Приложение к основной образовательной программе

**муниципальное автономное общеобразовательное учреждение**

**города Новосибирска «Лицей № 185»**

|  |  |
| --- | --- |
| **Рассмотрено**  на заседании методического объединения  протокол № 1 от «29»августа 2023 г. | **Утверждено**  приказом директора МАОУ Лицей №185 №175 от «01» сентября 2023 г.  C:\Users\Sch_185-2\Desktop\Подпись 2023-1.png |
| **Принято**  на заседании педагогического совета  протокол № 1 от «29»августа 2023 г. |  |

**Рабочая программа по учебному предмету**

**«МАТЕМАТИКА»**

Классы: 7-9

«\_29\_\_» \_\_августа\_\_\_\_ 2023г.

**Октябрьский район**

**Рабочая программа по учебным предметам «Алгебра» и**

**«Геометрия» (7 – 9 классы) в соответствии с ФГОС ООО**

Изменения к рабочей программе по «МАТЕМАТИКЕ» на 2023-2024 (внесены по состоянию на 01.09.2023 и размещены на стр.136 данной программы)

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана рабочая программа:

* Федеральный государственный образовательный стандарт ООО, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 г. № 1897в редакции приказа Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014г. № 1644);
* Примерная ООП ООО (протокол заседания ФУМО по ОО от 08.04.2015 № 1/15).
* Основная образовательная программа основного общего образования МБОУ Лицей №185;
* Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, утверждённый приказом Минобрнауки России от 31.03.2014г. №253.
* Для реализации данной программы используется УМК авторов Н.Я. Виленкин и др.; Ю.Н. Макарычев и др.; Л.С. Атанасян и др.; Мордкович А.Г.

Изучение учебных предметов «Математика», «Алгебра» и «Геометрия» на уровне основного общего образования направлено на достижение следующих **целей:1)в направлении личностного развития:**

* развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
* формирование у учащихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
* воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
* формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
* развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей; **2)в метапредметном направлении:**
* формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, о значимости математики в развитии цивилизации и современного общества;
* развитие представлений о математике как форме описания и методе познания действительности, создание условий для приобретения первоначального опыта математического моделирования;
* формирование общих способов интеллектуальной деятельности, характерных для математики и являющихся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

**3)в предметном направлении**

* овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в старшей школе или иных общеобразовательных учреждениях, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
* создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

**Задачи:**

* овладеть системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучении смежных дисциплин;
* способствовать интеллектуальному развитию, формировать качества, необходимые человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственные математической деятельности: ясности и точности мысли, интуиции, логического мышления, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
* формировать представления об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средствах моделирования явлений и процессов;
* воспитывать культуру личности, отношение к математике как части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

# Характеристика предмета

Содержание математического образования применительно к основной школе представлено в виде следующих содержательных разделов. Это арифметика; алгебра; функции; вероятность и статистика; геометрия. Наряду с этим в содержание основного общего образования включены два дополнительных методологических раздела: логика и множества; математика в историческом развитии, что связано с реализацией целей общеинтеллектуального и общекультурного развития учащихся. Содержание каждого из этих разделов разворачивается в содержательно-методическую линию, пронизывающую все основные разделы содержания математического образования на данной ступени обучения. При этом первая линия - «Логика и множества» - служит цели овладения учащимися некоторыми элементами универсального математического языка, вторая - «Математика в историческом развитии» - способствует созданию общекультурного, гуманитарного фона изучения курса.

Содержание раздела «Арифметика» служит базой для дальнейшего изучения учащимися математики, способствует развитию их логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых в повседневной жизни. Развитие понятия о числе в основной школе связано с рациональными и иррациональными числами, формированием первичных представлений о действительном числе. Завершение числовой линии (систематизация сведений о действительных числах, о комплексных числах), так же как и более сложные вопросы арифметики (алгоритм Евклида, основная теорема арифметики), отнесено к ступени общего среднего (полного) образования.

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задачи из разных разделов математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей процессов и явлений реального мира. В задачи изучения алгебры входят также развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм вносит специфический вклад в развитие воображения учащихся, их способностей к математическому творчеству. В основной школе материал группируется вокруг рациональных выражений, а вопросы, связанные с иррациональными выражениями, с тригонометрическими функциями и преобразованиями, входят в содержание курса математики на старшей ступени обучения в школе.

Содержание раздела «Функции» нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов. Изучение этого материала способствует развитию у учащихся умения использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Раздел «Вероятность и статистика» - обязательный компонент школьного образования, усиливающий его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования у учащихся функциональной грамотности- умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

При изучении статистики и вероятности обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации, и закладываются основы вероятностного мышления.

Цель содержания раздела «Геометрия» - развить у учащихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств геометрических фигур на плоскости и в пространстве и применения этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера. Существенная роль при этом отводится развитию геометрической интуиции. Сочетание наглядности со строгостью является неотъемлемой частью геометрических знаний. Материал, относящийся к блокам «Координаты» и «Векторы», в значительной степени несет в себе метапредметные знания, которые находят применение, как в различных математических дисциплинах, так и в смежных предметах.

Особенностью раздела «Логика и множества» является то, что представленный в нем материал преимущественно изучается при рассмотрении различных вопросов курса. Соответствующий материал нацелен на математическое развитие учащихся, формирование у них умения точно, сжато и ясно излагать мысли в устной и письменной речи.

Раздел «Математика в историческом развитии» предназначен для формирования представлений о математике как части человеческой культуры, для общего развития школьников, для создания культурно-исторической среды обучения. На него не выделяется специальных уроков, усвоение его не контролируется, но содержание этого раздела органично присутствует в учебном процессе как своего рода гуманитарный фон при рассмотрении проблематики основного содержания математического образования.

# Место учебных предметов математического цикла

На изучение математики, алгебры и геометрии в основной школе отводится 5 учебных часов в неделю в течении каждого года обучения, всего 875 часов.Учебный план МБОУ Лицея № 185 в классах с углубленным изучением математики предусматривает увеличение часов в неделю: 6 класс – 6 часов; 5,7,8, 9 классы – 6-7 часов части, формируемой участниками образовательных отношений.

Предмет «Математика» в 5-6 классах включает арифметический материал, элементы алгебры и геометрии, а также элементы вероятностно-статистической линии.

Раздел «Алгебра» включает некоторые вопросы арифметики, развивающие числовую линию 5-6 классов, собственно алгебраический материал, элементарные функции.

В рамках учебного раздела «Геометрия» традиционно изучаются, евклидова геометрия, элементы векторной алгебры, геометрические преобразования.

Распределение учебного времени между этими предметами представлено в таблице.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Классы | Предметы математического цикла | Количество часов на ступени  основного  образования (базовый уровень) | Количество часов на ступени основного образования  (углублённое изучение) | |
| 2 вариант | 1 вариант |
| 5 | Математика | 175 | 245 | 210 |
| 6 | Математика | 175 | 210 | 210 |
| 7 | Алгебра | 105 | 144 | 144 |
| Геометрия | 70 | 70 | 70 |
| 8 | Алгебра | 108 | 144 | 144 |
| Геометрия | 72 | 108 | 72 |
| 9 | Алгебра | 102 | 136 | 136 |
| Геометрия | 68 | 102 | 72 |
| Всего |  | 875 | 1190 | 1158 |

# Примерное распределение учебных часов по темам (возможны изменения при сохранении общего количества часов) 5 класс (2021-2022г)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/ п | Тема | Количест во часов | Контроль  (количест во часов) | Количест во часов | Контроль  (количест во часов) | Количест во часов | Контроль  (количест во часов) |
| базовый уровень | | углублённое изучение  предмета (1 вариант) | | углублённое изучение  предмета (2 вариант) | |
| 1 | Натуральные числа и шкалы | 18 | 1 | 18 | 1 | 20 | 1 |
| 2 | Сложение и вычитание натуральных | 20 | 2 | 24 | 2 | 26 | 2 |
|  | чисел |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Умножение и деление натуральных чисел | 21 | 2 | 30 | 2 | 34 | 2 |
| 4 | Площади и объёмы | 15 | 1 | 16 | 1 | 18 | 1 |
| 5 | Обыкновенны  е дроби | 26 | 2 | 29 | 2 | 34 | 2 |
| 6 | Десятичные дроби. Сложение и вычитание десятичных дробей | 13 | 1 | 18 | 1 | 18 | 1 |
| 7 | Умножение и деление десятичных дробей | 25 | 2 | 32 | 2 | 33 | 2 |
| 8 | Инструменты для измерений и вычислений | 15 | 2 | 20 | 2 | 22 | 2 |
| 9 | Первое знакомство с теорией множеств,  комбинаторик ой и элементами теории вероятности и статистики |  |  | 6 | - | 13 | - |
| 10 | Повторение | 22 | 1 | 17 | 2 | 27 | 2 |
|  | Итого | 175 | 14 | 210 | 14 | 245 | 15 |

1. **класс (2022-2023год)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Тема | Количество часов | Контроль | Количество часов | Контроль |
| базовый уровень | | углублённое изучение предмета | |
| 1 | Повторение | 5 | 1 | 7 | 1 |
| 2 | Делимость чисел. | 20 | 1 | 16 | 1 |
| 3 | Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями | 22 | 2 | 25 | 2 |
| 4 | Умножение и деление обыкновенных дробей | 32 | 3 | 33 | 3 |
| 5 | Отношения и пропорции | 19 | 2 | 18 | 2 |
| 6 | Положительные и отрицательные числа | 13 | 1 | 13 | 1 |
| 7 | Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел | 11 | 1 | 17 | 1 |
| 8 | Умножение и деление положительных и | 12 | 1 | 15 | 1 |
|  | отрицательных чисел |  |  |  |  |
| 9 | Решение уравнений | 12 | 1 | 25 | 1 |
| 10 | Координаты на плоскости | 12 | 1 | 11 | 1 |
| 11 | Элементы статистики, комбинаторики и теории вероятностей |  |  | 4 |  |
| 12 | Повторение | 12 | 1 | 26 | 1 |
|  | Итого | 175 | 15 | 210 | 15 |

1. **класс (2020-2021 год)**

**Раздел «Алгебра»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **УМК Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк и др. (под ред С.А. Теляковского)** | | | | | | | |  | **УМК C. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин.** | | | |
| **№п/ п** | | **Тема** | | **Количество часов** | | **Контроль** | |  | **№п**  **/п** | **Тема** | **Количество часов** | **Контро ль** |
| углублённое изучение предмета | |
| базовый уровень | | | |
| 1 | | Повторение курса математики 5-6  класс | | 3 | | 1 | | 1 | Повторение курса математики 5-  6 класс | - | - |
| 2 | | Выражения, тождества, уравнения | | 16 | | 2 | | 2 | Натуральные числа | 4 | - |
| 3 | Рациональные числа | 6 | - |
| 3 | | Функции | | 11 | | 1 | |
| 4 | Действительные числа | 10 | 1 |
| 4 | | Степень с натуральным показателем | | 12 | | 1 | |
| 5 | Одночлены | 9 | - |
| 5 | | Многочлены | | 19 | | 2 | | 6 | Многочлены | 20 | 1 |
| 6 | | Формулы сокращённого умножения | | 21 | | 2 | | 7 | Формулы сокращенного умножения | 23 | 1 |
| 8 | Алгебраические дроби | 18 | 1 |
| 7 | | Системы линейных уравнений | | 11 | | 1 | |
| 9 | Степень с целым показателем | 8 | - |
| 8 | | Статистические характеристики | | 5 | | - | |
| 10 | Линейные уравнения с одним неизвестным | 9 | 1 |
| 9 | | Повторение | | 7 | | 1 | |
| 10 | | Итого | | 105 | | 11 | |
| 11 | Системы линейных уравнений | 14 | 1 |
|  | | | | | | | |
| 12 | | Повторение | | 23 | | 1 | |
| 13 | | Итого | | 144 | | 7 | |

**Раздел «Геометрия»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тема** | **Количество часов** | **Контроль** | **Количество часов** | **Контроль** |
| базовый уровень | | углублённое изучение предмета | |
| 1 | Начальные геометрические сведения | 10 | 1 | 10 | 1 |
| 2 | Треугольники | 18 | 1 | 18 | 1 |
| 3 | Параллельные прямые | 12 | 1 | 13 | 1 |
| 4 | Соотношения между сторонами и углами треугольника | 18 | 2 | 22 | 2 |
| 5 | Повторение | 12 | 1 | 7 | 1 |
|  | Итого | 70 | 6 | 70 | 6 |

1. **класс (2021-2022 учебный год)**

**Раздел «Алгебра»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **УМК Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк и др. (под ред С.А. Теляковского)** | | | | | **№п/п** | **Тема** | **Кол ичествочасо в** | **Ко нтро ль** | | базовый  уровень | | | 1 | Рациональные дроби | 23 | 2 | | 2 | Целые числа.  Делимость чисел |  |  | | 3 | Квадратные корни | 19 | 2 | | 4 | Квадратные уравнения | 21 | 2 | | 5 | Неравенства | 20 | 2 | | 6 | Степень с целым показателем. Элементы статистики | 11 | 1 | | 7 | Функции и графики |  |  | | 8 | Повторение | 14 | 1 | | 9 | Итого | 108 | 10 | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **УМК C. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин.** | | | | | **№ п**  **/**  **п** | **Тема** | **Количество часов** | **Конт роль** | | углублённое изучение предмета | | | 1 | Простейшие функции. Квадратные корни | 34 | 2 | |  | Функции и графики | 11 | - | |  | Функция у= х, у=х2, у= 1/х | 10 | 1 | |  | Квадратные корни | 13 | 1 | | 2 | Квадратные и рациональные уравнения | 37 | 2 | |  | Квадратные уравнения | 18 | 1 | |  | Рациональные уравнения | 19 | 1 | | 3 | Линейная, квадратичная и дробно-линейная функция | 33 | 1 | |  | Линейная функция | 11 |  | |  | Квадратичная функция | 10 |  | |  | Дробно-линейная функция | 12 | 1 | | 4 | Системы рациональных уравнений | 29 | 1 | |  | Системы рациональных уравнений | 13 |  | |  | Графический способ решения систем уравнений | 16 | 1 | | 5 | Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятности | 4 | - | | 6 | Повторение | 7 | 1 | | 7 | Итого | 144 | 9 | |

**Раздел «Геометрия»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тема** | **Количество часов** | **Контроль** | **Количество часов** | **Контроль** |
| базовый уровень | | углублённое изучение предмета | |
| 1 | Вводное повторение |  |  | 4 | 1 |
| 2 | Четырёхугольники | 14 | 1 | 12 | 1 |
| 3 | Площадь | 14 | 1 | 8 | 1 |
| 4 | Подобные треугольники | 19 | 2 | 19 | 2 |
| 5 | Окружность | 17 | 1 | 19 | 1 |
| 6 | Повторение. Решение задач | 4 | - | 10 | 1 |
|  | Итого | 72 | 5 | 72 | 7 |

1. **класс (2022-2023 учебный год)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **УМК Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк и др. (под ред С.А. Теляковского)** | | | |
| **№п/п** | **Тема** | **Количество часов** | **Конт роль** |
| базовый  уровень | |
| 1 | Квадратичная функция | 22 | 2 |
| 2 | Уравнения и неравенства с одной переменной | 14 | 1 |
| 3 | Уравнения и неравенства с двумя переменными | 17 | 1 |
| 4 | Арифметичес  кая и геометрическа я прогрессии | 15 | 2 |
| 5 | Элементы комбинаторик и и теории вероятности | 13 | 1 |
| 6 | Повторение | 21 | 2 |
| 7 | Итого | 102 | 9 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **УМК C. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин.** | | | |
| **№п/ п** | **Тема** | **Количество часов** | **Контрол**  **ь** |
| углублённое изучение предмета | |
| 1 | Повторение | 3 | 1 |
| 2 | Линейные неравенства с одним неизвестным | 9 | - |
| 3 | Неравенства второй степени с одной неизвестной | 12 | 1 |
| 4 | Рациональные неравенства | 11 | 1 |
| 5 | Дополнения к главе 1 | 4 | - |
| 6 | Функция у=хn | 3 | - |
| 7 | Корень в степени n | 15 | 1 |
| 8 | Дополнения к главе 2 | 5 | - |
| 9 | Числовые последовательности и их свойства.  Арифметическая и геометрическая прогрессии | 17 | 2 |
| 10 | Дополнения к главе 3 | 3 | - |
| 5 | Синус, косинус, тангенс и котангенс угла | 19 | 2 |
| 6 | Элементы приближенных вычислений , статистики, комбинаторики и теории вероятности | 21 | 1 |
| 7 | Повторение | 14 | 1 |
| 8 | Итого | 136 | 9 |

**Раздел «Алгебра»**

**Раздел «Геометрия»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тема** | **Количество часов** | **Контроль** | **Количество часов** | **Контроль** |
| базовый уровень | | углублённое изучение предмета | |
| 1 | Повторение | 3 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | Векторы | 8 | 1 | 8 | 1 |
| 3 | Метод координат | 10 | 1 | 10 | 1 |
| 4 | Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов | 11 | 1 | 11 | 1 |
| 5 | Длина окружности и площадь круга | 12 | 1 | 12 | 1 |
| 6 | Движения | 8 | 1 | 8 | 1 |
| 7 | Начальные сведения из стереометрии | 8 | - | 8 | - |
| 8 | Об аксиомах планиметрии | 2 | - | 2 | - |
| 9 | Повторение. Решение задач | 6 | 1 | 6 | 1 |
| 10 | Итого | 68 | 7 | 68 | 7 |

**Изменения к рабочей программе**

**по учебному предмету «Алгебра» на 2021-2024**

**В 2021-2022 учебном году в 7-х классах был произведен переход на УМК Мордкович А.Г. и др на базовом уровне и УМК Мордкович А.Г., Николаев Н.П. на углубленном уровне.**

**Учебники, используемые при изучении предмета на базовом уровне:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Порядковый номер учебника в Федеральном перечне | Название учебника / Класс / Авторский коллектив / Издатель учебника | Ссылка на нормативный документ |
| 1.1.2.4.2.8.1 | Алгебра: 7 класс. В 2 частях. Учебник и задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А.Г. Мордкович и др.]; пол ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина | Приказ Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 |
| 1.1.2.4.2.8.2 | Алгебра: 8 класс. В 2 частях. Учебник и задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А.Г. Мордкович и др.]; пол ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина | Приказ Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 |
| 1.1.2.4.2.8.3 | Алгебра: 9 класс. В 2 частях. Учебник и задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А.Г. Мордкович и др.]; пол ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина | Приказ Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 |

В соответствии со ст. 16 ФЗ № 273 «Об образовании в Российской Федерации» реализация образовательной программы возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Классы | Алгебра | Количество часов в неделю | Количество часов в год |
| 7 | Алгебра | 3 | 105 |
| 8 | Алгебра | 3 | 108 |
| 9 | Алгебра | 3 | 102 |
| ИТОГО: | | | 315 |

**Учебники, используемые при изучении предмета на углубленном уровне:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Порядковый номер учебника в Федеральном перечне | Название учебника / Класс / Авторский коллектив / Издатель учебника | Ссылка на нормативный документ |
| 1.1.2.4.2.9.1 | Алгебра: 7 класс. В 2 частях. Учебник и задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (углублённый уровень) / [А.Г. Мордкович, Н.П. Николаев]; пол ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина | Приказ Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 |
| 1.1.2.4.2.9.2 | Алгебра: 8 класс. В 2 частях. Учебник и задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (углублённый уровень) / [А.Г. Мордкович, Н.П. Николаев]; пол ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина | Приказ Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 |
| 1.1.2.4.2.9.3 | Алгебра: 9 класс. В 2 частях. Учебник и задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (углублённый уровень) / [А.Г. Мордкович, Н.П. Николаев, Семенов ПВ]; пол ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина | Приказ Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Классы | Алгебра | Количество часов в неделю | Количество часов в год |
| 7 | Алгебра | 4 | 140 |
| 8 | Алгебра | 4 | 144 |
| 9 | Алгебра | 4 | 136 |
| ИТОГО: | | | 420 |

**Планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные) изучения учебного предмета**

Изучение математики в основной школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

***В личностном направлении:***

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

***В метапредметном направлении:***

* первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
* умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
* умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
* умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
* умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
* умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
* понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
* умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
* умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера; ***В предметном направлении:***
* формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющие описывать и изучать реальные процессы и явления;
* развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
* развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
* овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный

результат;

* овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально – графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;
* овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;
* формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, преставление о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач;
* овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений;
* развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.

