><b>Регулятивные:</b> Выражают смысл ситуации различными средствами (рисунки, символы, схемы, знаки).</p> <p><b>Познавательные:</b> С достаточной полнотой и точностью выражают свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.</p> <p><b>Личностные:</b> Умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;</p>
135	Объемы тел. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Пирамида	Призма. Параллелепипед	Знать понятие призма, параллелепипед и их основные элементы; свойства параллелепипеда	
136	Цилиндр. Конус. Сфера и шар	Цилиндр. Конус. Сфера и шар	Знать тела вращения и их элементы, решают задачи на расчет элементов фигур.	
<b>Множества. Логика (14 часов)</b>				
137	Множества	Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством.	Приводить примеры конечных и бесконечных множеств.	<p><b>Коммуникативные:</b> С достаточной полнотой и точностью выражают свои мысли в соответствии с задачами коммуникации</p> <p><b>Регулятивные:</b> Составляют план и</p>

138	Множества	Обозначения числовых множеств, пустое множество. Объединение и пересечение множеств, разность множеств.	Находить объединение и пересечение конкретных множеств, разность множеств. Приводить примеры несложных классификаций.
139	Высказывания. Теоремы	Высказывания. Теоремы	Использовать теоретико-множественную символику и язык при решении задач в ходе изучения различных разделов курса.
140	Высказывания. Теоремы	Высказывания. Теоремы	Конструировать несложные формулировки определений.
141	Следование и равносильность	Следствие, равносильность, равносильные уравнения и системы уравнений, равносильные неравенства.	Конструировать математические предложения с помощью связок если ..., то ..., в том и только том случае, логических связок и, или.
142	Следование и равносильность	Следствие, равносильность, равносильные уравнения и системы уравнений, равносильные неравенства.	Конструировать математические предложения с помощью связок если ..., то ..., в том и только том случае, логических связок и, или.
143	Следование и равносильность	Следствие, равносильность, равносильные уравнения и системы уравнений, равносильные неравенства.	Конструировать математические предложения с помощью связок если ..., то ..., в том и только том случае, логических связок и, или.
144	Уравнение окружности	Расстояние между двумя точками, уравнение окружности.	Записывать уравнение окружности.
145	Уравнение окружности	Расстояние между двумя точками, уравнение окружности.	Записывать уравнение окружности.
146	Уравнение прямой	Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой.	Записывать уравнение прямой, уравнение окружности.
147	Уравнение прямой	Уравнение прямой, угловой коэффициент прямой.	Записывать уравнение прямой, уравнение окружности.
148	Множества точек на координатной плоскости	Фигура, заданная уравнением или системой уравнений с двумя неизвестными, фигура, заданная неравенством или системой неравенств с двумя неизвестными .	Изображать на координатной плоскости множество решений систем уравнений с двумя неизвестными; фигуры, заданные неравенством или системой неравенств с двумя неизвестными

последовательность действий  
**Познавательные:** Выделяют и формулируют проблему. Выбирают основания и критерии для сравнения, классификации объектов  
**Личностные:** Проявляют устойчивый и широкий интерес к способам решения познавательных задач, адекватно оценивают результаты своей учебной деятельности, понимают причины успеха в учебной деятельности

149	Множества точек на координатной плоскости	Фигура, заданная уравнением или системой уравнений с двумя неизвестными, фигура, заданная неравенством или системой неравенств с двумя неизвестными .	Изображать на координатной плоскости множество решений систем уравнений с двумя неизвестными; фигуры, заданные неравенством или системой неравенств с двумя неизвестными	
150	Решение практических и прикладных задач	Применение знаний на практике	Применяют полученные теоретические знания на практике	
<b>Повторение курса математики 9 класса (20 часов)</b>				
151	Повторение по теме «Треугольники»	3 признака равенства треугольников	Доказывают равенство, используя признаки равенства	<p><b>Коммуникативные:</b> Обмениваются знаниями между членами группы для принятия эффективных решений</p> <p><b>Регулятивные:</b> Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней</p> <p><b>Познавательные:</b> Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий</p> <p><b>Личностные:</b> Дают позитивную самооценку результатам учебной деятельности, понимают причины успеха в учебной деятельности, проявляют познавательный интерес к изучению предмета.</p>
152	Повторение по теме «Окружность»	Вписанный и центральный углы	Решают задачи на расчет центральных и вписанных углов	
153	Повторение по темам «Четырехугольники», «Многоугольники»	Прямоугольник, квадрат, ромб, параллелограмм, трапеция	Решают задачи с использованием свойств данных фигур	
154	Повторение по темам «Векторы. Метод координат», «Движение»	Координаты вектора, координаты середины отрезка, длина вектора, расстояние между двумя точками	Выводят формулы координат вектора через координаты его конца и начала координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками	
155	Вычисления	Числовое выражение, значение числового выражения, числового равенства, верное равенство, действия первой второй, третьей ступеней ,порядка выполнения действий .	Находить значение числового выражения, используя порядок выполнения действий.	