**Предметные результаты изучения курса математики**

***Ученик научится:***

|  |  |
| --- | --- |
| **5 класс** | **6 класс** |
| * *оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел,* * *понимать особенности десятичной системы счисления;* * *сравнивать и упорядочивать натуральные числа;* *выполнять вычисления с натуральными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применение калькулятора;* * *использовать понятия и умения, связанные процентами, в ходе решения математических задач, выполнять несложные практические расчёты. использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.* * *решать простейшие уравнения с одной переменной;* * *понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;* * *понимать и применять терминологию и символику, связанные с отношением неравенства;* * *применять аппарат неравенств, для решения задач. использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных. решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций.* * *распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные*   *геометрические фигуры;*   * *распознавать развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда;* * *строить развёртки куба и прямоугольного параллелепипеда;* * *вычислять объём прямоугольного параллелепипеда.* * *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 фигур, градусную меру углов от 0 до 180°;* | * *оперировать понятиями: множество, элемент множества, пустое множество, подмножество, принадлежность;* * *задавать множества перечислением их элементов;* * *находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях.* * *оперировать понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число;* * *использовать свойства чисел и правила действий с рациональными числами при выполнении вычислений;* *использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;* * *выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;* *сравнивать рациональные числа****.*** * *Представлять данные в виде таблиц, столбчатых и круговых диаграмм.* * *читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы.* * *Решать сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;* * *строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка), 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 на 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;* |
| * *решать несложные задачи на построение.* * *использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, градусной меры угла;* * *вычислять площади прямоугольника, квадрата;* * *вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, формулы площадей фигур;* * *решать задачи на применение формулы площади прямоугольника, квадрата. • находить координаты точки.* * *заполнять простейшие таблицы по результатам выполнения практической работы, по рисунку;* * *выполнять действия по алгоритму;* * *читать простейшие круговые диаграммы.* | * *находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное отношение двух чисел, находить процентное снижение или процентное повышение величины;* * *решать несложные логические задачи методом рассуждений.* * *Оперировать на базовом уровне понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырёхугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар. Изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью линейки и циркуля.* * *выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и*   *углов;*   * *вычислять площади прямоугольников.* |

***Ученик получит возможность научиться:***

|  |  |
| --- | --- |
| **5 класс** | **6 класс** |
| * *Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел* * *познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10;* * *углубить и развить представления о натуральных числах;* * *научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ.*  *понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения.* * *овладеть специальными приёмами решения уравнений;* * *уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных*   *предметов, практики;*   * *уверенно применять аппарат неравенств, для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;* * *приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы.* * *научиться некоторым специальным приёмам решения комбинаторных задач.* * *научиться вычислять объёмы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;* * *углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах.* * *научится 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 фигур, градусную меру углов от 0 до 180°;* * *решать несложные задачи на построение.* * *использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, градусной меры угла;* | * *Оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность,* * *определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств; задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания.* * *Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных;* * *понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;* * *выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений, обосновывать алгоритмы выполнения действий;* * *использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач, обосновывать признаки делимости;* * *выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;* * *упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенных и десятичных дробей;* * *находить НОД и НОК чисел и использовать их при решении зада;.* * *оперировать понятием модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа.* * *Оперировать понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство.* * *Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое,* *извлекать, информацию, представленную в таблицах, на диаграммах;* * *составлять таблицы, строить диаграммы на основе данных.* * *Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;* * *использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой* |
| * *вычислять площади прямоугольника, квадрата;* * *вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, формулы площадей фигур;* * *решать задачи на применение формулы площади прямоугольника, квадрата.* * *овладеть координатным методом решения задач.* * *устанавливать закономерность расположения данных в строках и столбцах таблицы, заполнять таблицу в соответствии с установленной закономерностью;* * *понимать информацию, заключенную в таблице, схеме, диаграмме и представлять ее в виде текста (устного или письменного), числового выражения, уравнения;* *выполнять задания в тестовой форме с выбором ответа;* * *выполнять действия по алгоритму; проверять правильность готового алгоритма, дополнять незавершенный алгоритм;* * *строить простейшие высказывания с использованием логических связок «верно /неверно, что ...»;* * *составлять схему рассуждений в текстовой задаче от вопроса.* * *приводить примеры из отечественной из всемирной истории математических открытий и их авторов* | *схемы и решения задач;*   * *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;* * *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 задачи указанных типов.* * *Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах,*   *представленную на чертежах;* *изображать изучаемые фигуры от руки и с помощью компьютерных инструментов.*   * *выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;* * *вычислять площади прямоугольников, квадратов, объёмы прямоугольных параллелепипедов, кубов.* * *приводить примеры из отечественной из всемирной истории математических открытий и их авторов,* *осознавать роль математики в развитии России и мира;* |

**Предметные результаты изучения курса алгебры**

***Ученик научится:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **7 класс** | **8 класс** | **9 класс** |
| * *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.* * *Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная* | * *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.* * *Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь,* | * *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.* * *Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанная* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *дробь, рациональное число;*   * *использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;* * *использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных*   *задач;*   * *выполнять округление рациональных чисел в соответствии*   *с правилами;* *сравнивать числа.*   * *Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным 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;* * *Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство;* * *проверять справедливость*   *числовых равенств;*   * *решать системы несложных*   *линейных уравнений;*   * *проверять, является ли данное число решением уравнения*   *(неравенства);*   * *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;* * *строить график линейной*   *функции;*   * *проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной);* * *определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;* * *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;* | *смешанная дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;*   * *использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;* * *использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;* * *выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;* * *оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;* * *распознавать рациональные и*   *иррациональные числа;*   * *сравнивать числа.* * *Выполнять 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.* * *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.* * *Находить значение функции*   *по заданному значению аргумента;* *находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;*   * *определять положение точки по её координатам, координаты* | *дробь, рациональное число, арифметический квадратный корень;*   * *использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;* * *использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных*   *задач;*   * *выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;* * *оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;* * *распознавать рациональные и*   *иррациональные числа;* *сравнивать числа.*   * *Выполнять 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.* * *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.* *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;* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * *определять основные статистические характеристики числовых наборов;* * *Решать 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 на 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.* * *знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной*   *историей;*   * *осознавать роль математики в развитии России и мира;* * *Выбирать подходящий изученный метод для решении изученных типов математических задач;* * *Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.* | *точки по её положению на координатной плоскости;*   * *по графику находить область определения, множество значений;* * *строить график линейной*   *функции;*   * *проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);* * *определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;* * *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;* * *Решать 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 на 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;* | * *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.* * *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.* * *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 несложные логические задачи методом рассуждений.* * *Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития*   *математики как науки;*   * *Выбирать подходящий изученный метод для решении изученных типов математических*   *задач;*   * *Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.* * *знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной*   *историей;*   * *осознавать роль математики в развитии России и мира;* | * *решать задачи на 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.* * *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;*   * *осознавать роль математики в развитии России и мира;* * *Выбирать подходящий изученный метод для решении изученных типов математических задач;* * *Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства.* |

***Ученик получит возможность научиться (базовый уровень):***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **7 класс** | **8 класс** | **9 класс** |
| * *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;*   * *строить высказывания, отрицания высказываний.* * *Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых,* | * *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;* * *строить высказывания, отрицания высказываний.* * *Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел,* | * *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.* *Оперировать понятиями: множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число,* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *рациональных;*   * *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;* * *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.* * *Оперировать понятиями степени с натуральным*   *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 модуль.* *Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, равносильные*   *уравнения;*   * *решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных*   *преобразований;*   * *решать уравнения вида xn**a ;* * *решать уравнения способом разложения на множители* * *Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции,* * *строить графики линейной,* *составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;* * *Решать простые и сложные задачи разных типов, а также* | *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.* * *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. • Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область* | *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.* * *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,* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *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* | *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;*  o*решать уравнения способом разложения на множители и*  *замены переменной;*   * *решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;* * *решать несложные квадратные уравнения с параметром;* * *решать несложные уравнения в целых числах.* * *Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции;* * *строить графики линейной, обратной пропорциональности, k*   *функции вида: y a*  *,*   * 1. *b*   2.  *x ,y*  3 *x , y*  *x ;* * *на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции y=f(x) для построения графиков функций y*  *afkx*  *b* *c ;* * *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;* * *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* | *содержащих квадратные корни;*   * *выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.* *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 f x*   *a, f x*   *g x*  *;*   *решать уравнения вида xn**a ;*  *решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной; использовать метод интервалов*  *для решения целых и дробнорациональных 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.* * *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, функции вида: k*   *y a*  *, y*  *x****,*** *y*  3 *x ,*   1. *b* 2.  *x ;*  * *на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции y=f(x) для построения графиков функций y*  *afkx*  *b* *c ;* * *составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *типов;*   * *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 несложные задачи по математической статистике;* *Оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, мода, размах выборки;* * *извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;* * *составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;* * *представлять информацию с помощью кругов Эйлера;* * *знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной*   *историей;*   * *осознавать роль математики в развитии России и мира;* * *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.* | *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;* * *Оперировать понятиями: столбчатые и круговые* | *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.* * *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;* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки,;*   * *извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;* * *составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;* * *представлять информацию с помощью кругов Эйлера;* * *решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.* * *знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной*   *историей;*   * *осознавать роль математики в развитии России и мира;* * *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.* | * *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 двумяблоками 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.* * *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.* * *знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной*   *историей;*   * *осознавать роль математики в развитии России и мира;* * *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.* |

***Ученик получит возможность научиться (углублённый уровень):***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***7 класс*** | ***8 класс*** | ***9 класс*** |
| *Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы*  *задание множества;*  *•задавать множества разными*  *способами;*  *•проверять выполнение характеристического свойства множества;*  *•свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликации);*  *•строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.*  *•Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, геометрическая интерпретация* | *Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы*  *задание множества;*  *•задавать множества разными*  *способами;*  *•проверять выполнение характеристического свойства множества;*  *•свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликации);*  *•строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.*  *•Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень* | *•Свободно оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы*  *задание множества;*  *•задавать множества разными*  *способами;*  *•проверять выполнение характеристического свойства множества;*  *•свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликации);*  *•строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.*  *•Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *натуральных, целых, рациональных*  *чисел;*  *•понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;*  *•переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; •доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении*  *задач;*  *•выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;*  *•сравнивать числа разными*  *способами;*  *•упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной*  *дроби;*  *•находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;*  *•выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, • •оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена,*  *«стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;*  *•свободно владеть приемами преобразования целых выражений; •выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов;*  *•выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;*  *•свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное*  *преобразование»;*  *•выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули.*  *•Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;*  *•решать линейные уравнения и неравенства и их систем;*  *•понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;*  *•владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;*  *•владеть разными методами доказательства неравенств; •решать уравнения в целых числах;*  *•изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.* | *степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;*  *•понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;*  *•переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; •доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении*  *задач;*  *•выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;*  *•сравнивать действительные числа разными способами;*  *•упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;*  *•находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;*  *•выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.*  *•Свободно оперировать понятиями степени с целым показателем;*  *•выполнять доказательство свойств степени с целыми показателями; •оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена,*  *«стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;*  *•свободно владеть приемами преобразования целых и дробнорациональных выражений;*  *•выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов;*  *•использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трёхчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трёхчлена;*  *•выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;*  *•доказывать свойства квадратных корней и корней степени n;*  *•выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;*  *•свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное*  *преобразование»;* | *степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;*  *•понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;*  *•переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; •доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении*  *задач;*  *•выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;*  *•сравнивать действительные числа разными способами;*  *•упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;*  *•находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;*  *•выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.*  *•Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным*  *показателем;*  *•выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными*  *показателями;*  *•оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена,*  *«стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;*  *•свободно владеть приемами преобразования целых и дробнорациональных выражений;*  *•выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов;*  *•использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трёхчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трёхчлена;*  *•выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;*  *•доказывать свойства квадратных корней и корней степени n;*  *•выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени n;*  *•свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *•Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции; график зависимости, не являющейся функцией,*  *•строить графики функций: линейной, степенной при значениях показателя степени 2 и 3 ;*  *•использовать преобразования графика функции для построения графиков функций;*  *•Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки;*  *•выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный её свойствам и целям*  *анализа;*  *•Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;*  *•распознавать разные виды и типы*  *задач;*  *•использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;*  *•различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи; •знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);*  *•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;*  *•изменять условие задач*  *(количественные или качественные данные), исследовать измененное* | *•выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули.*  *•Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные*  *преобразования уравнений;*  *•решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные;*  *•знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;*  *•понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;*  *•владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;*  *•решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;*  *•владеть разными методами*  *доказательства неравенств; •решать уравнения в целых числах;*  *•изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.*  *•Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, чётность/нечётность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,*  *•строить графики функций: линейной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени; •использовать преобразования графика функции для построения графиков функций ;*  *•анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от*  *параметров;*  *•использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на*  *делимость;*  *•Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки;* | *множестве», «тождественное*  *преобразование»;*  *•выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули.*  *•Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;*  *•решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и*  *иррациональные;*  *•знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;*  *•понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;*  *•владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;*  *•использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; •решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;*  *•владеть разными методами*  *доказательства неравенств; •решать уравнения в целых числах;*  *•изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.*  *•Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, чётность/нечётность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,*  *•строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени, ;*  *•использовать преобразования графика функции для построения графиков функций ;*  *•анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от*  *параметров;*  *• свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность,* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *преобразованное;*  *•анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние).при решение задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;*  *•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;*  *•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, использовать их в новых ситуациях по отношению к*  *изученным в процессе обучения;*  *•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.*   * *знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной*   *историей;*   * *осознавать роль математики в развитии России и мира;*   *•Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и*  *самостоятельно применять их;*  *•владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или* | *•выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный её свойствам и целям*  *анализа;*  *•вычислять числовые характеристики выборки;*  *•Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;*  *•распознавать разные виды и типы*  *задач;*  *•использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;*  *•различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;*  *•знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);*  *•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;*  *•изменять условие задач*  *(количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;*  *•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, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;*  *•исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;*  *•решать разнообразные задачи «на части»;*  *•решать и обосновывать свое решение* | *монотонно возрастающая*  *(убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической)*  *прогрессии;*  *•использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на*  *делимость;*  *•исследовать последовательности, заданные рекуррентно;*  *•решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.*  *•Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;*  *•выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный её свойствам и целям*  *анализа;*  *•вычислять числовые характеристики выборки;*  *•свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;*  *•свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;*  *•свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;*  *•знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические*  *характеристики;*  *•использовать формулы комбинаторики при решении*  *комбинаторных задач;*  *•решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.*  *•Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;*  *•распознавать разные виды и типы*  *задач;*  *•использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *их комбинаций;*  *•характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.* | *задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе*  *конкретного смысла дроби;*  *•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, использовать их в новых ситуациях по отношению к*  *изученным в процессе обучения;*  *•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.*   * *знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной*   *историей;*   * *осознавать роль математики в развитии России и мира;*   *Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и*  *самостоятельно применять их;*  *•владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;*  *•характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.* | *задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;*  *•различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;*  *•знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);*  *•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;*  *•изменять условие задач*  *(количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;*  *•анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние).при решение задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;*  *•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;*  *•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, использовать их в новых ситуациях по отношению к*  *изученным в процессе обучения;*  *•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. •Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;*   * *знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной*   *историей;*   * *осознавать роль математики в развитии России и мира;*   *•Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и*  *самостоятельно применять их;*  *•владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;*  *•характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.* |

**Геометрия**

***Ученик научится:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7 класс | 8 класс | 9 класс |
| * *Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;* * *извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;* * *применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;* | * *Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;* * *извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;* * *применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;* | * *Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;* * *извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;* * *применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;* |
| *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.*   * *Оперировать на базовом*   *уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр.* *Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;*  *применять формулы периметра, площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в*  *условии;*   * *Изображать типовые плоские фигуры от руки и с помощью инструментов.* | *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.*  *• Оперировать на базовом*  *уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция.*   * *Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;* * *применять формулы периметра, площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в*   *условии;*   * *применять теорему Пифагора, базовые*   *тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.*   * *Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.* * *Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.* | *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.*  *• Оперировать на базовом*  *уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция.*   * *Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;* * *применять формулы периметра, площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в*   *условии;*   * *применять теорему Пифагора, базовые*   *тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.*   * *Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.* * *Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.* * *Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;* * *определять приближённо координаты точки по её изображению на координатной плоскости.* |

***Ученик получит возможность научиться (базовый уровень):***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *7 класс* | *8 класс* | *9 класс* |
| * *Оперировать понятиями геометрических фигур;* * *извлекать,*   *интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах,*  *представленную на чертежах;*   * *применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;* * *формулировать в*   *простейших случаях свойства и признаки фигур;*   * *доказывать геометрические утверждения;* * *владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников).* * *Оперировать понятиями:*   *равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр;*   * *Изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;* * *свободно оперировать чертёжными инструментами в несложных случаях,* * *выполнять построения*   *треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;*   * *изображать типовые*   *плоские фигуры с помощью простейших компьютерных инструментов.*   * *знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной*   *историей;*   * *осознавать роль математики в развитии России и мира;* | * *Оперировать понятиями геометрических фигур;* * *извлекать,*   *интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах,*  *представленную на чертежах;*   * *применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;* * *формулировать в*   *простейших случаях свойства и признаки фигур;*   * *доказывать геометрические утверждения;* * *владеть стандартной классификацией плоских фигур*   *(треугольников и четырёхугольников).*   * *Оперировать понятиями:*   *равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;*   * *применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных*   *отрезках при решении задач;*   * *характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.* * *Оперировать*   *представлениями о длине, площади, объёме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, проводить вычисления на основе равновеликости и равносоставленности;*   * *проводить простые*   *вычисления на объёмных телах; • формулировать задачи на*  *вычисление длин, площадей и объёмов и решать их.*   * *Изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;* * *свободно оперировать чертёжными инструментами в несложных случаях,* * *выполнять построения*   *треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие* | * *Оперировать понятиями геометрических фигур;* * *извлекать,*   *интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах,*  *представленную на чертежах;*   * *применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;* * *формулировать в*   *простейших случаях свойства и признаки фигур;*   * *доказывать геометрические утверждения;* * *владеть стандартной классификацией плоских фигур*   *(треугольников и четырёхугольников).*   * *Оперировать понятиями:*   *равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;*   * *применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных*   *отрезках при решении задач;*   * *характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.* * *Оперировать*   *представлениями о длине, площади, объёме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объёма, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять*  *тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равновеликости и*  *равносоставленности;*   * *проводить простые*   *вычисления на объёмных телах; • формулировать задачи на*  *вычисление длин, площадей и объёмов и решать их.*   * *Изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;* * *свободно оперировать чертёжными инструментами в несложных случаях,* * *выполнять построения* |
|  | *исследования числа решений;*  *• изображать типовые*  *плоские фигуры и объемные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.*   * *знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной*   *историей;*   * *осознавать роль математики в развитии России и мира;* | *треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;*   * *изображать типовые*   *плоские фигуры и объемные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.*   * *Оперировать понятием*   *движения и преобразования подобия, владеть приёмами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;*   * *строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;* * *применять свойства*   *движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.*   * *Оперировать понятиями*   *вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора; • выполнять действия над*  *векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;*   * *применять векторы и*   *координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.*   * *знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной*   *историей;*   * *осознавать роль математики в развитии России и мира;* |

***Ученик получит возможность научиться (углублённый уровень):***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **7 класс** | **8 класс** | **9 класс** |
| * *Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;* * *самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых* | * *Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;* * *самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых* | * *Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;* * *самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;*   * *исследовать чертежи, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;* * *решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;* * *формулировать и доказывать геометрические утверждения.* * *свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр,* * *Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объём, величина угла как*   *величинами;*   * *самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.* * *Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,* * *владеть набором методов построений циркулем и линейкой;* * *проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.* * *Приводить примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов* * *;осознавать роль математики в развитии России и мира;* | *свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;*   * *исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;* * *решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;* * *формулировать и доказывать геометрические утверждения.* * *Владеть понятием отношения как метапредметным;* * *свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция,* * *Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объём, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносоставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для*   *вычислений площадей*   * *самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.* * *Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,* * *владеть набором методов построений циркулем и линейкой;* * *проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.* * *Приводить примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов;* *осознавать роль математики в развитии России и мира;*    | *свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;*   * *исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;* * *решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;* * *формулировать и доказывать геометрические утверждения.* * *Владеть понятием отношения как метапредметным;* * *свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;* * *использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.* * *Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объём, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносоставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объёмов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырёхугольника, а также с применением тригонометрии;* * *самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.* * *Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,* * *владеть набором методов построений циркулем и* |
|  |  | *линейкой;*   * *проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.* * *Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;* * *оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;* * *использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;* * *пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.* * *Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;* * *владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;* * *выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;* * *использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.* * *Приводить примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов;* *осознавать роль математики в развитии России и мира;* |

# Содержание курса

**Математика 5 класс**

**Натуральные числа**

Натуральное число, множество натуральных чисел и его свойства, изображение натуральных чисел точками на числовой прямой. Использование свойств натуральных чисел при решении задач.

Запись и чтение натуральных чисел.

Различие между цифрой и числом. Позиционная запись натурального числа, поместное значение цифры, разряды и классы, соотношение между двумя соседними разрядными единицами, чтение и запись натуральных чисел.

Необходимость округления. Правило округления натуральных чисел.

Понятие о сравнении чисел, сравнение натуральных чисел друг с другом и с нулём, математическая запись сравнений, способы сравнения чисел.

Сложение и вычитание, компоненты сложения и вычитания, связь между ними, нахождение суммы и разности, изменение суммы и разности при изменении компонентов сложенияи вычитания. Умножение и деление, компоненты умножения и деления, связь между ними, умножение и сложение в столбик, деление уголком, проверка результата с помощью прикидки и обратного действия.

Переместительный и сочетательный законы сложения и умножения, распределительный закон умножения относительно сложения, *обоснование алгоритмов выполнения арифметических действий.*

Запись числа в виде суммы разрядных слагаемых, порядок выполнения действий в выражениях, содержащих степень, вычисление значений выражений, содержащих степень.

Числовое выражение и его значение, порядок выполнения действий.

Деление с остатком на множестве натуральных чисел, *свойства деления с остатком*. Практические задачи на деление с остатком.

**Дроби**

**Обыкновенные дроби**

Доля, часть, дробное число, дробь. Дробное число как результат деления. Правильные и неправильные дроби, смешанная дробь (смешанное число).

Запись натурального числа в виде дроби с заданным знаменателем, преобразование смешанной дроби в неправильную дробь и наоборот.

Сравнение обыкновенных дробей.

Сложение и вычитание обыкновенных дробей с одинаковыми знаменателями.

Арифметические действия со смешанными дробями.

*Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий*.

**Десятичные дроби**

Целая и дробная части десятичной дроби. Преобразование десятичных дробей в обыкновенные. Сравнение десятичных дробей. Сложение и вычитание десятичных дробей. Округление десятичных дробей. Умножение и деление десятичных дробей. *Преобразование обыкновенных дробей в десятичные дроби. Конечные и бесконечные десятичные дроби*.

**Среднее арифметическое чисел**

Среднее арифметическое двух чисел. Изображение среднего арифметического двух чисел на числовой прямой. Решение практических задач с применением среднего арифметического. *Среднее арифметическое нескольких чисел.*

**Проценты**

Понятие процента. Вычисление процентов от числа и числа по известному проценту, выражение отношения в процентах. Решение несложных практических задач с процентами. **Диаграммы**

Круговые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм. *Изображение диаграмм по числовым данным*.

**Решение текстовых задач**

**Единицы измерений**: длины, площади, объёма, массы, времени, скорости. Зависимости между единицами измерения каждой величины. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость. **Задачи на все арифметические действия**

Решение текстовых задач арифметическим способом*.* Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

**Задачи на движение, работу и покупки**

Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, в одном направлении, движение по реке по течению и против течения. *Решение задач на совместную работу.* Применение дробей при решении задач.

**Задачи на части, доли, проценты**

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. **Логические задачи**

Решение несложных логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц*.

**Основные методы решения текстовых задач:** арифметический, перебор вариантов. **Наглядная геометрия**

Фигуры в окружающем мире. Наглядные представления о фигурах на плоскости: прямая, отрезок, луч, угол, ломаная, многоугольник, окружность, круг. Четырехугольник, прямоугольник, квадрат. Треугольник, *виды треугольников. Правильные многоугольники.* Изображение основных геометрических фигур. *Взаимное расположение двух прямых, двух окружностей, прямой и окружности.* Длина отрезка, ломаной. Единицы измерения длины. Построение отрезка заданной длины. Виды углов. Градусная мера угла. Измерение и построение углов с помощью транспортира.

Периметр многоугольника. Понятие площади фигуры; единицы измерения площади. Площадь прямоугольника, квадрата. Приближенное измерение площади фигур на клетчатой бумаге. *Равновеликие фигуры.*

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

Понятие объема; единицы объема. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба.

Понятие о равенстве фигур. Центральная, осевая и *зеркальная* симметрии. Изображение симметричных фигур.

Решение практических задач с применением простейших свойств фигур.

**История математики**

*Появление цифр, букв, иероглифов в процессе счёта и распределения продуктов на Древнем Ближнем Востоке. Рождение шестидесятеричной системы счисления. Появление десятичной записи чисел.*

*Рождение и развитие арифметики натуральных чисел.*

*Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Л. Магницкий.*

*Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики.*

*Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.*

*Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи.*

**6 класс**

**Делимость чисел**

Делители и кратные. Свойство делимости суммы (разности) на число. Признаки делимости на 2, 3, 5, 9, 10. *Признаки делимости на 4, 6, 8, 11. Доказательство признаков делимости*. Решение практических задач с применением признаков делимости.

Простые и составные числа, *решето Эратосфена.*

Разложение натурального числа на множители, разложение на простые множители. *Количество делителей числа, алгоритм разложения числа на простые множители, основная теорема арифметики*.

Использование букв для обозначения чисел, вычисление значения алгебраического выражения, применение алгебраических выражений для записи свойств арифметических действий, преобразование алгебраических выражений.

Делитель и его свойства, общий делитель двух и более чисел, наибольший общий делитель, взаимно простые числа, нахождение наибольшего общего делителя. Кратное и его свойства, общее кратное двух и более чисел, наименьшее общее кратное, способы нахождения наименьшего общего кратного.

**Дроби**

**Обыкновенные дроби**

Основное свойство дроби. Приведение дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей.

Сложение и вычитание обыкновенных дробей с разными знаменателями. Умножение и деление обыкновенных дробей.

Арифметические действия со смешанными дробями.

Арифметические действия с дробными числами.

*Способы рационализации вычислений и их применение при выполнении действий*.

**Отношение двух чисел**

Масштаб на плане и карте. Пропорции. Свойства пропорций, применение пропорций и отношений при решении задач.

**Диаграммы**

Столбчатые диаграммы. Извлечение информации из диаграмм. *Изображение диаграмм по числовым данным*.

**Рациональные числа**

**Положительные и отрицательные числа**

Изображение чисел на числовой (координатной) прямой. Сравнение чисел. Модуль числа, геометрическая интерпретация модуля числа. Действия с положительными и отрицательными числами. Множество целых чисел.

**Понятие о рациональном числе**. *Первичное представление о множестве рациональных чисел.* Действия с рациональными числами.

**Решение текстовых задач**

**Единицы измерений**: длины, площади, объёма, массы, времени, скорости. Зависимости между единицами измерения каждой величины. Зависимости между величинами: скорость, время, расстояние; производительность, время, работа; цена, количество, стоимость.

**Задачи на все арифметические действия**

Решение текстовых задач арифметическим способом*.* Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

**Задачи на движение, работу и покупки**

Решение несложных задач на движение в противоположных направлениях, в одном направлении, движение по реке по течению и против течения. Решение задач на совместную работу. Применение дробей при решении задач.

**Задачи на части, доли, проценты**

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

**Логические задачи**

Решение несложных логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц*.

**История математики**

*НОК, НОД, простые числа. Решето Эратосфена.Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа.*

*Появление нуля и отрицательных чисел в математике древности. Роль Диофанта. Почему*   1 1  1*?*

# Алгебра

**7 класс**

**Рациональные числа**

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. *Представление рационального числа десятичной дробью*.

**Тождественные преобразования**

**Числовые и буквенные выражения**

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

**Целые выражения**

Степень с натуральным показателем и её свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращённого умножения*. *Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.*

**Функции**

**Понятие функции**

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, *промежутки знакопостоянства, чётность/нечётность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения.* Исследование функции по её графику. *Кусочно заданные функции.*

**Линейная функция**

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её углового коэффициента и свободного члена. *Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.* **Линейное уравнение и его корни**

Решение линейных уравнений. *Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.*

**Системы уравнений**

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. *Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.*

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: *графический метод*, *метод сложения*, метод подстановки.

**Решение текстовых задач**

**Задачи на все арифметические действия**

Решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способом*.* Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

**Задачи на движение, работу и покупки**

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе.

**Задачи на части, доли, проценты**

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

**Логические задачи**

Решение логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц*.

**Основные методы решения текстовых задач:** арифметический, алгебраический, перебор вариантов. *Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).*

**Статистика и теория вероятностей**

**Статистика**

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, *медиана*, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, *дисперсия и стандартное отклонение*.

**История математики**

*Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики.*

**8 класс Алгебра**

**Рациональные числа. Действительные числа**

Натуральные числа. Целые числа. Квадратный корень из числа. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Корень третьейстепени. *Запись корней с помощью степенис дробным показателем.*Понятие об

иррациональном числе. Иррациональность числа √2и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел. Множество действительных чисел.; представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Сравнение действительных чисел.

**Алгебраические выражения**

Доказательство тождеств. Степень с целым показателем. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. *Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби.Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях*. *Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.*

*Преобразование выражений, содержащих знак модуля.*

**Уравнения и неравенства**

**Равенства**

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

**Уравнения**

Понятие уравнения и корня уравнения. *Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной). Системы линейных уравнений с параметром*.

**Линейное уравнение и его корни**

Решение линейных уравнений. *Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром.*

**Квадратное уравнение и его корни**

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. *Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.* Решение квадратных уравнений:использование формулы для нахождения корней*, графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета*. *Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.*

**Дробно-рациональные уравнения**

Решение простейших дробно-линейных уравнений. *Решение дробно-рациональных уравнений.*

*Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений. Простейшие иррациональные уравнения вида f x*   *a*, *f x*   *g x*  .

*Уравнения вида xn**a* .*Уравнения в целых числах.*

**Неравенства**

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. *Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).*

Решение линейных неравенств.**Системы неравенств**

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной:

линейных*.* Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств. **Функции**

Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства*, чётность/нечётность,* промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по её графику.

*Представление об асимптотах.*

*Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.* **Обратная пропорциональность***k* Свойства функции *y* . Гипербола. *x*

***Графики функций****. Преобразование графика функции y*  *f x*( ) *для построения графиков функций вида y*  *afkx*  *b* *c.*

*k*

*Графики функций y a*  ,*y*  *x . x b*

**Решение текстовых задач**

**Задачи на все арифметические действия**

Решение текстовых задач алгебраическим способом*.* Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

**Задачи на движение, работу и покупки**

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе.

**Задачи на части, доли, проценты**

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

**Логические задачи**

Решение логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц*.

**Основные методы решения текстовых задач:** арифметический, алгебраический, перебор вариантов. *Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).*

**Статистика и теория вероятностей**

**Статистика**

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, *медиана*, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, *дисперсия и стандартное отклонение*.

Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах*.

**История математики**

*П.Ферма, Ф. Виет, Р. Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э.Галуа.*

*Потребность в иррациональных числах.*

*Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров.*

**9 класс**

**Функции**

Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, *чётность/нечётность,*промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по её графику.

*Представление об асимптотах.*

*Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.*

**Квадратичная функция**

Свойства и график квадратичной функции (парабола). *Построение графика квадратичной функции по точкам.* Нахождение нулей квадратичной функции, *множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности*.

*Графики функций*, ,*y*  3 *x* , *y*  *x .*

**Уравнения и неравенства**

Решение целых уравнений, дробно – рациональных уравнений, *уравнений с переменной под знаком модуля, уравнения с параметрами.*Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. *Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).*

Решение линейных неравенств.

*Квадратное неравенство и его решения*. *Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.*

*Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.*

**Системы уравнений и неравенств**

Системы уравнений и неравенств с одной переменной. Решение систем уравнений и неравенств с одной переменной: линейных, *квадратных.* Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.

**Последовательности и прогрессии**

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и её свойства. Геометрическая прогрессия. *Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий.Сходящаяся геометрическая прогрессия.Метод математической индукции, его применение для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость.*

**Решение текстовых задач**

**Задачи на все арифметические действия**

Решение текстовых задач алгебраическим способом*.* Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

**Задачи на движение, работу и покупки**

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе.

**Задачи на части, доли, проценты**

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

**Логические задачи**

Решение логических задач. *Решение логических задач с помощью графов, таблиц*.

**Основные методы решения текстовых задач:** арифметический, алгебраический, перебор вариантов. *Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).*

**Статистика и теория вероятностей**

**Случайные события**

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. *Представление событий с помощью диаграмм Эйлера.Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей*. *Случайный выбор.Представление эксперимента в виде дерева.Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий*.

*Последовательные независимые испытания.* Представление о независимых событиях в жизни.

***Элементы комбинаторики***

*Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний*

*Бернулли****. Случайные величины***

*Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.*

**История математики**

*Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры.*

*Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.*

*Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б.Паскаль, Я. Бернулли, А.Н.Колмогоров.*

*Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.*

# Геометрия

**7 класс**

**Геометрические фигуры**

**Фигуры в геометрии и в окружающем мире**

Точка, линия, отрезок, прямая, луч, плоскость, угол, биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники, окружность, круг.

**Многоугольники**

Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника.

**Окружность, круг**

Окружность, круг, их элементы и свойства.

**Геометрические фигуры в пространстве (объёмные тела)** Первичные представления о параллелепипеде, шаре, цилиндре.

**Отношения**

**Равенство фигур**

Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

**Параллельность прямых**

Признаки и свойства параллельных прямых. *Аксиома параллельности Евклида*.

**Перпендикулярные прямые**

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой.

**Величины**

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла.

Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

Представление об объёме и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов. **Измерения и вычисления**

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей.

**Расстояния**

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. *Расстояние между фигурами*.

**Геометрические построения**

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. *Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному,*

*Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.*

**История математики**

*От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа.*

**8 класс**

**Геометрические фигуры**

**Фигуры в геометрии и в окружающем мире**

Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».

Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники, окружность, круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур*.*

**Многоугольники**

Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. *Выпуклые и невыпуклые многоугольники*. Правильные многоугольники.

Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция, равнобедренная трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата. **Окружность, круг**

Окружность, круг, их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Касательная *и секущая* к окружности, *их свойства*. Вписанные и описанные окружности для треугольников, *четырёхугольников, правильных многоугольников*.

**Отношения**

*Теорема Фалеса*.*Деление отрезка в данном отношении.*

**Перпендикулярные прямые**

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Серединный перпендикуляр к отрезку. *Свойства и признаки перпендикулярности*.

***Подобие***

*Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия*. **Взаимное расположение** прямой и окружности*, двух окружностей.*

**Измерения и вычисления**

**Величины**

Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

Представление об объёме и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов.

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике *Тригонометрические функции тупого угла.* Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора.

**Геометрические построения**

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник.

*Деление отрезка в данном отношении.*

**История математики**

*Построение правильных многоугольников. Триссекция угла. Квадратура круга.*

*История числа π. Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л Эйлер, Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.*

**9 класс**

**Геометрические фигуры**

**Измерения и вычисления**

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы длины окружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. *Теорема синусов. Теорема косинусов*.

**Расстояния**

*Расстояние между фигурами*.

**Геометрические построения**

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. **Геометрические преобразования**

**Преобразования**

Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». *Подобие*.

**Движения**

Осевая и центральная симметрия*, поворот и параллельный перенос.Комбинации движений на плоскости и их свойства*.

**Векторы и координаты на плоскости**

**Векторы**

Понятие вектора, действия над векторами*,* использование векторов в физике, *разложение вектора на составляющие, скалярное произведение*.

**Координаты**

Основные понятия, *координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.*

*Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.*

**История математики**

*Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры.*

*История пятого постулата.*

*Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.*

*Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.*

*Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров.*

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Линия УМК А.Г. Мордковича (базовый уровень)**

**«АЛГЕБРА» 7 КЛАСС**

**Математический язык. Математические модели**

Числовые и буквенные выражения. Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Допустимые и недопустимые значения переменных. Арифметические способы решения текстовых задач на зависимость трех величин (задачи на движение, на работу, на покупки), задачи на проценты. Математические модели, виды математических моделей: аналитическая модель, графическая модель. Математические модели реальных ситуаций.

Линейное уравнение с одной переменной. Количество корней линейного уравнения. Линейные уравнения как математические модели реальных ситуаций. *Линейные уравнения с параметром.* Координатная прямая, координаты точки на прямой, расстояние между двумя точками координатной прямой. Числовые промежутки: аналитическая и геометрическая модели промежутков, их обозначения и названия.

**Линейная функция**

Координатная плоскость, координатные углы, координаты точки на плоскости: абсцисса точки, ордината точки. Система координат, начало координат, ось абсцисс, ось ординат. Симметрия точек относительно координатных осей и начала координат. Уравнения прямых, параллельных координатным осям. Уравнения осей координат.

Линейные уравнения с двумя переменными, график линейного уравнения с двумя переменными. Линейная функция, график линейной функции, наименьшее и наибольшее значения функции, возрастание и убывание линейной функции. Прямая пропорциональность, ее график. Изменение положения графика функции y = kx с изменением значения коэффициента k. Угловой коэффициент прямой. Взаимное расположение графиков линейных функций. Графики реальных ситуаций.

**Системы двух линейных уравнений с двумя переменными**

Понятие системы уравнений. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Методы решения систем линейных уравнений: графический, метод подстановки, метод алгебраического сложения. Системы линейных уравнений как математические модели реальных ситуаций. Задачи на зависимость трех величин, на смеси, растворы, сплавы, концентрации, проценты, отношения. *Системы трех линейных уравнений с тремя переменными. Системы уравнений с параметром.*

**Степень с натуральным показателем и её свойства**

Понятие степени с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем. Умножение и деление степеней с одинаковыми показателями. Степень с нулевым показателем.

**Одночлены и многочлены**

Понятие одночлена, стандартный вид одночлена. Сложение, вычитание, умножение одночленов, деление одночлена на одночлен, возведение одночлена в натуральную степень. Корректные и некорректные задания.

Понятие многочлена, стандартный вид многочлена, подобные члены многочлена, приведение подобных членов. Сложение и вычитание многочленов. Умножение многочлена на одночлен. Умножение многочлена на многочлен. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов, сумма и разность кубов. Деление многочлена на одночлен.

**Разложение многочленов на множители**

Разложение многочленов на множители с помощью вынесения общего множителя за скобки, способом группировки, с помощью формул сокращенного умножения, с помощью комбинации различных приемов. Понятие алгебраической дроби, сокращение алгебраических дробей. Тождества, тождественные преобразования.

**Функция 𝒚 = 𝒙𝟐**

Функция и ее график – парабола. Понятия вершины параболы, ветвей параболы. Взаимное расположение графиков функций y = x 2 и y = – x2 . Область определения, область значений функции, наименьшее и наибольшее значения функции, возрастание и убывание. Графическое решение уравнений. Знакомство с функциональной символикой. Понятие кусочной функции. Построение графиков кусочных функций, чтение графиков (описание свойств функции по графику). Графическое исследование количества решений уравнения вида 𝑓(𝑥) = 𝑎. *Построение графиков функций с выколотыми точками.*

**Описательная статисти**ка

Ряды числовых данных. Упорядочение, группировка, таблицы данных. Ряды нечисловых данных. Таблицы распределения частот. Графическое представление данных. Диаграммы распределений данных. Столбчатые и круговые диаграммы, многоугольники (полигоны) распределений. Числовые характеристики рядов данных: объем, размах, мода, медиана, среднее значение, дисперсия.

**8 КЛАСС Линия УМК А.Г. Мордковича**

**Алгебраические дроби**

Определение алгебраической дроби, допустимые и недопустимые значения переменных. Основное свойство алгебраической дроби, сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к наименьшему общему знаменателю. Сложение и вычитание алгебраических дробей. Умножение, деление и возведение в степень алгебраических дробей. Преобразование рациональных выражений. Степень с нулевым и отрицательным целым показателем.

**Функция 𝒚 = √𝒙.Свойства квадратного корня**

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью. Понятие иррационального числа. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел и числовая прямая, виды промежутков на числовой прямой. Числовые неравенства и их свойства. Понятие квадратного корня из неотрицательного числа. Функция 𝑦 = √𝑥, ее свойства и график. Свойства квадратных корней. Вынесение множителя из-под знака радикала, внесение множителя под знак радикала. Преобразование иррациональных выражений. Тождество √𝑎 2 = |𝑎| Преобразование выражений, содержащих знак модуля. . Модуль действительного числа, функция 𝑦 = |𝑥|.