156	Тождественные преобразования	Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки. Формула разности квадратов. Квадрат суммы. Квадрат разности. Применение нескольких способов разложения многочлена на множители.	Применять приобретенные знания, умения, навыки в конкретной деятельности.
157	Преобразование алгебраических выражений	Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки. Формула разности квадратов. Квадрат суммы. Квадрат разности. Применение нескольких способов разложения многочлена на множители.	Применять приобретенные знания, умения, навыки в конкретной деятельности.
158	Уравнения и системы уравнений	Методы решения систем двух уравнений с двумя неизвестными.	Решать текстовые задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя неизвестными: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат.
159	Уравнения и системы уравнений	Методы решения систем двух уравнений с двумя неизвестными.	Решать текстовые задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя неизвестными: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; решать составленную систему уравнений; интерпретировать результат.
160	Уравнения и системы уравнений	Иррациональные уравнения, метод возведения в квадрат, равносильные преобразования, неравносильные преобразования уравнения.	Решать иррациональные уравнения и неравенства с использованием свойств степеней функции.
161	Решение текстовых задач	Законы движения и работы, формулы расчетов стоимости покупки, формулы, выражающие скорости движения по течению и против течения реки через собственную скорость течения, основные задачи на проценты.	Решать задачи с помощью составления уравнений.

162	Решение текстовых задач	Законы движения и работы, формулы расчетов стоимости покупки, формулы, выражающие скорости движения по течению и против течения реки через собственную скорость течения, основные задачи на проценты.	Решать задачи с помощью составления уравнений.
163	Неравенства и системы неравенств	Решение квадратного неравенства с помощью графика квадратичной функции.	Решать уравнения и неравенства, содержащие степень
164	Неравенства и системы неравенств	Понятие метода интервалов; знаки интервалов.	Решать неравенства второй степени методом интервалов, дробно-рациональные неравенства.
165	Функции и их графики	Функция, независимая и зависимая переменная, область определения функции, множество значений функции, кусочно-заданная функция.	Описывать свойства функции на основе её графического и аналитического представления (область определения, множество значений). Интерпретировать графики реальных зависимостей.
166	Функции и их графики	Функция, независимая и зависимая переменная, область определения функции, множество значений функции, кусочно-заданная функция.	вычислять значения функций, заданных формулами строить графики элементарных функций и по графику перечислять их свойства
167	Решение текстовых задач	Контроль и оценка знаний и умений	Применяют полученные теоретические знания на практике
168	Решение текстовых задач	Контроль и оценка знаний и умений	Применяют полученные теоретические знания на практике
169	Итоговая контрольная работа	Анализ контрольной работы	Применяют полученные теоретические знания на практике
170	Итоговая контрольная работа		Применяют полученные теоретические знания на практике

## Контрольная работа № 1

1. Вычислить:

$$1) \left(\frac{1}{3}\right)^{-1} - 2^{-4} : 2^{-6} \quad \left[ 1) 9 \cdot 3^{-2} + 4 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^{-2} \right];$$

$$2) \sqrt[3]{125} - \sqrt[5]{\frac{1}{32}} \quad \left[ 2) \sqrt[4]{81} + \sqrt[3]{\frac{1}{64}} \right].$$