**Квадратичная функция. Функция y =k/x** .

Функция 𝑦 = 𝑘𝑥2 , ее свойства и график. Изменение графика функции 𝑦 = 𝑘𝑥2 в зависимости от изменения значения коэффициента k. Построение графиков функций 𝑦 = 𝑓(𝑥 + 𝑙), 𝑦 = 𝑓(𝑥) + 𝑚, 𝑦 = 𝑓(𝑥 + 𝑙) + 𝑚, если известен график функции 𝑦 = 𝑓(𝑥). Функция 𝑦 = 𝑎𝑥2 + 𝑏𝑥 + 𝑐, ее свойства и график. Графическое решение квадратных уравнений.

Свойства и график функции y =k/x. Понятие асимптоты.

**Квадратные уравнения**

Основные понятия, связанные с квадратными уравнениями: определение квадратного уравнения, коэффициенты квадратного уравнения, корни квадратного уравнения, полные и неполные, приведенные и неприведенные квадратные уравнения. Дискриминант, определение количества корней квадратного уравнения. Формулы корней квадратного уравнения. Квадратные уравнения с параметром. Рациональные уравнения, биквадратные уравнения, уравнения, сводимые к квадратным. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Теорема Виета, подбор корней квадратного уравнения с помощью теоремы Виета. Понятие квадратного трехчлена, разложение квадратного трехчлена на множители. Представление о равносильности уравнений.

**Неравенства.**

Свойства числовых неравенств. Линейные и квадратные неравенства. Решение линейных неравенств. Метод интервалов понятие.Приближенные вычисления.

Стандартный вид числа.

**Вероятности случайных событий**

Испытания с равновозможными исходами. Классическое определение вероятности. Случайные события как множества элементарных событий (исходов испытаний). Вероятность противоположного события. Правило умножения и его применения при нахождении вероятностей. Правило сложения вероятностей несовместных событий. Испытания с конечным числом исходов и общее определение вероятности. Распределение вероятности. Последовательные независимые испытания и повторения испытаний.

**9 КЛАСС Линия УМК А.Г. Мордковича**

**Системы уравнений**

Понятие о рациональном уравнении с двумя переменными. График уравнения с двумя переменными. Расстояние между двумя точками координатной плоскости. Уравнение окружности. Системы уравнений с двумя переменными. Графический и аналитический методы решения систем уравнений. Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.

**Решение неравенств**

Решение квадратных неравенств. Понятие о равносильных преобразованиях неравенства. Решение рациональных неравенств методом интервалов. Системы и совокупности неравенств с одной переменной.

*Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля*.

Неравенства и системы неравенств с двумя переменными.

**Числовые функции**

Определение числовой функции. Способы задания функции. Свойства функции: область определения, область значений функции, монотонность, наименьшее и наибольшее значения функции, выпуклость, ограниченность. Нули функции, промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции. Функции𝑦 = 𝑥3 ,𝑦 = 3√𝑥 их свойства и графики. *Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля*.

**Прогрессии**

Понятие числовой последовательности, способы задания числовых последовательностей. Арифметическая прогрессия, формула n-го члена арифметической прогрессии, характеристическое свойство арифметической прогрессии, формула суммы конечной арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия, формула n-го члена геометрической прогрессии, характеристическое свойство геометрической прогрессии, формула суммы конечной геометрической прогрессии. *Понятие о сумме бесконечной геометрической прогрессии*. Прогрессии и банковские расчеты. **Нахождение вероятностей с помощью комбинаторных формул**

Правило умножения и основные комбинаторные формулы. Факториалы и перестановки. Числа размещений и сочетаний. Треугольник Паскаля. Сумма и произведение событий. Вероятность суммы двух событий. Независимые события. Испытания с двумя исходами и их независимые повторения. Формула Бернулли. Простейшие случайные величины (с.в.). Таблицы распределения значений с.в. Математическое ожидание.

**Итоговое повторение и систематизация**

Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры 9 класса

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Линия УМК А.Г. Мордковича (углубленный уровень)**

**«АЛГЕБРА» 7 КЛАСС**

**Математический язык. Математические модели**

Числовые и буквенные выражения. Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Допустимые и недопустимые значения переменных. Арифметические способы решения текстовых задач на зависимость трех величин (задачи на движение, на работу, на покупки), задачи на проценты. Математические модели, виды математических моделей: аналитическая модель, графическая модель. Математические модели реальных ситуаций.

Линейное уравнение с одной переменной. Количество корней линейного уравнения. Линейные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Линейные уравнения с параметром. Координатная прямая, координаты точки на прямой, расстояние между двумя точками координатной прямой. Числовые промежутки: аналитическая и геометрическая модели промежутков, их обозначения и названия.

**Линейная функция**

Координатная плоскость, координатные углы, координаты точки на плоскости: абсцисса точки, ордината точки. Система координат, начало координат, ось абсцисс, ось ординат. Симметрия точек относительно координатных осей и начала координат. Уравнения прямых, параллельных координатным осям. Уравнения осей координат.

Линейные уравнения с двумя переменными, график линейного уравнения с двумя переменными. Линейная функция, график линейной функции, наименьшее и наибольшее значения функции, возрастание и убывание линейной функции. Прямая пропорциональность, ее график. Изменение положения графика функции y = kx с изменением значения коэффициента k. Угловой коэффициент прямой. Взаимное расположение графиков линейных функций. Графики реальных ситуаций.

**Системы двух линейных уравнений с двумя переменными**

Понятие системы уравнений. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Методы решения систем линейных уравнений: графический, метод подстановки, метод алгебраического сложения. Системы линейных уравнений как математические модели реальных ситуаций. Задачи на зависимость трех величин, на смеси, растворы, сплавы, концентрации, проценты, отношения. Системы трех линейных уравнений с тремя переменными. Системы уравнений с параметром.

**Степень с натуральным показателем и её свойства**

Понятие степени с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем. Умножение и деление степеней с одинаковыми показателями. Степень с нулевым показателем.

**Одночлены и многочлены**

Понятие одночлена, стандартный вид одночлена. Сложение, вычитание, умножение одночленов, деление одночлена на одночлен, возведение одночлена в натуральную степень. Корректные и некорректные задания.

Понятие многочлена, стандартный вид многочлена, подобные члены многочлена, приведение подобных членов. Сложение и вычитание многочленов. Умножение многочлена на одночлен. Умножение многочлена на многочлен. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов, сумма и разность кубов. Метод выделения полного квадрата. Деление многочлена на одночлен.

**Разложение многочленов на множители**

Разложение многочленов на множители с помощью вынесения общего множителя за скобки, способом группировки, с помощью формул сокращенного умножения, с помощью комбинации различных приемов. Понятие алгебраической дроби, сокращение алгебраических дробей. Тождества, тождественные преобразования.

**Функция 𝒚 = 𝒙𝟐**

Функция и ее график – парабола. Понятия вершины параболы, ветвей параболы. Взаимное расположение графиков функций y = x 2 и y = – x2 . Область определения, область значений функции, наименьшее и наибольшее значения функции, возрастание и убывание. Графическое решение уравнений. Знакомство с функциональной символикой. Понятие кусочной функции. Построение графиков кусочных функций, чтение графиков (описание свойств функции по графику). Графическое исследование количества решений уравнения вида 𝑓(𝑥) = 𝑎. Построение графиков функций с выколотыми точками.

**Описательная статисти**ка

Ряды числовых данных. Упорядочение, группировка, таблицы данных. Ряды нечисловых данных. Таблицы распределения частот. Графическое представление данных. Диаграммы распределений данных. Столбчатые и круговые диаграммы, многоугольники (полигоны) распределений. Процентные частоты. Числовые характеристики рядов данных: объем, размах, мода, медиана, среднее значение, дисперсия.

**8 КЛАСС Линия УМК А.Г. Мордковича**

**Алгебраические дроби**

Определение алгебраической дроби, допустимые и недопустимые значения переменных. Основное свойство алгебраической дроби, сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к наименьшему общему знаменателю. Сложение и вычитание алгебраических дробей. Умножение, деление и возведение в степень алгебраических дробей. Преобразование рациональных выражений. Первые представления о решении рациональных уравнений. Степень с нулевым и отрицательным целым показателем.

**Функция 𝒚 = √𝒙.Свойства квадратного корня**

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью. Понятие квадратного корня из неотрицательного числа, понятие кубического корня.Понятие иррационального числа. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел и числовая прямая, виды промежутков на числовой прямой. Числовые неравенства и их свойства.

Функция 𝑦 = √𝑥, ее свойства и график. Свойства квадратных корней. Вынесение множителя из-под знака радикала, внесение множителя под знак радикала. Преобразование иррациональных выражений. Тождество √𝑎 2 = |𝑎| Преобразование выражений, содержащих знак модуля. Модуль действительного числа, функция 𝑦 = |𝑥|. Приближенные значения действительных чисел.

**Квадратичная функция. Функция y =k/x** .

Функция 𝑦 = 𝑘𝑥2 , ее свойства и график. Изменение графика функции 𝑦 = 𝑘𝑥2 в зависимости от изменения значения коэффициента k. Построение графиков функций 𝑦 = 𝑓(𝑥 + 𝑙), 𝑦 = 𝑓(𝑥) + 𝑚, 𝑦 = 𝑓(𝑥 + 𝑙) + 𝑚, если известен график функции 𝑦 = 𝑓(𝑥). Функция 𝑦 = 𝑎𝑥2 + 𝑏𝑥 + 𝑐, ее свойства и график. Графическое решение квадратных уравнений.

Свойства и график функции y =k/x. Понятие асимптоты.

Дробно-линейная функция. Построение графиков функций у=| f(x)|, y=f(|x|), если известен график функции у= f (x)

**Квадратные уравнения**

Основные понятия, связанные с квадратными уравнениями: определение квадратного уравнения, коэффициенты квадратного уравнения, корни квадратного уравнения, полные и неполные, приведенные и неприведенные квадратные уравнения. Дискриминант, определение количества корней квадратного уравнения. Формулы корней квадратного уравнения. Квадратные уравнения с параметром. Рациональные уравнения, биквадратные уравнения, уравнения, сводимые к квадратным. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Теорема Виета, подбор корней квадратного уравнения с помощью теоремы Виета. Понятие квадратного трехчлена, разложение квадратного трехчлена на множители. Представление о равносильности уравнений.

**Неравенства.**

Линейные и квадратные неравенства. Решение линейных неравенств. Метод интервалов понятие.Доказательства неравенств. Приближенные вычисления. Стандартный вид числа.

**Алгебраические уравнения.**

Многочлены от одной переменной. Уравнения высших степеней. Рациональные уравнения. Уравнения с модулем. Иррациональные уравнения. Задачи с параметрами.

**Элементы теории делимости**

Делимость чисел, деление с остатком. НОД и НОК. Основная теорема арифметики натуральных чисел

**Вероятности случайных событий**

Дерево вариантов и правило нахождения вероятности. Правило умножения.

Испытания с равновозможными исходами. Классическое определение вероятности. Случайные события как множества элементарных событий (исходов испытаний). Вероятность противоположного события. Правило умножения и его применения при нахождении вероятностей. Правило сложения вероятностей несовместных событий. Испытания с конечным числом исходов и общее определение вероятности. Распределение вероятности. Последовательные независимые испытания и повторения испытаний.

**9 КЛАСС Линия УМК А.Г. Мордковича**

**Неравенства с одной переменной. Системы и совокупности неравенств.**

Равносильность неравенств. Линейные и квадратные неравенства. Метод интервалов. Дробно-рациональные неравенства. Обобщение метода интервалов.

**Множества и операции над ними.** Понятие множества, принадлежности элемента множеству. Подмножество, дополнение множества. Объединение и пересечение множеств.

**Системы неравенств. Системы неравенств как математические модели реальных ситуаций.**

Совокупности неравенств. Неравенства с модулями. Решение неравенств вида |f(x)| <g(x), |f(x)| >g(x).

Неравенства с параметрами. Иррациональные неравенства

**Системы уравнений**

Понятие о рациональном уравнении с двумя переменными.Диофантовы уравнения. График уравнения с двумя переменными. Расстояние между двумя точками координатной плоскости. Уравнение окружности. Неравенства с двумя переменными. Системы уравнений с двумя переменными. Графический и аналитический методы решения систем уравнений. Системы неравенств с двумя переменными. Системы уравнений с тремя переменными. Метод введения новой переменной, методы умножения и деления.

Однородные системы. Симметрические системы.

Иррациональные системы. Системы с модулями.

Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.

**Числовые функции**

Определение числовой функции. Способы задания функции. Функции как математические модели реальных ситуаций. Свойства функции: область определения, область значений функции, монотонность, наименьшее и наибольшее значения функции, выпуклость, ограниченность. Нули функции, промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции. Функции у=xm , их свойства и графики.Функция 𝑦 = 3√𝑥,её свойства и график.

**Прогрессии**

Понятие числовой последовательности, способы задания числовых последовательностей. Свойства числовых последовательностей. Арифметическая прогрессия, формула n-го члена арифметической прогрессии, характеристическое свойство арифметической прогрессии, формула суммы конечной арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия, формула n-го члена геометрической прогрессии, характеристическое свойство геометрической прогрессии, формула суммы конечной геометрической прогрессии. Понятие о сумме бесконечной геометрической прогрессии. Прогрессии и банковские расчеты.

**Метод математической индукции.** Дедукция и индукция. Полная и неполная индукция. Метод математической индукции.

**Нахождение вероятностей с помощью комбинаторных формул**

Правило умножения и основные комбинаторные формулы. Факториалы и перестановки. Числа размещений и сочетаний. Треугольник Паскаля. Сумма и произведение событий. Вероятность суммы двух событий. Независимые события. Испытания с двумя исходами и их независимые повторения. Формула Бернулли. Простейшие случайные величины (с.в.). Таблицы распределения значений с.в. Математическое ожидание.

**Итоговое повторение и систематизация**

Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры 9 класса

|  |  |
| --- | --- |
| **Содержание материала** | **Характеристика основных видов деятельности ученика**  **(на уровне учебных действий)** |
| **5 класс, математика** | |
| **Натуральные числа**  Натуральные числа и шкалы. Сложение и вычитание натуральных чисел. Умножение и деление натуральных чисел. Площади и объёмы. | Описывать множество натуральных чисел,свойства натурального ряда. Читать и записывать большиенатуральные числа, сравнивать и упорядочивать их. Использовать для записи больших чисел сокращения: тыс., млн., млрд. Представлять числа в виде разрядных слагаемых. Переходить от одних единиц измерения к другим. Находить ошибки при переходе от одних единиц измерения к другим. Читать и записывать числа в непозиционной системе счисления( римская нумерация). Сравнивать и упорядочивать натуральные числа, величины (длину, массу, время), выраженные в разных единицах измерения. Чертить координатную прямую, изображать числа точками на координатной прямой, находить координату отмеченной точки.Исследовать числовые закономерности. Устанавливать на основе данной информации, содержащей число с нулями на конце, какое значение оно выражает: точное или приближённое. Округлять натуральные числа по смыслу. Применять правило округления натуральных чисел. Участвовать в обсуждении возможных ошибок в ходе и результате выполнения заданий на округление. Решать комбинаторные задачи с помощью перебора всех возможных вариантов. Моделировать ход решения с помощью рисунка, с помощью дерева возможных вариантов. Называть компоненты действий сложения и вычитания, умножения и деления. Записывать с помощью букв свойства нуля при сложении и вычитании, свойства нуля и единицы при умножении и делении. Выполнять сложение, вычитание, умножение и деление натуральных чисел. Применять взаимосвязь сложения и вычитания, умножения и деления для нахождения неизвестных компонентов этих действий, для самопроверки при выполнении вычислений. Находить ошибки и объяснять их. Использовать приёмы прикидки и оценки суммы нескольких слагаемых, в том числе в практических ситуациях. Решать текстовые задачи на сложение и вычитание, умножение и деление, анализировать и осмысливать условие задачи. Анализировать числовые последовательности, находить правила их конструирования.  Вычислять значения числовых выражений, содержащих действия разных ступеней, со скобками и без скобок. Оперировать математическими символами, действуя в соответствии с правилами записи математических выражений. Оперировать символической записью степени числа, заменяя степень произведением и произведение степенью. Вычислять значения степеней, значения числовых выражений, содержащих квадраты и кубы натуральных чисел.  Формулировать свойства арифметических действий, записывать их с помощью букв, преобразовывать на их основе числовые выражения.  Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью |

|  |  |
| --- | --- |
|  | схем, рисунков, реальных предметов; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию. |
| **Дробные числа**  Обыкновенные дроби  Десятичные дроби. Сложение и вычитание десятичных дробей. Умножение и деление десятичных дробей  Инструменты для вычислений и измерений. Проценты. Круговые диаграммы | Моделировать в графической, предметной форме доли и дроби. Оперировать математическими символами: записывать доли в виде обыкновенной дроби, читать дроби. Называть числитель и знаменатель обыкновенной дроби, объяснять их содержательный смысл. Отмечать дроби точками на координатной прямой, находить координаты точек, отмеченных на координатной прямой. Решать текстовые задачи с опорой на смысл понятия дроби. Применять дроби для выражения единиц измерения длины, массы, времени в более крупных единицах. Записывать результат деления натуральных чисел в виде дроби, представлять натуральные числа обыкновенными дробями. Соотносить дроби и точки на координатной прямой. Моделировать сложение и вычитание дробей с помощью реальных объектов, рисунков, схем. Формулировать и записывать с помощью букв правила сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями. Решать текстовые задачи, содержащие дробные данные. Выделять приём выделения целой части из неправильной дроби, представления смешанной дроби в виде неправильной и выполнять соответствующие записи. Решать задачи на нахождение части целого и целого по его части, опираясь на смысл понятия дроби.  Читать и записывать десятичные дроби. Представлять десятичную дробь в виде суммы разрядных слагаемых. Моделировать десятичные дроби рисунками. Представлять обыкновенные дроби в виде десятичных и десятичные в виде обыкновенных; находить десятичные приближения обыкновенных дробей. Изображать десятичные дроби на координатной прямой. Сравнивать и упорядочивать десятичные дроби. Выполнять вычисления с десятичными дробями. Формулировать признак обратимости обыкновенной дроби в десятичную дробь, применять его для распознавания дробей, для которых возможна (или невозможна) десятичная запись.  Использовать эквивалентные представления дробных чисел при их сравнении, при вычислениях.  Выполнять прикидку и оценку в ходе вычислений. Конструировать алгоритмы сложения и вычитания десятичных дробей, иллюстрировать их примерами. Вычислять суммы и разности десятичных дробей. Вычислять произведение десятичных дробей, десятичной дроби и натурального числа. Вычислять квадрат и куб десятичной дроби. Вычислять частное на десятичную дробь в общем случае. Округлять десятичные дроби.  Формулировать правило округления десятичных дробей, применять его на практике. Объяснять отличие округления десятичных дробей от округления натуральных чисел.  Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию.  Проводить несложные исследования, связанные со свойствами дробных чисел, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с использованием калькулятора, компьютера). Выражать одни единицы измерения величины в других единицах (метры в километрах, минуты в часах и т. п.).  Моделировать несложные зависимости с помощью формул; выполнять вычисления по формулам.  Использовать знания о зависимостях между величинами (скорость, время, расстояние; работа, производительность, время и т. п.) при решении текстовых задач.Читать и записывать буквенные выражения, составлять буквенные выражения по условиям задач.  Вычислять числовое значение буквенного выражения при заданных значениях букв.  Составлять уравнения по условиям задач. Решать простейшие уравнения на основе зависимостей между компонентами арифметических действий. Объяснять, что такое процент, использовать и понимать стандартные обороты речи со словом «процент». Выражать проценты в дробях и дроби в процентах. Моделировать понятие процента в графической форме. Решать задачи на нахождение нескольких процентов величины, на увеличение (уменьшение) величины на несколько процентов. Извлекать иинтерпретировать информацию из готовых диаграмм, выполнять несложные вычисления по данным, представленным на диаграмме. Строить в несложных случаях круговые диаграммы по данным, представленным в табличной |

|  |  |
| --- | --- |
| Наглядная геометрия | форме. Проводить исследования простейших социальных явлений по готовым диаграммам. Осуществлять поиск информации (в СМИ), содержащей данные, выраженные в процентах, интерпретировать их.  Решать задачи на проценты и дроби (в том числе задачи из реальной практики), используя при необходимости калькулятор.  Распознавать на чертежах, рисунках и моделях геометрические фигуры, конфигурации фигур (плоские и пространственные). Приводить примеры аналогов геометрических фигур в окружающем мире.  Изображать геометрические фигуры и их конфигурации от руки и с использованием чертежных инструментов. Изображать геометрические фигуры на клетчатой бумаге.  Измерять с помощью инструментов и сравнивать длины отрезков и величины углов. Строить отрезки заданной длины с помощью линейки и циркуля и углы заданной величины с помощью транспортира. Выражать одни единицы измерения длин через другие.  Вычислять площади квадратов и прямоугольников, используя формулы площади квадрата и площади прямоугольника.  Выражать одни единицы измерения площади через другие. *Решать задачи на нахождение равновеликих и равносоставленных фигур, исследуя чертёж и определяя возможности его изменения в соответствии с условием задачи.* Изготавливать пространственные фигуры из разверток; распознавать развертки куба, параллелепипеда, пирамиды, цилиндра *и* конуса.*Рассматривать*простейшие сечения пространственных фигур, получаемые путем предметного или компьютерного моделирования, определять их вид.  Вычислять объемы куба и прямоугольного параллелепипеда, используя формулы объема куба и объема прямоугольного параллелепипеда. Выражать одни единицы измерения объема через другие.  Исследовать и описывать свойства геометрических фигур (плоских и пространственных), используя эксперимент, наблюдение, измерение. Моделировать геометрические объекты, используя бумагу, пластилин, проволоку и др. Использовать компьютерное моделирование и эксперимент для изучения свойств геометрических объектов.  Находить в окружающем мире плоские и пространственные симметричные фигуры.  Решать задачи на нахождение длин отрезков, периметров многоугольников, градусной меры углов, площадей квадратов и прямоугольников, объемов кубов и прямоугольных параллелепипедов, куба. Выделять в условии задачи данные, необходимые для ее решения, строить логическую цепочку рассуждений, сопоставлять полученный результат с условием задачи. Изображать равные фигуры, симметричные фигуры |
| **6 класс, математика** | |
| **Обыкновенные дроби**  Делимость чисел. Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями. Умножение и деление обыкновенных дробей. Отношения и пропорции. | Описывать множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, соотношение между этими множествами. Формулировать определения делителя и кратного, простого числа и составного числа, свойства и признаки делимости. Приводить примеры простых и составных чисел. Выполнять разложение числа на простые множители. Находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел, использовать соответствующие обозначения. *Решать текстовые задачи, связанные с делимостью чисел.* Формулировать признаки делимости на 2, на 5, на 10, на3, на 9, *на 4, на 8, на 25.* Применять признаки делимости. Использовать признаки делимости в рассуждениях. Объяснять верно или неверно утверждение. Выполнять деление с остатком при решении текстовых задач и интерпретировать ответ в соответствии с поставленным вопросом. Выполнять вычисления с дробями, Использовать дробную черту как знак деления при записи нового вида дробного выражения («многоэтажная» дробь). Применять различные способы вычисления таких выражений. Решать задачи на совместную работу. Решать основные задачи на дроби. Применяя разные способы нахождения части числа и числа по его части. Объяснять, что показывает отношение двух чисел, использовать и понимать стандартные обороты речи со словом «отношение». Составлять отношения, объяснять содержательный смысл составленного отношения. Объяснять, как находить отношение одноимённых и разноимённых величин, находить отношения величин. Объяснять, что показывает масштаб (карты, плана, чертежа, модели). Решать практические задачи на масштаб. Строить фигуры в заданном масштабе.  Доказывать и опровергать с помощью контрпримеров утверждения о делимости чисел. Классифицировать натуральные числа (четные и нечетные, *по остаткам от деления на 3 и т. п.*).  Исследовать простейшие числовые закономерности, проводить числовые |

|  |  |
| --- | --- |
| **Рациональные числа.**  Положительные и отрицательные числа. Сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел. Умножение и деление положительных и отрицательных чисел. Решение уравнений. Координаты на плоскости. | эксперименты (в том числе с использованием калькулятора, компьютера) Моделировать в графической, предметной форме понятия и свойства, связанные с понятием обыкновенной дроби.  Формулировать, записывать с помощью букв основное свойство обыкновенной дроби, правила действий с обыкновенными дробями.  Преобразовывать обыкновенные дроби, сравнивать и упорядочивать их.  Выполнять вычисления с обыкновенными дробями.  Осуществлять поиск информации (в СМИ), содержащей данные, выраженные в процентах, интерпретировать их. Приводить примеры использования отношений на практике.  Решать задачи на проценты и дроби (в том числе задачи из реальной практики), используя при необходимости калькулятор; использовать понятия *отношения* и *пропорции* при решении задач.  Анализировать и осмысливать текст задачи, переформулировать условие, извлекать необходимую информацию, моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов; строить логическую цепочку рассуждений; критически оценивать полученный ответ, осуществлять самоконтроль, проверяя ответ на соответствие условию.  Проводить несложные исследования, связанные со свойствами дробных чисел, опираясь на числовые эксперименты (в том числе с использованием калькулятора, компьютера)Выражать одни единицы измерения величины в других единицах (метры в километрах, минуты в часах и т. п.).  Моделировать несложные зависимости с помощью формул; выполнять вычисления по формулам.  Использовать знания о зависимостях между величинами (скорость, время, расстояние; работа, производительность, время и т. п.) при решении текстовых задач.  Приводить примеры использования в окружающем мире положительных и отрицательных чисел (температура, выигрыш — проигрыш, выше — ниже уровня моря и т. п.). Объяснять, какие числа называются противоположными. Изображать точками координатной прямой положительные и отрицательные рациональные числа.  Характеризовать множество целых чисел, множество рациональных чисел. Формулировать и записывать с помощью букв свойства действий с рациональными числами, применять для преобразования числовых выражений. Сравнивать и упорядочивать рациональные числа, выполнять вычисления с рациональными числами. Находить значения числовых и буквенных выражений, содержащих действия с целыми числами. Использовать буквы для записи математических выражений и предложений. Составлять буквенные выражения по условию задач. Вычислять числовое значение буквенного выражения при заданных значениях букв. Составлять формулы, выражающие зависимости между величинами, вычислят по формулам. Составлять уравнения по условиям задачи. Решать простейшие уравнения на основе зависимостей между компонентами арифметических действий. Распознавать случаи взаимного расположения двух прямых, распознавать в многоугольниках параллельные и перпендикулярные стороны. Изображать две пересекающиеся прямые, строить прямую перпендикулярную данной, параллельную данной. Измерять расстояние между двумя точками, от точки до прямой, между двумя параллельными прямыми.  Объяснять и иллюстрировать понятие прямоугольной системы координат на плоскости, применять в речи и понимать соответствующие термины и символику. Проводить исследования, связанные с взаимным расположением точек на координатной плоскости. Строить на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам; определять координаты точек. Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, выполнять вычисления по табличным данным, сравнивать величины, находить наибольшие и наименьшие значения и др.  Выполнять сбор информации в несложных случаях, представлять информацию в виде таблиц и диаграмм, в том числе с помощью компьютерных программ.  Приводить примеры случайных событий, достоверных и невозможных событий. Сравнивать шансы наступления событий; строить речевые конструкции с использованием словосочетаний *более вероятно, маловероятно* и др.  Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций, выделять комбинации, отвечающие заданным условиям  Приводить примеры конечных и бесконечных множеств. Находить объединение и пересечение конкретных множеств. Приводить примеры |

|  |  |
| --- | --- |
|  | несложных классификаций из различных областей жизни.  Иллюстрировать теоретико-множественные понятия с помощью кругов Эйлера |
| **7 класс, алгебра** | |
| **Выражения, тождества, уравнения** Выражения. Преобразование выражений. Уравнение с одной переменной. Статистические характеристики. | Описывать множество целых чисел, множество рациональных чисел, соотношение между этими множествами. Сравнивать и упорядочивать рациональные числа, находить значения числовых выражений, а также выражений с переменными при указанных значениях переменных.  Использовать знаки >, <, ≥, ≤, читать и составлять двойные неравенства. Выполнять простейшие преобразования выражений: приводить подобные слагаемые, раскрывать скобки в сумме или разности выражений. Решать уравнения вида *ax = b* при различных значениях *a* и *b*, а также несложные уравнения, сводящиеся к ним.  Использовать аппарат уравнений для решения текстовых задач, интерпретировать результат. Использовать простейшие статистические характеристики (среднее арифметическое, размах, мода, медиана) для анализа ряда данных в несложных ситуациях. |
| **Функции**  Функции и их графики. Линейная функция. | Вычислять значения функций, заданной формулой, составлять таблицы значения функций. По графику функции находить значение функции по известному значению аргумента и решать обратную задачу. Строить графики прямой пропорциональности и линейной функции, описывать свойства этих функций. Понимать, как влияет знак коэффициента *k* на расположение в координатной плоскости графика функции *y = kx*, где *k* ≠ 0, как зависит от значений *k* и *b* взаимное расположение двух графиков функции вида *y = kx + b*. Интерпретировать графики реальных зависимостей, описываемых формулами вида *y = kx*, где *k* ≠ 0 и *y = kx + b.* |
| **Степень с натуральным показателем** Степень и ее свойства. Одночлены. | Вычислять значения выражений вида 𝑎𝑛, где *a* – произвольное число, *n* – натуральное число, устно и письменно, а также с помощью калькулятора. Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем. Применять свойства степени для преобразования выражений. Выполнять умножение одночленов и возведение одночленов в степень. Строить графики функций *y= x2*и *y = x3*. Решать графически уравнения *x2= kx + b, x3=kx+b,* где *k* и *b* – некоторые числа. |
| **Многочлены**  Сумма и разность многочленов.  Произведение одночлена и многочлена.  Произведение многочленов. | Записывать многочлен в стандартном виде, определять степень многочлена. Выполнять сложение и вычитание многочленов, умножение многочлена на одночлен и многочлена на многочлен. Выполнять разложение многочленов на множители, используя вынесение множителя за скобки и способ группировки. Применять действия с многочленами при решении разнообразных задач, в частности при решении текстовых задач с помощью уравнений |
| **Формулы сокращенного умножения** Квадрат суммы и квадрат разности. Разность квадратов. Сумма и разность кубов. Преобразование целых выражений | Доказывать справедливость формул сокращенного умножения, применять их в преобразовании целых выражений в многочлены, а также для разложения многочленов на множители. Использовать различные преобразования целых выражений при решении уравнений, доказательств тождеств, в задачах на делимость, в вычислении значений некоторых выражений с помощью калькулятора. |
| **Системы линейных уравнений** Линейные уравнений с двумя переменными и их системы. Решение систем линейных уравнений. | Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными. Находить путем перебора целые решения линейного уравнения с двумя переменными. Строить график уравнения *ax + by = c*, где *a* ≠ 0 или *b* ≠ 0. Решать графическим способом системы линейных уравнений с двумя переменными. Применять способ подстановки и способ сложения при решении систем линейных уравнений с двумя переменными. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений. Интерпретировать результат, полученный при решении системы |
| **8 класс, алгебра** | |
| **Рациональные дроби**  Рациональные дроби и их свойства.  Сумма и разность дробей.  Произведение и частное дробей. | Формулировать основное свойство рациональной дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять сложение, вычитание, умножение и деление рациональных дробей, а также возведение дроби в степень.  Выполнять различные преобразования рациональных выражений, доказывать тождества. Знать свойства функции , где *k* ≠ 0, и уметь строить ее график. Использовать компьютер для исследования положения графика в координатной плоскости в зависимости от *k* |
| **Квадратные корни**  Действительные числа.  Арифметический квадратный корень.  Свойства арифметического квадратного | Описывать множество действительных чисел. Формулировать определение квадратного корня из числа. Приводить примеры рациональных и иррациональных чисел. Находить значения арифметических квадратных корней, используя при необходимости калькулятор. Доказывать теоремы о |

|  |  |
| --- | --- |
| корня. Применение свойств арифметического квадратного корня. | корне из произведения и дроби, тождество  , применять их в преобразованиях выражений. Освобождаться от иррациональности в знаменателях дробей вида . Выносить множитель за знак корня и вносить множитель под знак корня. Использовать квадратные корни для выражения переменных из геометрических и физических формул. Строить графики функции и иллюстрировать на графике ее свойства |
| **Квадратные уравнения**  Квадратные уравнения и ее корни.  Дробные рациональные уравнения. | Решать квадратные уравнения. Находить подбором корни квадратного уравнения, используя теорему Виета. Исследовать квадратные уравнения по дискриминанту и коэффициентам. Решать дробные рациональные уравнения, сводя решение таких уравнений к решению линейных и квадратных уравнений с последующим исключением посторонних корней. Решать текстовые задачи, используя квадратные и дробные уравнения |
| **Неравенства**  Числовые неравенства и их свойства. Неравенства с одной переменной и их системы. | Формулировать и доказывать свойства числовых неравенств. Использовать аппарат неравенств для оценки погрешности и точности приближения. Находить пересечение и объединение множеств, в частности числовых промежутков.  Решать линейные неравенства. Решать системы линейных неравенств, в том числе таких, которые записаны в виде двойных неравенств |
| **Степень с целым показателем. Элементы статистики**  Степень с целым показателем и ее свойства. Элементы статистики | Знать определение и свойства степень с целым показателем. Применять свойства степени с целым показателем при выполнении вычислений и преобразований выражений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения и сопоставления размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире.  Приводить примеры репрезентативной и непрезентативной выборки. Извлекать информацию в виде таблиц частот и организовывать информацию в виде таблиц частот, строить интервальный ряд. Использовать наглядное представление статистической информации в виде столбчатых и круговых диаграмм, полигонов, гистограмм |
| **9 класс, алгебра** | |
| **Квадратичная функция**  Функции и их свойства. Квадратный трехчлен. Квадратичная функция и ее график. Степенная функция. Корень *n*ой степени. | Вычислять значения функции, заданной формулой, а также двумя и тремя формулами. Описывать свойства функции на основе их графического представления. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков  функций*y=x2, y = ax2 + n, y = a(x - m)2*. Строить график функции *y=ax2+bx+c*, уметь указывать координаты вершины параболы, ее ось симметрии, направление ветвей параболы.  Изображать схематически график функции *y = xn*с четным и нечетным *n*.  Понимать смысл записей вида 3√𝑎, 4√𝑎 и т.д., где *a* – некоторое число. Иметь представление о нахождении корней *n*-й степени с помощью калькулятора |
| **Уравнения и неравенства с одной переменной**  Уравнения с одной переменной.  Неравенства с одной переменной. | Решать уравнения третьей и четвертой степени с помощью разложения на множители и введения вспомогательных переменных, в частности решать биквадратные уравнения. Решать дробные рациональные уравнения, сводя их к целым уравнениям с последующей проверкой корней.  Решать неравенства второй степени, используя графические представления. Использовать метод интервалов для решения несложных рациональных неравенств |
| **Уравнения и неравенства с двумя переменными**  Уравнения с двумя переменными и их системы. Неравенства с двумя переменными и их системы. | Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях, когда графиком является прямая, парабола, гипербола, окружность. Использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными.  Решать способом подстановки системы двух уравнений с двумя переменными, в которых одно уравнение первой степени, а другое – второй степени.  Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений второй степени с двумя переменными; решать составленную систему, интерпретировать результат |
| **Арифметическая и геометрическая прогрессии**  Арифметическая прогрессия.  Геометрическая прогрессия. | Применять индексные обозначения для членов последовательностей. Приводить примеры задания последовательностей формулой *n*-го члена и рекуррентной формулой.  Выводить формулы *n*-го члена арифметической прогрессии и геометрической прогрессии, суммы первых *n* членов арифметической и геометрической прогрессий, решать задачи с использованием этих формул. Доказывать характеристическое свойство арифметической и геометрической прогрессий Решать задачи на сложные проценты, используя при необходимости калькулятор |
| **Элементы комбинаторики и теории вероятностей**  Элементы комбинаторики. Начальные | Выполнить перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов и комбинаций. Применять правило комбинаторного умножения. Распознавать задачи на вычисление числа перестановок, размещений, |

|  |  |
| --- | --- |
| сведения из теории вероятностей | сочетаний и применять соответствующие формулы.  Вычислять частоту случайного события. Оценивать вероятность случайного события с помощью частоты, установленной опытным путем. Находить вероятность случайного события на основе классического определения вероятности. Приводить примеры достоверных и невозможных событий |
| **7 класс, геометрия** | |
| **Начальные геометрические сведения** Прямая и отрезок. Луч и угол.  Сравнение отрезков и углов. Измерение углов. Перпендикулярные прямые | Объяснять, что такое отрезок, луч, угол, какие фигуры называются равными, как сравниваются и измеряются отрезки и углы, что такое градус и градусная мера угла, какой угол называется прямым, тупым, острым, развернутым, что такое середина отрезка и биссектриса угла, какие углы называются смежными и какие вертикальными; формулировать и обосновывать утверждения о свойствах смежных и вертикальных углов; объяснять, какие прямые называются перпендикулярными; формулировать и обосновывать утверждение о свойстве двух прямых, перпендикулярных к третьей; изображать и распознавать указанные простейшие фигуры на чертежах; решать задачи, связанные с этими простейшими фигурами |
| **Треугольники**  Первый признак равенства треугольников. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Второй и третий признак равенства треугольников. | Объяснять, какая фигура называется треугольником, что такое вершины, стороны, углы и периметр треугольника, какой треугольник называется равнобедренным и какой равносторонним, какие треугольники называют равными; изображать и распознавать на чертежах треугольники и их элементы; формулировать и доказывать теоремы о признаках равенства треугольников; объяснять, что называется перпендикуляром, проведенным точки к данной прямой; формулировать и доказывать теорему от перпендикуляре к прямой; объяснить, какие отрезки называются медианой, биссектрисой и высотой треугольника; формулировать и доказывать теоремы о свойствах равнобедренного треугольника; решать задачи, связанные с признаками равенства треугольников и свойствами равнобедренного треугольника; формулировать определение окружности; объяснять, что такое центр, радиус, хорда и диаметр окружности; решать простейшие задачи на построение (построение угла, равного данному, построение биссектрисы угла, построение перпендикулярных прямых, построение середины отрезка) и более сложные задачи, использующие указанные простейшие; сопоставлять полученный результат с условием задачи; анализировать возможные случаи |
| **Параллельные прямые**  Признаки параллельности двух прямых.  Аксиома параллельных прямых. | Формулировать определение параллельных прямых; объяснять с помощью рисунка, какие углы, образованные при пересечении двух прямых секущей, называются накрест лежащими, какие односторонними и какие соответствующими; формулировать и доказывать теоремы, выражающие признаки параллельности двух прямых; объяснять, что такое аксиомы геометрии и какие аксиомы уже использовались ранее; формулировать аксиому параллельных прямых и выводить следствия из нее; формулировать и доказывать теоремы о свойствах параллельности прямых, обратные теоремам о признаках параллельности, связанных с накрест лежащими, соответственными и односторонними углами, в связи с этим объяснять, что такое условие и заключение теоремы, какая теорема называется обратной по отношению к данной теореме; объяснять, в чем заключается метод доказательств от противного; формулировать и доказывать теоремы об угла с соответственно параллельными и перпендикулярными сторонами; приводить примеры использования этого метода; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с параллельными прямыми |
| **Соотношения между сторонами и углами треугольника** Сумма углов треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Прямоугольные треугольники. Построение треугольника по трём элементам. | Формулировать и доказывать теорему о сумме углов треугольника и её следствие о внешнем угле треугольника; проводить классификацию треугольников по углам; формулировать и доказывать теорему о соотношениях между сторонами и углами треугольника(прямое и обратное утверждение) и следствия из не, теорему о неравенстве треугольника; формулировать и доказывать теоремы о свойствах прямоугольных треугольников (прямоугольный треугольник с углом в 30 0, признаки равенства прямоугольных треугольников); формулировать определения расстояния от точки до прямой, расстояния между параллельными прямыми; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с соотношениями между сторонами и углами треугольника и расстоянием между параллельными прямыми, при необходимости проводить по ходу решения дополнительные построения, сопоставлять полученный результат с условием задачи, в задачах на построение и исследовать возможные случаи |
| **8 класс, геометрия** | |
| **Четырёхугольники**  Многоугольники. Параллелограмм и трапеция. Прямоугольники, ромб, квадрат. | Объяснять, что такое ломанная, многоугольник, его вершины и смежные стороны, диагонали, изображать и распознавать многоугольники на чертежах; показывать элементы многоугольника, его внутреннюю и внешнюю области; формулировать определение выпуклого многоугольника; изображать и распознавать выпуклые и невыпуклые многоугольники; |