2. Упростить выражение:

$$1) \frac{2x^{-7} \cdot 3x^5}{6x^{-2}} \quad \left[ 1) \frac{5x^7 \cdot 3x^{-4}}{15x^3} \right];$$

$$2) (x^{-1} - 2y^{-3})^2 + 4x^{-1}y^{-3} \\ [2) 6x^{-2}y^{-1} + (3y^{-1} - x^{-2})^2].$$

3. Сравнить числа:

$$1) \left(\frac{13}{15}\right)^7 \text{ и } \left(\frac{15}{17}\right)^7 \quad \left[ 1) \left(\frac{11}{12}\right)^5 \text{ и } \left(\frac{10}{11}\right)^5 \right];$$

$$2) (1,14)^{-3} \text{ и } (0,14)^{-3} \quad [2) (0,71)^{-5} \text{ и } (2,13)^{-5}].$$

4. Упростить выражение

$$\left( \frac{a^{-1} + b^{-2}}{\sqrt[3]{a^{-1}} + \sqrt[3]{b^{-2}}} + 3\sqrt[3]{a^{-1}b^{-2}} \right) : \frac{\sqrt[3]{a^{-1}} + \sqrt[3]{b^{-2}}}{b}$$

$$\left[ \frac{\sqrt[3]{x^{-2}} - \sqrt[3]{y^{-1}}}{x^{-2} - y^{-1}} ; \frac{x^{-4} - y^{-2}}{\sqrt[3]{x^{-4}} + \sqrt[3]{x^{-2}y^{-1}} + \sqrt[3]{y^{-2}}} + \frac{1}{x^{-2} + y^{-1}} \right].$$

5. Решить уравнение

$$2^{x^2-3} = 4^x \quad \left[ 3^{x^2+7} = 9^{4x} \right].$$



### Контрольная работа № 3

1. Вычислить первые три члена последовательности, если последовательность задана формулой  $n$ -го члена:

$$c_n = 3 + \left(-\frac{1}{2}\right)^n \quad \left[ c_n = 2 - \left(\frac{1}{3}\right)^n \right].$$

2. В арифметической прогрессии

$$a_1 = 75 \quad [a_1 = -40], \quad d = -3 \quad \left[ d = \frac{4}{5} \right].$$

Найти шестой член прогрессии и сумму первых шести членов этой прогрессии.

3. В геометрической прогрессии

$$b_1 = 22 \quad \left[ b_1 = \frac{2}{3} \right], \quad q = \frac{1}{2} \quad [q = 3].$$

Найти четвёртый член прогрессии и сумму первых пяти её членов.

- 
4. Найти шестой член и разность арифметической прогрессии, если сумма её пятого и седьмого членов равна 18 [54], а второй член равен  $-3$  [39].

5. В геометрической прогрессии произведение третьего и пятого её членов равно  $7\frac{1}{9}$ . Найти знаменатель прогрессии и сумму первых семи её членов, если  $b_3 \cdot b_7 = 28\frac{4}{9}$ .

[В геометрической прогрессии  $b_3 + b_5 = 450$ , а  $b_4 + b_6 = 1350$ . Найти сумму первых шести членов этой прогрессии.]

#### Контрольная работа № 4

1. В ящике находятся 7 белых, 3 красных и 6 чёрных шаров [9 белых, 2 красных и 7 чёрных шаров]. Наугад вынимают один шар. Найти вероятность того, что этот шар: 1) белый; 2) чёрный; 3) не красный.
2. Наугад называют натуральное число из промежутка от 1 до 25 (включая эти числа). Найти вероятность того, что названо число: 1) 9; 2) 29; 3) меньше 5; 4) кратное 7; 5) нечётное число; 6) простое число.

[Наугад называют натуральное число из промежутка от 11 до 30 (включая эти числа). Найти вероятность того, что названо число: 1) 5; 2) 15; 3) больше 27; 4) кратное 6; 5) нечётное число; 6) составное число.]

3. Стрелок делает по мишени 100 [50] выстрелов, а попадает в цель 78 [45] раз. Какова относительная частота попадания стрелком в цель в данной серии выстрелов?

- 
4. Вероятность попадания баскетболистом в корзину в результате одного броска равна 0,6 [0,7]. Баскетболист дважды кидает мяч в корзину. Найти вероятность того, что: 1) оба раза баскетболист попадёт в корзину; 2) первый раз попадёт, а второй раз промахнётся. [1) оба раза не попадёт в корзину; 2) первый раз промахнётся, а второй раз попадёт.]

5. На стол бросают игральную кость и игральный тетраэдр, грани которого пронумерованы числами от 1 до 4. Найти вероятность того, что: 1) на кубике появилось 2 очка, а на тетраэдре — 4 очка; 2) на кубике появилось число очков, не меньше 4, а на тетраэдре — 3 очка.

[На стол бросают два игральных кубика. Найти вероятность того, что: 1) на обоих кубиках появилось по 5 очков; 2) на первом кубике появилось 6 очков, а на втором — число очков, не большее 2.]

6. В ящике находятся 2 белых и 4 чёрных шара. Наугад вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что они разных цветов.

[В ящике находятся 3 белых и 4 чёрных шара. Наугад вынимают 2 шара. Найти вероятность того, что оба шара оказались чёрными.]

## Контрольная работа № 5

1. Составить таблицу распределения по частотам ( $M$ ) и относительным частотам ( $W$ ) значений случайной величины  $X$ :

3, 2, 0, 1, 2, 0, 3, 3, 2, 0, 3, 2, 1

[1, 4, 3, 1, 3, 2, 5, 4, 2, 3, 3, 2].

Построить полигон частот значений случайной величины  $X$ .

2. Найти размах, среднее, медиану и моду выборки значений случайной величины  $X$ :

-5, 2, -3, 4, 1, 2, 0, 2

[3, -4, -2, 0, 1, -3, -2].

- 
- 
3. Распределение значений случайной величины  $Y$  по частотам представлено в таблице.

$Y$	1	2	3	5	7
$M$	1	2	3	2	2

$Y$	1	2	4	5	6
$M$	2	3	3	1	1

Найти размах, среднее, медиану, моду и дисперсию совокупности данных.

4. Построить полигон относительных частот значений случайной величины  $Y$ , представленной в частотной таблице в задании № 3.

## Контрольная работа № 6

1. Найти  $A \cap B$  и  $A \cup B$ , если:
  - 1)  $A = \{4; 13\}$ ,  $B = \{-2; 5; 12\}$ ;
  - 2)  $A = \{-15; -7; 3; 4\}$ ,  $B = \{-7; -3; 3\}$[1]  $A = \{-6; 0; 7\}$ ,  $B = \{-5; 2\}$ ;  
2)  $A = \{-8; -4; 3; 5\}$ ,  $B = \{-4; 2; 5\}$ .
2. Сформулировать высказывание  $\bar{v}$ , если высказывание  $v$  таково:  
 $29 \geq 25$        $[13 < 30]$ .  
Определить, истинным или ложным является высказывание  $v$ .
3. Установить, какое уравнение является следствием другого:
  - 1)  $x^2 - 9 = 0$ ,  $3 + x = 0$ ;
  - 2)  $4x + 1 = 0$ ,  $4x^2 + x = 0$ .
4. Записать уравнение окружности с центром в точке  $M$  и радиусом  $r$ , если  
 $M (-2; 3)$ ,  $r = 5$        $[M (5; -1), r = 3]$ .
5. На координатной плоскости штриховкой показать множество точек, удовлетворяющих неравенству  
 $2x - y < 1$        $[3x + y \geq 2]$ .

- 
6. Найти координаты середины отрезка  $AB$ , если:  
 $A (-3; 8)$ ,  $B (5; 2)$        $[A (4; -7), B (-6; -5)]$ .
  7. Записать уравнение прямой, проходящей через точки  $M (6; 0)$  и  $N (0; -4)$        $[M (0; 5)$  и  $N (-3; 0)]$ .
  8. На координатной плоскости изобразить множество точек, удовлетворяющих системе неравенств  
$$\left[ \begin{array}{l} (x-1)^2 + (y+2)^2 \leq 9, \\ y > (x-1)^2 - 1 \end{array} \right. \quad \left[ \begin{array}{l} x^2 + (y-2)^2 \leq 4, \\ y < x^2 + 2 \end{array} \right]$$