|  |  |
| --- | --- |
|  | формулировать и доказывать утверждения о сумме углов выпуклого многоугольника и сумме его внешних углов; объяснять какие стороны (вершины) четырёхугольника называются противоположными; формулировать определение параллелограмма, трапеции, равнобедренный и прямоугольной трапеций, прямоугольника, ромба, квадрата; изображать и распознавать эти четырёхугольники; формулировать и доказывать утверждения об их свойствах и признаках; решать задачи на вычисления, доказательство и построение, связанные с этими видами четырёхугольников; объяснять, какие две точки называются симметричными относительно прямой(точки), в каком случае фигура называется симметричной относительно прямой (точки) и что такое ось (центр) симметрии фигуры; приводить примеры фигур, обладающих осевой (центральной) симметрией, а также примеры осевой и центральной симметрий в окружающей ас обстановке. |
| **Площадь**  Площадь многоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. Теорема Пифагора. | Объяснять, как производиться измерения площадей многоугольников, какие многоугольники называются равновеликими и какие равносоставленными; формулировать основные свойства площадей и выводить с их помощью формулы площадей прямоугольника, параллелограмма, треугольника, трапеции; формулировать и доказывать теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу; формулировать и доказывать теорему Пифагора и обратную ей; выводить формулу Герона для площади треугольника, решать задачи на вычисления и доказательство, связанные с формулами площадей и теоремой Пифагора. |
| **Подобные треугольники**  Определение подобных треугольников.  Признаки подобия треугольников. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника. | Объяснять понятие пропорциональности отрезков; формулировать определения подобных треугольников и коэффициента подобия; формулировать и доказывать теоремы: об отношении площадей подобных треугольников, о признаках подобия треугольников, о средней линии треугольника, о пересечении медиан треугольника, о пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике; объяснять, что такое метод подобия в задачах на построение, и приводить примеры применения этого метода; объяснять, как можно использовать свойства подобных треугольников в измерительных работах на местности; объяснять, как вести понятие подобия для произвольных фигур; формулировать определения и иллюстрировать понятия синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника; выводить основное тригонометрическое тождество и значения синуса, косинуса и тангенса для углов 300, 450, 600; решать задачи , связанные с подобием треугольников, для вычисления значений тригонометрических функций использовать компьютерные программы. |
| **Окружность**  Касательная к окружности.  Центральные и вписанные углы. Четыре замечательные точки треугольника.  Вписанная и описанная окружности. | Исследовать взаимное расположение прямой и окружности; Формулировать определение касательной к окружности; формулировать и доказывать теоремы: о свойстве касательной, о признаке касательной, об отрезках касательных, проведённых из одной точки; формулировать понятия центрального угла и градусной меры дуги окружности; формулировать и доказывать теоремы: о вписанном угле, о произведении отрезков пересекающихся хорд; формулировать и доказывать теоремы, связанные с замечательными точками треугольника: о биссектрисе угла и, как следствие, о пересечении биссектрис треугольника; о серединном перпендикуляре к отрезку и, как следствие, о пересечении серединных перпендикуляров к сторонам треугольника; о пересечении высот треугольника; формулировать определения окружностей, вписанной в многоугольник и описанной около многоугольника; формулировать и доказывать теоремы: об окружности, вписанной в треугольник; об окружности, описанной около треугольника; о свойстве сторон описанного четырёхугольника; о свойстве углов вписанного четырёхугольника; решать задачи на вычисление, доказательство и построение, связанные с окружностью, вписанными и описанными треугольниками и четырёхугольниками; исследовать свойства конфигураций, связанных с окружностью, с помощью компьютерных программ. |
| **9 класс, геометрия** | |
| **Векторы**  Понятие вектора. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач. | Формулировать определения и иллюстрировать понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов; мотивировать введение понятий и действий, связанных с векторами, соответствующими примерами, относящимися к физическим векторным величинам; применять векторы и действия над ними при решении геометрических задач. |
| **Метод координат**  Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Уравнения окружности и прямой. | Объяснять и иллюстрировать понятия прямоугольной системы координат, координат точки и координат вектора; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками, уравнения окружности и прямой. |
| **Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное** | Формулировать и иллюстрировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов от 00 до 1800; выводить основное тригонометрическое |
| **произведение векторов**  Синус, косину, тангенс, котангенс угла. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов. | тождество и формулы приведения; формулировать и доказывать теоремы синусов и косинусов, применять их при решении треугольников; объяснятькак используются тригонометрические формулы в измерительных работах на местности; формулировать определение угла между векторами и скалярного произведения векторов; выводить формулу скалярного произведения через координаты векторов; формулировать и обосновывать утверждение о свойствах скалярного произведения; использовать скалярное произведение векторов при решении задач. |
| **Длина окружности и площадь круга** Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга. | Формулировать определение правильного многоугольника; формулировать и доказывать теоремы об окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него; выводить и использовать формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности; решать задачи на построение правильных многоугольников; объяснять понятия длины окружности и площади круга; выводить формулы для вычисления длины окружности и длины дуги, площади круга и кругового сектора; применять эти формулы при решении задач. |
| **Движения**  Понятие движения. Параллельный перенос и поворот. | Объяснять, что такое отображение плоскости на себя и в каком случае оно называется движением плоскости; объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный переноси поворот; обосновывать, что эти отображения плоскости на себя являются движениями; объяснять, какова связь между движениями и наложениями; иллюстрировать основные виды движений, в том числе и помощью компьютерных программ. |
| **Начальные сведения из стереометрии** Многогранники. Тела и поверхности вращения. | Объяснять, что такое многогранник, его грани, рёбра, вершины, диагонали, какой многогранник называется выпуклым, что такое *п* – угольная призма, её основания, боковые грани и боковые рёбра, какая призма называется прямой и какая наклонной, что такое высота призмы, какая призма называется параллелепипедом и какой параллелепипед называется прямоугольным; формулировать и обосновывать утверждения о свойстве диагоналей параллелепипеда и о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда; объяснять, что такое объём многогранника; выводить (с помощью принципа Кавальери) формулу объёма прямоугольного параллелепипеда; объяснять, какой многогранник называется пирамидой, что такое основание, вершина, боковые грани, боковые рёбра и высота пирамиды, какая пирамид называется правильной, что такое апофема правильной пирамиды; приводить формулу объёма пирамиды; объяснять какое тело называется цилиндром, что такое его ось, высота, основания, радиус, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражают объём и площадь боковой поверхности цилиндра; объяснять, какое тело называют конусом, что такое его ось, высота, основание, боковая поверхность, образующие, развёртка боковой поверхности, какими формулами выражаются объём конуса и площадь боковой поверхности; объяснять, какая поверхность называется сферой, и какое тело называется шаром, что такое радиус и диаметр сферы (шара), каким формулами выражаются объём шара и площадь сферы; изображать и распознавать на рисунках призму, параллелепипед, пирамиду, цилиндр, конус, шар. |

Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий)

**УМК Мордкович А.Г. и др. (углубленный уровень)**

**7 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | ***Наименование разделов и тем*** | ***Всего часов*** |  |
| ***4 ч/нед.*** |  |
| 1 | Математический язык. Математическая модель | 17 | Выполнять элементарные знаково-символические действия, применять буквы для обозначения чисел, для записи утверждений; составлять буквенные выражения по условиям, заданным словесно, рисунком или чертежом; вычислять числовое значение буквенного выражения; находить область допустимых значений переменных в выражении.  Распознавать линейные уравнения, решать линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки задачи к алгебраической модели путем составления уравнения, решать уравнение, интерпретировать результат. |
| 2 | Линейная функция | 18 | Строить на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам; определять координаты точек. Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными; приводить примеры решений уравнений с двумя переменными; решать задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; находить целые решения путем перебора. Строить графики линейных уравнений с двумя переменными. Вычислять значения линейной функции, составлять таблицы значений функции.  Строить график линейной функции, описывать ее свойства на основе графических представлений. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функции вида *y=kx, y=kx+b* в зависимости от значений коэффициентов *k,b.* |
| 3 | Системы двух линейных уравнений с двумя переменными | 15 |  |
| 4 | Степень с натуральным показателем и ее свойства | 12 | Постановка цели и задач на каждом уроке. Планирование учебной деятельности на уроке и дома. Подведение итога на уроке: что нового узнали, чему научились. Самоконтроль.  Чтение и запись степени выражения, свойств степени на математическом языке.  Составление таблицы степеней.  Изучение по учебнику этапов теоретического исследования. Самостоятельное проведение исследования.  Доказательство свойств степени.  Конструирование предложений с помощью связок «если…, то…». Работа в паре.  Применение определения и свойств степени при решении простейших уравнений, моделирование реальных ситуаций, приводящих к простейшему степенному уравнению. *Мини проект.*  Осуществление самоконтроля решения, поиск и устранение ошибок.  Подведение итогов: что нового узнали, чему научились. Самооценка знаний. |
| 5 | Одночлены. Арифметические операции над одночленами | 9 | Постановка цели и задач на каждом уроке. Планирование учебной деятельности на уроке и дома. Подведение итога на уроке: что нового узнали, чему научились. Самоконтроль.  Самостоятельное чтение учебника с целью поиска информации на заданную тему.  Выполнение алгебраических преобразований с одночленами, пошаговый контроль правильности выполнения алгоритма преобразования. Работа в паре.  Сравнение двух дробей по виду  и выявление, которая из них является одночленом, а которая нет, обоснование вывода.  Составление алгоритма приведения одночлена к стандартному виду, сложения одночленов. Работа в паре.  Выполнение действий с одночленами.  Описание реальных ситуаций с помощью модели (уравнения) с подобными одночленами. Решение задач в три этапа математического моделирования. *Мини проект.*  Наблюдение и вывод, в каком случае один одночлен можно разделить на другой одночлен и как это сделать.  Выполнение заданий, связанных с выявлением некорректных высказываний.  Самоконтроль выполнения действий и преобразований с одночленами, поиск и устранение ошибок.  Подведение итогов: что нового узнали, чему научились. Самооценка знаний. |
| 6 | Многочлены. Арифметические операции над многочленами | 18 | Постановка цели и задач на каждом уроке. Планирование учебной деятельности на уроке и дома. Подведение итога на уроке: что нового узнали, чему научились. Самоконтроль.  Извлечение информации из учебника, связанной с изучением нового материала.  Выполнение действий с многочленами по правилам. Работа в паре.  Описание реальных ситуаций с помощью математической модели, представляющей собой многочлены. Решение задач в три этапа математического моделирования. *Мини проект.*  Вывод формул сокращенного умножения. Чтение их и запись на математическом языке. Применение геометрической модели, иллюстрирующей вывод формул разности квадратов и квадрата суммы и разности.  Выполнение преобразований многочленов, пошаговый контроль правильности и полноты выполнения алгоритма. Поиск, обнаружение и устранение арифметических и алгебраических ошибок.  Подведение итогов: что нового узнали, чему научились.  Самооценка знаний. |
| 7 | Разложение многочленов на множители | 23 | Выполнять разложение многочленов на множители и сокращение алгебраических дробей |
| 8 | Функция *y = x2* | 10 | Вычислять значения функций ,, составлять таблицы значений функций; строить графики функций ,  и кусочных функций, описывать их свойства на основе графических представлений. Использовать функциональную симвлику для записи фактов, связанных с функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии |
| 9 | Элементы статистической обработки данных | 8 | Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, выполнять вычисления по табличным данным, организовывать информацию в виде таблиц и диаграмм. Приводить примеры числовых данных, находить среднее, размах, моду. |
| 10 | Итоговое повторение | 10 |  |
|  | **Итого** | **140** |  |

**8 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий) |
| 1. Повторение курса алгебры 7 класса | 3 | Повторяют понятия: степень одночлена, стандартный вид многочлена, действия над многочленами, формулы сокращённого умножения, линейная функция, системы линейных уравнений с двумя переменными;  Раскладывают многочлены на множители различными способами, строят графики линейных функций, находят значения функции по заданному аргументу, решают линейные уравнения, решают системы линейных уравнений способами подстановки и сложения, выбирают рациональный способ решения, проводят сравнительный анализ, осуществляют проверку выводов. |
| 1. Алгебраические дроби | 16 | Имеют представление о числителе, знаменателе алгебраической дроби, о значении алгебраической дроби, о значении переменной, при которой алгебраическая дробь не имеет смысла; знают, как распознавать алгебраические дроби, как найти допустимые значения переменной алгебраической дроби;  Находят рациональным способом значение алгебраической дроби, устанавливают, при каких значениях переменной алгебраическая дробь не имеет смысла, аргументировано обосновывают свое решение, осмысливают и устраняют свои ошибки.  Знают правила разложения на множители, основное свойство дроби; раскладывают многочлен на множители несколькими способами, преобразовывают алгебраические дроби к одному знаменателю, работают по алгоритму сокращения дробей, доказывают правильность решения с помощью аргументов.  Знают, как складывать и вычитать дроби с одинаковыми знаменателями, алгоритм сложения дробей с одинаковыми знаменателями; Находят все натуральные значения переменной, при которых заданная дробь является натуральным числом, составляют конспект, складывают и вычитают дроби с одинаковыми знаменателями, проводят сравнительный анализ.  Получают представление о наименьшем общем знаменателе, о дополнительном множителе, о выполнении действия сложения и вычитания дробей с разными знаменателями. Знают правило приведения алгебраических дробей к общему знаменателю**,** как находить общий знаменатель нескольких дробей, алгоритм сложения и вычитания дробей с разными знаменателями, как добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа.  Упрощают выражения наиболее рациональным способом, применяя формулы сокращенного умножения, доказывают тождества, участвуют в диалоге, понимают точку зрения собеседника, признают право на иное мнение; излагают информацию, интерпретируя факты, разъясняя значение и смысл теории; работают с текстами научного стиля  Получают представление об умножении и делении алгебраических дробей, о возведении их в степень. Знают правило выполнения действий умножения и сложения алгебраических дробей; как пользоваться алгоритмами умножения и деления дробей, возведения дроби в степень, упрощая выражения.  Упрощают выражения наиболее рациональным способом, применяя формулы сокращенного умножения, доказывают тождества, развернуто обосновывают суждения, формулируют выводы, дают определения, приводят доказательства, примеры; излагают информацию, интерпретируя факты, разъясняя значение и смысл теории, вступают в речевое общение, участвуют в диалоге.  Получают представление о преобразовании рациональных выражений, используя все действия с алгебраическими дробями. Знают способы преобразования рациональных выражений с алгебраическими дробями. Выполняют преобразования рациональных выражений, используя все действия с алгебраическими дробями. Решают рациональные уравнения, доказывают тождества, решают задачи, выделяя три этапа математического моделирования. Используют для решения познавательных задач справочную литературу, воспроизводят изученные правила и понятия, подбирают аргументы, соответствующие решению. Осуществляют проверку выводов, положений, закономерностей, теорем, составляют план действий, приводят примеры, формулируют выводы, вопросы, задачи, создают проблемную ситуацию, развернуто обосновывают суждения, воспроизводят теорию с заданной степенью свернутости.  Получают представление о рациональных уравнениях, об освобождении от знаменателя при решении уравнений, о составлении математической модели реальной ситуации.  Решают рациональные уравнения, применяя формулы сокращенного умножения при их упрощении, решают проблемные задачи, составляют и решают задачи, выделяя три этапа математического моделирования, излагают информацию, интерпретируя факты, участвуют в диалоге, понимают точку зрения собеседника, признают право на иное мнение, аргументировано отвечают на вопросы собеседников. |
| Основные понятия | 1 |
| Основное свойство алгебраической дроби | 1 |
| Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми знаменателями | 1 |
| Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями | 3 |
| Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби в степень | 2 |
| Преобразование алгебраических выражений | 3 |
| Первые представлния о решении рациональных уравнений | 2 |
| Степень с отрицательным целым показателем | 2 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| 1. Функция . Свойства квадратного корня | 25 | Знают понятия рационального числа, бесконечной десятичной периодической дроби, понятие «иррациональное число», знают о делимости целых чисел; о делении с остатком, определение модуля действительного числа. Получают представление о способе извлечения квадратного корня из неотрицательного числа, действительных и иррациональных числах  Умеют определять понятия, приводят доказательства, формулировать полученные результаты, доказывать иррациональность числа, любое рациональное число записывают в виде конечной десятичной дроби и наоборот, доказывают и применяют свойства модуля**,** решают модульные неравенства, передают информацию сжато, полно, выборочно (в зависимости от ситуации), осуществляют проверку выводов, положений, закономерностей, теорем; работают с учебником, отбирают и структурируют материал, находят и используют информацию, уверенно действуют в нетиповой, незнакомой ситуации, самостоятельно исправляя допущенные при этом ошибки или неточности, используют для решения познавательных задач справочную литературу, проводят самооценку собственных действий, составляют конспект, проводят сравнительный анализ.  Получают представление о том, как строить график функции , знают ее свойства.  Знают свойства квадратных корней. Решают квадратные уравнения, корнями которых являются иррациональные числа  и простейшие иррациональные уравнения, читают графики функций, решают графически уравнения и системы уравнений,  применяют данные свойства корней при нахождении значения выражений, выполняют более сложные упрощения выражений наиболее рациональным способом, вычисляют значения квадратных корней, не используя таблицу квадратов чисел, решают функциональные уравнения, вступают в речевое общение, участвуют в диалоге, излагают информацию, обосновывая свой собственный подход, воспроизводят изученные правила и понятия, подбирают аргументы, соответствующие решению. Получают представление о преобразовании выражений, об операциях извлечения квадратного корня и освобождения от иррациональности в знаменателе. Знают, как выполнять преобразования, содержащие операцию извлечения корня, освобождаться от иррациональности в знаменателе. Раскладывают выражения на множители способом группировки, используя определение и свойства квадратного корня, формулы квадратов суммы и разности, оценивают неизвлекаемые корни, находят их приближенные значения, выполняют преобразования иррациональных выражений, сокращают дроби, раскладывая выражения на множители, освобождаются от иррациональности в знаменателе, свободно работают с текстами научного стиля, формулируют выводы, участвуют в диалоге, понимают точку зрения собеседника, признают право на иное мнение., осуществляют проверку выводов, положений, закономерностей, теорем. Рациональные числа. Понятие квадратного корня из неотрицательного числа. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Свойства числовых неравенств.  Функция арифметического квадратного корня, её свойства и график. Свойства квадратного  корня. Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного  корня. Алгоритм извлечения квадратного корня.  Модуль действительного числа. Функция модуля действительного числа, её график и свойства. |
| Рациональные числа | 2 |
| Понятие квадратного корня из неотрицательного числа | 2 |
| Иррациональные числа | 1 |
| Множество действительных чисел | 2 |
| Функция , ее свойства и график | 3 |
| Свойства квадратных корней | 3 |
| Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня | 4 |
| Алгоритм извлечения квадратного корня | 1 |
| *Обобщающий урок* | 2 |
| Модуль действительного числа, график функции | 3 |
| 1. Квадратичная функция. Функция | 22 | Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функции.  Вычислять значения функций ,, , составлять таблицы значений функции; строить графики функций , ,  и кусочных функций, описывать их свойства на основе графических представлений. Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды изучаемых функций. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций вида ,,  в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу.  Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений.  [Строить графики функций на основе преобразований известных графиков.] |
| Функция , ее свойства и график | 3 |
| Функция , ее свойства и график | 3 |
| Как построить график функции *y=f(x+l)*если известен график функции *y=f(x)* | 1 |
| Как построить график функции *y=f(x)+m,* если известен график функции *y=f(x)* | 1 |
| Как построить график функции *y=f(x+l)+m*, если известен график функции *y=f(x)* | 1 |
| Функция , ее свойства и график | 4 |
| Графическое решение квадратных уравнений | 2 |
| *Дробно-линейная функция* | 3 |
| Как построить график функциии если известен график функции | 3 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| 1. Квадратные уравнения | 16 | Получают представление о полном и неполном квадратном уравнении, о решении неполного квадратного уравнения, о дискриминанте квадратного уравнения, формулах корней квадратного уравнения, об алгоритме решения квадратного уравнения. Знают, как решать неполные квадратные уравнения и полные квадратные уравнения, разложив левую часть на множители. Знают алгоритм вычисления корней квадратного уравнения, используя дискриминант, как решать квадратные уравнения по формулам корней квадратного уравнения через дискриминант. Решают любые квадратные уравнения: приведенные полные, неприведенные полные, неполные; решают рациональные уравнения и задачи на составление рациональных уравнений, выводят формулы корней квадратного уравнения, если второй коэффициент нечетный, решают простейшие квадратные уравнения с параметрами и проводят исследование всех корней квадратного уравнения с параметром, решают задачи на составление квадратных уравнений, проводят сравнительный анализ, сопоставляют, рассуждают, свободно работают с текстами научного стиля, участвуют в диалоге, понимают точку зрения собеседника, признают право на иное мнение.  Получают представление о теореме Виета и об обратной теореме Виета, о симметрических выражениях с двумя переменными. Применяют теорему Виета и обратную теорему Виета для решения квадратных уравнений. Умеют, не решая квадратного уравнения, вычислять выражения, содержащие корни этого уравнения в виде неизвестных, применяя обратную теорему Виета; обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства, примеры. Составляют квадратные уравнения по их корням, раскладывают на множители квадратный трехчлен.  Получают представление о рациональных уравнениях и способах их решения, как решаются рациональные уравнения по заданному алгоритму и методом введения новой переменной. Знают алгоритм решения рациональных уравнений, алгоритм вычисления корней квадратного уравнения с четным вторым коэффициентом. Решают рациональные уравнения, используя метод введения новой переменной, решают простейшие квадратные уравнения с четным вторым коэффициентом с параметрами и проводить исследование всех корней квадратного уравнения с четным вторым коэффициентом с параметром, работают по заданному алгоритму, доказывают правильность решения с помощью аргументов. Решают задачи на числа, задачи на движение по дороге, задачи на движение по воде, выделяя основные этапы математического моделирования. Решают биквадратные уравнения, развернуто обосновывают суждения, приводят доказательства, в том числе от противного. Аргументировано отвечают на поставленные вопросы, осмысливают ошибки и устраняют их.  Основные понятия. Формулы корней квадратного уравнения. Рациональные уравнения.  Рациональные уравнения, как математические модели реальных ситуаций. Частные случаи формулы корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Разложение квадратного трёхчлена на линейные  множители.  Основные понятия. Формулы корней квадратного уравнения. Рациональные уравнения.  Рациональные уравнения, как математические модели реальных ситуаций. Частные случаи формулы корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Разложение квадратного трёхчлена на линейные  множители. |
| Основные понятия | 2 |
| Формулы корней квадратных уравнений | 3 |
| Рациональные уравнения | 3 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций | 5 |
| Еще одна формула корней квадратного уравнения | 1 |
| Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители | 4 |
| *Промежуточная аттестация* | 1 |
| 1. Неравенства | 14 | Получают представление о возрастающей, убывающей, монотонной функции на промежутке. Знают, как построить и исследовать на монотонность функции: линейную, квадратную, обратной пропорциональности, функцию корня. Исследуют различные функции на монотонность, решают уравнения и неравенства, используя свойство монотонности, осуществляют проверку выводов, положений, закономерностей, теорем, исследуют кусочно-заданные функции на монотонность, составляют конспект, проводят сравнительный анализ.  Получают представление о неравенстве с переменной, о системе линейных неравенств, пересечении решений неравенств системы. Знают, как решать неравенства с переменной и системы неравенств с переменной.  Доказывают справедливость числового неравенства методом выделения квадрата двучлена и используя неравенство Коши, доказывают справедливость числовых неравенств при любых значениях переменных, выполняют действия с числовыми неравенствами, развернуто обосновывают суждения, приводят доказательства, в том числе от противного, изображают на координатной плоскости точки, координаты которых удовлетворяют неравенству, аргументированно отвечают на поставленные вопросы, участвуют в диалоге, оформляют полностью или сокращают решения в зависимости от ситуации.  Получают представление о квадратном неравенстве, о знаке объединения множеств, алгоритме решения квадратного неравенства, о методе интервалов, о решении квадратных неравенств с параметром. Знают, как решать квадратное неравенство по алгоритму и методом интервалов.  Решают квадратные неравенства методом интервалов, работают по заданному алгоритму, доказывают правильность решения с помощью аргументов, решают квадратные неравенства, применяя равносильные преобразования выражений, решают квадратные неравенства с параметром, объясняют изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах, излагают информацию, интерпретируя факты, разъясняя значение и смысл теории; составляют план выполнения построений.  Линейные  неравенства. Квадратные неравенства. Доказательство неравенств.  Приближённые вычисления. Стандартный вид  положительного числа. |
| Доказательства неравенств | 4 |
| Решение линейных неравенств | 2 |
| Решение квадратных неравенств | 4 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| Приближенные значения действительных чисел, погрешность приближения, приближение по недостатку и избытку | 2 |
| Стандартный вид числа | 1 |
| Элементы делимости | 8 | Получают представление о свойствах и признаках  делимости. Знают, как применять признаки делимости на 2,3,4, 5, 8, 9, 25 и 125 в примерах. Получают представление о применении признаков делимости на 7, 11 и 13. Имеют представление о простых и составных числах, о НОД и НОК нескольких чисел. Умеют формулировать основную теорему арифметики натуральных чисел и разбираются в её доказательстве.  Умеют объясняют изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах, излагают информацию, интерпретируя факты, разъясняя значение и смысл теории. Делимость чисел. Признаки делимости чисел. Простые и составные числа . Деление с остатком. НОД, НОК. Основная теорема арифметики натуральных чисел. |
| Алгебраические уравнения | 22ч | Многочлены от одной переменной. Уравнения высших степеней. Рациональные уравнения. Уравнения с модулем. Иррациональные уравнения. Задачи с параметром. Квадратные уравнения с параметром. Графическое решение уравнений с параметром. |
| Элементы комбинаторики | 8 | Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций.  Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций. |
| Простейшие комбинаторные задачи. Организованный перебор вариантов. Дерево вариантов. Комбинаторное правило умножения. |  |
| Итоговое повторение | 10 |  |

Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий)

**УМК Мордкович А.Г. и др. (базовый уровень)**

**7 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий) |
| * + 1. **Повторение курса математики 6 класса** | 2 |  |
| * + 1. *Контрольная работа №1 входная* | 1 |  |
| * + 1. Математический язык. Математическая модель. | 13 | Выполнять элементарные знаково-символические действия, применять буквы для обозначения чисел, для записи утверждений; составлять буквенные выражения по условиям, заданным словесно, рисунком или чертежом; вычислять числовое значение буквенного выражения; находить область допустимых значений переменных в выражении.  Распознавать линейные уравнения, решать линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки задачи к алгебраической модели путем составления уравнения, решать уравнение, интерпретировать результат. |
| Числовые и алгебраические выражения | 3 |
| Что такое математический язык | 1 |
| Что такое математическая модель | 3 |
| Линейное уравнение с одной переменной | 3 |
| Координатная прямая | 2 |
| **Обобщающий урок по теме «Математический язык. Математическая модель»** | *1* |
| * + 1. Линейная функция | 12 | Строить на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам; определять координаты точек. Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными; приводить примеры решений уравнений с двумя переменными; решать задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; находить целые решения путем перебора. Строить графики линейных уравнений с двумя переменными. Вычислять значения линейной функции, составлять таблицы значений функции.  Строить график линейной функции, описывать ее свойства на основе графических представлений. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функции вида *y=kx, y=kx+b* в зависимости от значений коэффициентов *k,b.* |
| Координатная плоскость | 2 |
| Линейное уравнение с двумя переменными | 3 |
| Линейная функция | 3 |
| Линейная функция y=kx | 2 |
| Взаимное расположение графиков линейных функций | 1 |
| Обобщающий урок по теме «Линейная функция» | 1 |
| * + 1. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными | 10 | Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными графически, методом подстановки, методом алгебраического сложения.  Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки задачи к алгебраической модели путем составления системы линейных уравнений, решать составленную систему уравнений, интерпретировать результат.  [Исследовать системы уравнений с двумя переменными, содержащие буквенные коэффициенты].  Конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. Использовать функционально-графические представления для решения и исследования систем уравнений. |
| Основные понятия. | 2 |
| Метод подстановки. | 2 |
| Метод алгебраического сложения. | 2 |
| Системы двух линейных уравнений с двумя переменными как математические модели реальных ситуаций. | 3 |
| Обобщающий урок по теме «Системы двух линейных уравнений с двумя переменными» | 1 |
| * + 1. Степень с натуральным показателем и ее свойства | 10 | Формулировать определение степени с натуральным показателем, с нулевым показателем; формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с целым неотрицательным показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений.  Воспроизводить формулировки определений, конструировать несложные определения самостоятельно.  Воспроизводить формулировки и доказательства изученных теорем. Конструировать математические предложения с помощью связки *если …, то …* |
| Что такое степень с натуральным показателем. | 2 |
| Таблица основных степеней. | 1 |
| **Контрольная работа за 1 учебное полугодие** | 1 |
| Свойства степени с натуральным показателем. | 3 |
| Умножение и деление степеней с одинаковым показателем. | 2 |
| Степень с нулевым показателем. | 1 |
| * + 1. Одночлены. Операции над одночленами | 7 | Выполнять действия с одночленами |
| Понятие одночлена. Стандартный вид одночлена. | 1 |
| Сложение и вычитание одночленов. | 2 |
| Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень. | 2 |
| Деление одночлена на одночлен. | 1 |
| **Обобщающий урок по теме** | 1 |
| * + 1. Многочлены. Операции над многочленами. | 13 | Выполнять действия с многочленам; доказывать формулы сокращенного умножения, применять их в преобразованиях выражений и вычислениях. Применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований. |
| Основные понятия. | 1 |
| Сложение и вычитание многочленов. | 2 |
| Умножение многочлена на одночлен. | 2 |
| Умножение многочлена на многочлен. | 2 |
| Формулы сокращенного умножения. | 4 |
| Деление многочлена на одночлен. | 1 |
| **Обобщающий урок по теме** | 1 |
| * + 1. Разложение многочленов на множители. | 17 | Выполнять разложение многочленов на множители и сокращение алгебраических дробей |
| Что такое разложение многочлена на множители и зачем оно нужно. | 1 |
| Вынесение общего множителя за скобки. | 2 |
| Способ группировки. | 2 |
| Разложение многочлена на множители с помощью формул сокращенного умножения. | 4 |
| Разложение многочлена на множители с помощью комбинаций различных приемов. | 2 |
| **Обобщающий урок по теме** | 1 |
| Сокращение алгебраических дробей. | 3 |
| Тождества. | 1 |
| * + 1. Функция | 9 | Вычислять значения функций ,, составлять таблицы значений функций; строить графики функций,  и кусочных функций, описывать их свойства на основе графических представлений. Использовать функциональную симвлику для записи фактов, связанных с функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии |
| Функция | 3 |
| Графическое решение уравнений. | 2 |
| Что означает в математике запись y=f(x). | 3 |
| **Обобщающий урок по теме** | 1 |
| Элементы описательной статистики  (приложение к задачнику) | 7 | Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, выполнять вычисления по табличным данным, организовывать информацию в виде таблиц и диаграмм. Приводить примеры числовых данных, находить среднее, размах, моду. |
| Данные и ряды данных. Упорядоченные ряды данных, таблицы распределения | 3 |
| Частота результата, таблицы распределения частот. Процентные частоты. Среднее значение и дисперсия | 3 |  |
| Группировка данных | 1 |
| Итоговое повторение | 4 |  |

**8 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий) |
| 1. Повторение курса алгебры 7 класса | 3 |  |
| 1. Алгебраические дроби | 21 | Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять действия с алгебраическими дробями, представлять дробное выражение в виде отношения многочленов, доказывать тождества.  Формулировать определение степени с целым показателем.  Вычислять значения степеней с целым показателем.  Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем, применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений.  Выполнять преобразования рациональных выражений в соответствии с поставленной целью: выделять квадрат двучлена, целую часть дроби и пр. Применять преобразования рациональных выражений для решения задач. ]  Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня |
| Основные понятия | 1 |
| Основное свойство алгебраической дроби | 2 |
| Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми знаменателями | 2 |
| Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями | 3 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби в степень | 2 |
| Преобразование алгебраических выражений | 4 |
| Первые представлния о решении рациональных уравнений | 2 |
| Степень с отрицательным целым показателем | 3 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| 1. Функция . Свойства квадратного корня | 18 | Описывать множество целых чисел, множество рациональных чисел, соотношение между этими множествами. Сравнивать и упорядочивать рациональные числа, выполнять вычисления с рациональными числами. Формулировать определение квадратного корня из неотрицательного числа. Использовать график функции  для нахождения квадратных корней. Вычислять точные и приближенные значения квадратных корней, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку квадратных корней. Исследовать уравнение; находить точные и приближенные корни при а>0.  Исследовать свойства квадратного корня, проводя числовые эксперименты с помощью калькулятора, компьютера. Доказывать свойства квадратных корней, применять их к преобразованию выражений. Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни; выражать переменные из геометрических и физических формул.  Приводить примеры иррациональных чисел; распознавать рациональные и иррациональные числа; изображать действительные числа точками координатной прямой. Находить десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел; сравнивать и упорядочивать действительные числа. Описывать множество действительных чисел.  Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику. Вычислять значения функций , и кусочных функций, описывать их свойства на основе графических представлений. Использовать функциональную символику для записи фактов, связанных с функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии |
| Рациональные числа | 2 |
| Понятие квадратного корня из неотрицательного числа | 2 |
| Иррациональные числа | 1 |
| Множество действительных чисел | 1 |
| Функция , ее свойства и график | 2 |
| Свойства квадратных корней | 2 |
| Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня | 4 |
| *Контрольная работа за полугодие* | 1 |
| Модуль действительного числа, график функции | 3 |
| 1. Квадратичная функция. Функция | 18 | Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функции.  Вычислять значения функций ,, , составлять таблицы значений функции; строить графики функций , ,  и кусочных функций, описывать их свойства на основе графических представлений. Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды изучаемых функций. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций вида ,,  в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу.  Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений.  [Строить графики функций на основе преобразований известных графиков.] |
| Функция , ее свойства и график | 3 |
| Функция , ее свойства и график | 3 |
| Как построить график функции *y=f(x+l)*если известен график функции *y=f(x)* | 2 |
| Как построить график функции *y=f(x)+m,* если известен график функции *y=f(x)* | 2 |
| Как построить график функции *y=f(x+l)+m*, если известен график функции *y=f(x)* | 2 |
| Функция , ее свойства и график | 3 |
| Графическое решение квадратных уравнений | 2 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| 1. Квадратные уравнения | 20 | Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня, функциональные свойства выражений.  Распознавать линейные и квадратные уравнения, целые и дробные уравнения.  Решать квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним; решать дробно-рациональные и простейшие иррациональные уравнения.  Определять наличие корней квадратного уравнения по дискриминанту и коэффициентам. [исследовать квадратные уравнения с буквенными коэффициентами]  Распознавать квадратный трехчлен, выяснять возможность разложения его на множители, представлять квадратный трехчлен в виде произведения линейных множителей.  Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки задачи к алгебраической модели путем составления уравнения, решать составленное уравнение, интерпретировать результат. [Находить целые корни многочленов с целыми коэффициентами.] |
| Основные понятия | 2 |
| Формулы корней квадратных уравнений | 3 |
| Рациональные уравнения | 3 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций | 5 |
| Еще одна формула корней квадратного уравнения | 2 |
| Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители | 3 |
| *Промежуточная аттестация* | 1 |
| 1. Неравенства | 16 | Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, доказывать алгебраически; применять свойства неравенств в ходе решения задач. [Доказывать неравенства.]  Распознавать линейные и квадратные неравенства. Решать линейные неравенства; решать квадратные неравенства, используя графические представления. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Сравнивать числа и величины, записанные с использованием степени 10. Использовать разные формы записи приближенных значений, делать выводы о точности приближения по их записи. Выполнять вычисления с реальными данными. Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений |
| Свойства числовых неравенств | 3 |
| Исследование функций на монотонность | 2 |
| Решение линейных неравенств | 3 |
| Решение квадратных неравенств | 4 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| Приближенные значения действительных чисел, погрешность приближения, приближение по недостатку и избытку | 2 |
| Стандартный вид числа | 1 |
| Элементы комбинаторики | 6 | Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций.  Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций. |
| Простейшие комбинаторные задачи. Организованный перебор вариантов. Дерево вариантов. Комбинаторное правило умножения. | 6 |
| Итоговое повторение | 6 |  |

**9 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий) |
| Повторение курса алгебры 8 класса | 3 | Приводить примеры конечных и бесконечных множеств. Находить объединение и пресечение конкретных множеств, разность множеств. Приводить примеры несложных классификаций. Иллюстрировать теоретико-множественные понятия с помощью кругов Эйлера.  Использовать теоретико-множественную символику и язык при решении задач в ходе изучения различных разделов курса.  Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику.  Распознавать линейные и квадратные неравенства. Решать линейные, квадратные и дробно-рациональные неравенства и их системы. |
| 1. Рациональные неравенства и их системы | 16 |
| Линейные и квадратные неравенства (повторение) | 3 |
| Рациональные неравенства | 5 |
| Множества и операции над ними | 3 |
| Системы рациональных неравенств | 4 |
| *Контрольная работа № 1* | *1* |
| 1. Системы уравнений | 15 | Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными; приводить примеры решений уравнений с двумя переменными.  Строить графики уравнений с двумя переменными. [Решать линейные уравнения и несложные уравнения и несложные уравнения второй степени с двумя переменными в целых числах.]  [Изображать на координатной плоскости множества точек, задаваемых неравенствами с двумя переменными и их системами. Описывать алгебраически области координатной плоскости.]  Решать системы двух уравнений с двумя переменными методом подстановки, методом алгебраического сложения, методом введения новых переменных. Использовать функционально-графические представления для решения и следования систем уравнений.  Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений, решать составленную систему уравнений, интерпретировать результат |
| Основные понятия, связанные с системами уравнений и неравенств с двумя переменными | 4 |
| Методы решения систем уравнений | 5 |
| Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций (текстовые задачи) | 5 |
| *Контрольная работа № 2* | 1 |
| 1. Числовые функции | 25 | Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функции.  Вычислять значения степенных функций с целым показателем.  Формулировать определение корня третье степени, находить значения кубических корней, используя при необходимости калькулятор. Вычислять значения функции . Составлять таблицы значений функций; строить графики степенных функций с целым показателем, функции  икусочных функций, описывать их свойства.  Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.  Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды изучаемых функций.  Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений. Строить графики функций на основе преобразований известных графиков |
| Определение числовой функции. Область определения. Область значений функции | 4 |
| Способы задания функций | 2 |
| Свойства функций | 4 |
| Четные и нечетные функции | 3 |
| *Контрольная работа № 3* | 1 |
| Функции ,nN их свойства и графики | 4 |
| Функции ,nN их свойства и графики | 3 |
| Функция , ее свойства и график | 3 |
| *Контрольная работа № 4* | 1 |
| 1. Прогрессии | 16 | Применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием числовой последовательности.  Вычислять члены последовательностей, заданных формулой n-го члена или рекуррентно. Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько ее членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.  Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы nчленов арифметической и геометрической прогрессий, решать задачи с использованием этих формул.  Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение 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) |
| Числовые последовательности | 4 |
| Арифметическая прогрессия | 5 |
| Геометрическая прогрессия | 6 |
| *Контрольная работа № 5* | 1 |
| 1. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей | 12 | Выполнять перебор всех возможных вариантовдля пересчета объектов или комбинаций.  Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций.  Распознавать задачи на определение числа перестановок и выполнять соответствующие вычисления.  Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, выполнять вычисления по табличным данным. Определять по диаграммам наибольшие и наименьшие данные, сравнивать величины.  Организовывать информацию в виде таблиц, столбчатых и круговых диаграмм.  Приводить примеры числовых данных, находить среднее, размах, моду, дисперсию числовых наборов.  Приводить содержательные примеры использования средних значений и дисперсии для описания данных. Решать задачи на вычисление вероятности с применением комбинаторики.  Проводить случайные эксперименты, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретировать их результаты. Вычислять частоту случайного события, оценивать вероятность с помощью частоты, полученной опытным путем.  Приводить примеры достоверных и невозможных событий. Объяснять значимость маловероятных событий в зависимости от их последствий.  Решать задачи на нахождение вероятностей событий.  Приводить примеры противоположных событий.  Использовать при решении задач свойство вероятностей противоположных событий |
| Комбинаторные задачи | 3 |
| Статистика – дизайн информации | 3 |
| Простейшие вероятностные задачи | 3 |
| Экспериментальные данные и вероятности событий | 2 |
| *Контрольная работа № 6* | 1 |
| Итоговое повторение курса алгебры 9 класса | 15 |  |

**Изменения к рабочей программе**

**по «МАТЕМАТИКЕ» на 2023-2024**

**Изменения к рабочей программе**

**по учебному курсу «Алгебра» на 2023-2024**

Программа составлена на основе:

Федерального государственного образовательного стандарта ООО, Основной образовательной программы МАОУ «Лицей № 185» ООО, примерной рабочей программы по предмету. Алгебра. 7-9 классы. Рабочая программа: пособие для учителей общеобразовательных организаций/ Феоктистов И.Е. - М.: Мнемозина, 2019, рекомендовано Министерством просвещения РФ.

**В 2023-2024 учебном году используются учебные пособия УМК Мордкович А.Г. и др на базовом уровне и УМК Мордкович А.Г., Николаев Н.П. на углубленном уровне.**

**Учебные пособия, используемые при изучении предмета на базовом уровне:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Порядковый номер учебника в Федеральном перечне | Название учебника / Класс / Авторский коллектив / Издатель учебника | Ссылка на нормативный документ |
| 1.1.2.4.2.8.1 | Алгебра: 7 класс. В 2 частях. Учебник и задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А.Г. Мордкович и др.]; пол ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина | Приказ Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 |
| 1.1.2.4.2.8.2 | Алгебра: 8 класс. В 2 частях. Учебник и задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А.Г. Мордкович и др.]; пол ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина | Приказ Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 |
| 1.1.2.4.2.8.3 | Алгебра: 9 класс. В 2 частях. Учебник и задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А.Г. Мордкович и др.]; пол ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина | Приказ Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 |

В соответствии со ст. 16 ФЗ № 273 «Об образовании в Российской Федерации» реализация образовательной программы возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

**Учебные пособия, используемые при изучении предмета на углубленном уровне:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Порядковый номер учебника в Федеральном перечне | Название учебника / Класс / Авторский коллектив / Издатель учебника | Ссылка на нормативный документ |
| 1.1.2.4.2.9.1 | Алгебра: 7 класс. В 2 частях. Учебник и задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (углублённый уровень) / [А.Г. Мордкович, Н.П. Николаев]; пол ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина | Приказ Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 |
| 1.1.2.4.2.9.2 | Алгебра: 8 класс. В 2 частях. Учебник и задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (углублённый уровень) / [А.Г. Мордкович, Н.П. Николаев]; пол ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина | Приказ Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 |
| 1.1.2.4.2.9.3 | Алгебра: 9 класс. В 2 частях. Учебник и задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (углублённый уровень) / [А.Г. Мордкович, Н.П. Николаев, Семенов ПВ]; пол ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина | Приказ Минпросвещения РФ от 20 мая 2020 года № 254 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Классы | Алгебра | Количество часов в неделю | Количество часов в год |
| 7 | Алгебра | 3 | 102 |
| 8 | Алгебра | 3 | 102 |
| 9 | Алгебра | 3 | 102 |
| ИТОГО: | | | 306 |

Данная рабочая программа составлена для параллелей 7-9 классов, которые обучаются по программам ФГОС ООО с учетом перехода на ФОП. Из содержания курса алгебры 7 и 9 класса в отдельный курс вынесены часы по курсу «Вероятность и статистика» по 1ч в каждом классе, в 8 классе курс «Вероятность и статистика» частично изучается в курсе алгебры, 0,5ч отдельной программой. В содержании курса «Алгебра» 8 класс (углубленный уровень) главы «Алгебраические дроби» и «Элементы теории делимости» вынесены в отдельную программу «Математическая логика»

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Линия УМК А.Г. Мордковича (базовый уровень)**

**«АЛГЕБРА» 7 КЛАСС**

**Математический язык. Математические модели**

Числовые и буквенные выражения. Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Допустимые и недопустимые значения переменных. Арифметические способы решения текстовых задач на зависимость трех величин (задачи на движение, на работу, на покупки), задачи на проценты. Математические модели, виды математических моделей: аналитическая модель, графическая модель. Математические модели реальных ситуаций.

Линейное уравнение с одной переменной. Количество корней линейного уравнения. Линейные уравнения как математические модели реальных ситуаций. *Линейные уравнения с параметром.* Координатная прямая, координаты точки на прямой, расстояние между двумя точками координатной прямой. Числовые промежутки: аналитическая и геометрическая модели промежутков, их обозначения и названия.

**Линейная функция**

Координатная плоскость, координатные углы, координаты точки на плоскости: абсцисса точки, ордината точки. Система координат, начало координат, ось абсцисс, ось ординат. Симметрия точек относительно координатных осей и начала координат. Уравнения прямых, параллельных координатным осям. Уравнения осей координат.

Линейные уравнения с двумя переменными, график линейного уравнения с двумя переменными. Линейная функция, график линейной функции, наименьшее и наибольшее значения функции, возрастание и убывание линейной функции. Прямая пропорциональность, ее график. Изменение положения графика функции y = kx с изменением значения коэффициента k. Угловой коэффициент прямой. Взаимное расположение графиков линейных функций. Графики реальных ситуаций.

**Системы двух линейных уравнений с двумя переменными**

Понятие системы уравнений. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Методы решения систем линейных уравнений: графический, метод подстановки, метод алгебраического сложения. Системы линейных уравнений как математические модели реальных ситуаций. Задачи на зависимость трех величин, на смеси, растворы, сплавы, концентрации, проценты, отношения. *Системы трех линейных уравнений с тремя переменными. Системы уравнений с параметром.*

**Степень с натуральным показателем и её свойства**

Понятие степени с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем. Умножение и деление степеней с одинаковыми показателями. Степень с нулевым показателем.

**Одночлены и многочлены**

Понятие одночлена, стандартный вид одночлена. Сложение, вычитание, умножение одночленов, деление одночлена на одночлен, возведение одночлена в натуральную степень. Корректные и некорректные задания.

Понятие многочлена, стандартный вид многочлена, подобные члены многочлена, приведение подобных членов. Сложение и вычитание многочленов. Умножение многочлена на одночлен. Умножение многочлена на многочлен. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов, сумма и разность кубов. Деление многочлена на одночлен.

**Разложение многочленов на множители**

Разложение многочленов на множители с помощью вынесения общего множителя за скобки, способом группировки, с помощью формул сокращенного умножения, с помощью комбинации различных приемов. Понятие алгебраической дроби, сокращение алгебраических дробей. Тождества, тождественные преобразования.

**Функция 𝒚 = 𝒙𝟐**

Функция и ее график – парабола. Понятия вершины параболы, ветвей параболы. Взаимное расположение графиков функций y = x 2 и y = – x2. Область определения, область значений функции, наименьшее и наибольшее значения функции, возрастание и убывание. Графическое решение уравнений. Знакомство с функциональной символикой. Понятие кусочной функции. Построение графиков кусочных функций, чтение графиков (описание свойств функции по графику). Графическое исследование количества решений уравнения вида 𝑓(𝑥) = 𝑎. *Построение графиков функций с выколотыми точками.*

**8 КЛАСС Линия УМК А.Г. Мордковича**

**Алгебраические дроби**

Определение алгебраической дроби, допустимые и недопустимые значения переменных. Основное свойство алгебраической дроби, сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к наименьшему общему знаменателю. Сложение и вычитание алгебраических дробей. Умножение, деление и возведение в степень алгебраических дробей. Преобразование рациональных выражений. Степень с нулевым и отрицательным целым показателем.

**Функция 𝒚 = √𝒙.Свойства квадратного корня**

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью. Понятие иррационального числа. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел и числовая прямая, виды промежутков на числовой прямой. Числовые неравенства и их свойства. Понятие квадратного корня из неотрицательного числа. Функция 𝑦 = √𝑥, ее свойства и график. Свойства квадратных корней. Вынесение множителя из-под знака радикала, внесение множителя под знак радикала. Преобразование иррациональных выражений. Тождество √𝑎 2 = |𝑎| Преобразование выражений, содержащих знак модуля. . Модуль действительного числа, функция 𝑦 = |𝑥|.

**Квадратичная функция. Функция y =k/x** .

Функция 𝑦 = 𝑘𝑥2 , ее свойства и график. Изменение графика функции 𝑦 = 𝑘𝑥2 в зависимости от изменения значения коэффициента k. Построение графиков функций 𝑦 = 𝑓(𝑥 + 𝑙), 𝑦 = 𝑓(𝑥) + 𝑚, 𝑦 = 𝑓(𝑥 + 𝑙) + 𝑚, если известен график функции 𝑦 = 𝑓(𝑥). Функция 𝑦 = 𝑎𝑥2 + 𝑏𝑥 + 𝑐, ее свойства и график. Графическое решение квадратных уравнений.

Свойства и график функции y =k/x. Понятие асимптоты.

**Квадратные уравнения**

Основные понятия, связанные с квадратными уравнениями: определение квадратного уравнения, коэффициенты квадратного уравнения, корни квадратного уравнения, полные и неполные, приведенные и неприведенные квадратные уравнения. Дискриминант, определение количества корней квадратного уравнения. Формулы корней квадратного уравнения. Квадратные уравнения с параметром. Рациональные уравнения, биквадратные уравнения, уравнения, сводимые к квадратным. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Теорема Виета, подбор корней квадратного уравнения с помощью теоремы Виета. Понятие квадратного трехчлена, разложение квадратного трехчлена на множители. Представление о равносильности уравнений.

**Неравенства.**

Свойства числовых неравенств. Линейные и квадратные неравенства. Решение линейных неравенств. Метод интервалов понятие. Приближенные вычисления.

Стандартный вид числа.

**Вероятности случайных событий**

Испытания с равновозможными исходами. Классическое определение вероятности. Случайные события как множества элементарных событий (исходов испытаний). Вероятность противоположного события. Правило умножения и его применения при нахождении вероятностей. Правило сложения вероятностей несовместных событий. Испытания с конечным числом исходов и общее определение вероятности. Распределение вероятности. Последовательные независимые испытания и повторения испытаний.

**9 КЛАСС Линия УМК А.Г. Мордковича**

**Системы уравнений**

Понятие о рациональном уравнении с двумя переменными. Диафантовы уравнения. График уравнения с двумя переменными. Расстояние между двумя точками координатной плоскости. Уравнение окружности. Системы уравнений с двумя переменными. Графический и аналитический методы решения систем уравнений. Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.

**Решение неравенств**

Решение квадратных неравенств. Понятие о равносильных преобразованиях неравенства. Решение рациональных неравенств методом интервалов. Дробно-рациональные неравенства. Множества и операции над ними. Системы и совокупности неравенств с одной переменной.

*Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля*.

Неравенства и системы неравенств с двумя переменными.

**Числовые функции**

Определение числовой функции. Способы задания функции. Свойства функции: область определения, область значений функции, монотонность, наименьшее и наибольшее значения функции, выпуклость и непрерывность, ограниченность. Нули функции, промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции. Функции𝑦 = 𝑥n ,𝑦 = 𝑥-n, 𝑦 = 𝑥2n ,𝑦 = 𝑥-2nих свойства и графики.Функция 𝑦 = 3√𝑥 ,её свойства и график. *Построение графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля*.

**Прогрессии**

Понятие числовой последовательности, способы задания числовых последовательностей. Арифметическая прогрессия, формула n-го члена арифметической прогрессии, характеристическое свойство арифметической прогрессии, формула суммы конечной арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия, формула n-го члена геометрической прогрессии, характеристическое свойство геометрической прогрессии, формула суммы конечной геометрической прогрессии. *Понятие о сумме бесконечной геометрической прогрессии*. Прогрессии и банковские расчеты.

**Итоговое повторение и систематизация**

Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры 9 класса

**Реализация программы воспитания и предмет «Математика»**

В центре программы,всоответствиисФГОС,находитсяличностноеразвития обучающихся, формирование у них системных знаний о различных аспектахразвитияРоссиии мира.

Составной частью воспитательной программы является модуль «Школьный урок», который включает в себя содержание урока (тема занятия, используемый дидактический материал), его целевые приоритеты.

**Воспитательный потенциал школьного урока реализуется через:**

• организацию шефства мотивированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками;

• применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися;

• установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися;

• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений;

• использование воспитательных возможностей предметного содержания через подбор соответствующих текстов, задач, ситуаций;

• инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий)

**УМК Мордкович А.Г. и др. (базовый уровень)**

**7 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий) |
| **Повторение курса математики 6 класса** | 2+1 кр | Выполнять действия с обыкновенными и десятичными дробями. Решать текстовые задачи различного содержания. |
| 1Математический язык. Математическая модель. | 13 | Выполнять элементарные знаково-символические действия, применять буквы для обозначения чисел, для записи утверждений; составлять буквенные выражения по условиям, заданным словесно, рисунком или чертежом; вычислять числовое значение буквенного выражения; находить область допустимых значений переменных в выражении.  Распознавать линейные уравнения, решать линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки задачи к алгебраической модели путем составления уравнения, решать уравнение, интерпретировать результат. |
| Числовые и алгебраические выражения | 3 |
| Что такое математический язык | 1 |
| Что такое математическая модель | 3 |
| Линейное уравнение с одной переменной | 3 |
| Координатная прямая | 2 |
| **Обобщающий урок по теме «Математический язык. Математическая модель»** | *1* |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: слушание и анализ выступлений своих товарищей; выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий * Организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися; * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся на основе восприятия элементов действительности: анализ проблемных ситуаций.   Организовывать для обучающихся ситуаций самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков). | | |
| Линейная функция | 12 | Строить на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам; определять координаты точек. Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными; приводить примеры решений уравнений с двумя переменными; решать задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; находить целые решения путем перебора. Строить графики линейных уравнений с двумя переменными. Вычислять значения линейной функции, составлять таблицы значений функции.  Строить график линейной функции, описывать ее свойства на основе графических представлений. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функции вида *y=kx, y=kx+b* в зависимости от значений коэффициентов *k,b.* |
| Координатная плоскость | 2 |
| Линейное уравнение с двумя переменными | 3 |
| Линейная функция | 3 |
| Линейная функция y=kx | 2 |
| Взаимное расположение графиков линейных функций | 1 |
| Обобщающий урок по теме «Линейная функция» | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Формировать у обучающихся гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; * Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке; * Опираться на жизненный опыт обучающихся, приводя действенные примеры, образы, метафоры; * Организовывать для обучающихся ситуаций самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); * Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся;   Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: дискуссии, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога. | | |
| Системы двух линейных уравнений с двумя переменными | 10 | Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными графически, методом подстановки, методом алгебраического сложения.  Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки задачи к алгебраической модели путем составления системы линейных уравнений, решать составленную систему уравнений, интерпретировать результат.  [Исследовать системы уравнений с двумя переменными, содержащие буквенные коэффициенты].  Конструировать эквивалентные речевые высказывания с использованием алгебраического и геометрического языков. Использовать функционально-графические представления для решения и исследования систем уравнений. |
| Основные понятия. | 2 |
| Метод подстановки. | 2 |
| Метод алгебраического сложения. | 2 |
| Системы двух линейных уравнений с двумя переменными как математические модели реальных ситуаций. | 3 |
| Обобщающий урок по теме «Системы двух линейных уравнений с двумя переменными» | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы. | | |
| Степень с натуральным показателем и ее свойства | 10 | Формулировать определение степени с натуральным показателем, с нулевым показателем; формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с целым неотрицательным показателем; применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений.  Воспроизводить формулировки определений, конструировать несложные определения самостоятельно.  Воспроизводить формулировки и доказательства изученных теорем. Конструировать математические предложения с помощью связки *если …, то …* |
| Что такое степень с натуральным показателем. | 2 |
| Таблица основных степеней. | 1 |
| **Контрольная работа за 1 учебное полугодие** | 1 |
| Свойства степени с натуральным показателем. | 3 |
| Умножение и деление степеней с одинаковым показателем. | 2 |
| Степень с нулевым показателем. | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: слушание и анализ выступлений своих товарищей; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися; * Проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка. | | |
| Одночлены. Операции над одночленами | 7 | Выполнять действия с одночленами |
| Понятие одночлена. Стандартный вид одночлена. | 1 |
| Сложение и вычитание одночленов. | 2 |
| Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень. | 2 |
| Деление одночлена на одночлен. | 1 |
| **Обобщающий урок по теме** | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Организовывать в рамках урока проявления активной жизненной позиции обучающихся; * Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися. | | |
| Многочлены. Операции над многочленами. | 14 | Выполнять действия с многочленам; доказывать формулы сокращенного умножения, применять их в преобразованиях выражений и вычислениях. Применять различные формы самоконтроля при выполнении преобразований. |
| Основные понятия. | 1 |
| Сложение и вычитание многочленов. | 2 |
| Умножение многочлена на одночлен. | 2 |
| Умножение многочлена на многочлен. | 2 |
| Формулы сокращенного умножения. | 4 |
| Деление многочлена на одночлен. | 2 |
| **Обобщающий урок по теме** | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи. | | |
| Разложение многочленов на множители. | 16 | Выполнять разложение многочленов на множители и сокращение алгебраических дробей |
| Что такое разложение многочлена на множители и зачем оно нужно. | 1 |
| Вынесение общего множителя за скобки. | 2 |
| Способ группировки. | 2 |
| Разложение многочлена на множители с помощью формул сокращенного умножения. | 4 |
| Разложение многочлена на множители с помощью комбинаций различных приемов. | 2 |
| Сокращение алгебраических дробей. | 3 |
| Тождества. | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи. | | |
| Функция | 11 | Вычислять значения функций ,, составлять таблицы значений функций; строить графики функций ,  и кусочных функций, описывать их свойства на основе графических представлений. Использовать функциональную символику для записи фактов, связанных с функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии |
| Функция | 3 |
| Графическое решение уравнений. | 2 |
| Что означает в математике запись y=f(x). | 3 |
| **Обобщающий урок по теме** | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока. | | |
| Итоговое повторение | 6 |  |

**8 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий) |
| 1. Повторение курса алгебры 7 класса   Входной контроль | 3 | Решать линейные уравнения, системы линейных уравнений с двумя переменными.  Выполнять преобразования многочленов, в том числе с помощью формул сокращенного умножения.  Строить график функции. Описывать ее свойства на основе ее графического представления. |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со знаковой основой: систематизация учебного материала; * Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; * Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока. | | |
| 1. Алгебраические дроби | 20 | Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять действия с алгебраическими дробями, представлять дробное выражение в виде отношения многочленов, доказывать тождества.  Формулировать определение степени с целым показателем.  Вычислять значения степеней с целым показателем.  Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем, применять свойства степени для преобразования выражений и вычислений.  Выполнять преобразования рациональных выражений в соответствии с поставленной целью: выделять квадрат двучлена, целую часть дроби и пр. Применять преобразования рациональных выражений для решения задач. ]  Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня |
| Основные понятия | 1 |
| Основное свойство алгебраической дроби | 2 |
| Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми знаменателями | 2 |
| Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями | 3 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби в степень | 2 |
| Преобразование рациональных выражений | 4 |
| Первые представления о решении рациональных уравнений | 2 |
| Степень с отрицательным целым показателем | 2 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала. * Организовывать для обучающихся ситуаций самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков);   **•** Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся | | |
| 1. Функция . Свойства квадратного корня | 17 | Описывать множество целых чисел, множество рациональных чисел, соотношение между этими множествами. Сравнивать и упорядочивать рациональные числа, выполнять вычисления с рациональными числами. Формулировать определение квадратного корня из неотрицательного числа. Использовать график функции  для нахождения квадратных корней. Вычислять точные и приближенные значения квадратных корней, используя при необходимости калькулятор; проводить оценку квадратных корней. Исследовать уравнение; находить точные и приближенные корни при а>0.  Исследовать свойства квадратного корня, проводя числовые эксперименты с помощью калькулятора, компьютера. Доказывать свойства квадратных корней, применять их к преобразованию выражений. Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни; выражать переменные из геометрических и физических формул.  Приводить примеры иррациональных чисел; распознавать рациональные и иррациональные числа; изображать действительные числа точками координатной прямой. Находить десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел; сравнивать и упорядочивать действительные числа. Описывать множество действительных чисел.  Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику. Вычислять значения функций , и кусочных функций, описывать их свойства на основе графических представлений. Использовать функциональную символику для записи фактов, связанных с функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии |
| Рациональные числа | 1 |
| Понятие квадратного корня из неотрицательного числа | 2 |
| Иррациональные числа | 1 |
| Множество действительных чисел | 1 |
| Функция , ее свойства и график | 2 |
| Свойства квадратных корней | 2 |
| Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня | 4 |
| *Контрольная работа за полугодие* | 1 |
| Модуль действительного числа, график функции | 3 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока. | | |
| 1. Квадратичная функция. Функция | 17 | Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функции.  Вычислять значения функций ,, , составлять таблицы значений функции; строить графики функций , ,  и кусочных функций, описывать их свойства на основе графических представлений. Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды изучаемых функций. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций вида ,,  в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу.  Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений.  [Строить графики функций на основе преобразований известных графиков.] |
| Функция , ее свойства и график | 2 |
| Функция , ее свойства и график | 3 |
| Как построить график функции *y=f(x+l)*если известен график функции *y=f(x)* | 2 |
| Как построить график функции *y=f(x)+m,* если известен график функции *y=f(x)* | 2 |
| Как построить график функции *y=f(x+l)+m*, если известен график функции *y=f(x)* | 2 |
| Функция , ее свойства и график | 3 |
| Графическое решение квадратных уравнений | 2 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи. | | |
| 1. Квадратные уравнения | 22 | Проводить доказательные рассуждения о корнях уравнения с опорой на определение корня, функциональные свойства выражений.  Распознавать линейные и квадратные уравнения, целые и дробные уравнения.  Решать квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним; решать дробно-рациональные и простейшие иррациональные уравнения.  Определять наличие корней квадратного уравнения по дискриминанту и коэффициентам. [исследовать квадратные уравнения с буквенными коэффициентами]  Распознавать квадратный трехчлен, выяснять возможность разложения его на множители, представлять квадратный трехчлен в виде произведения линейных множителей.  Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки задачи к алгебраической модели путем составления уравнения, решать составленное уравнение, интерпретировать результат. [Находить целые корни многочленов с целыми коэффициентами.] |
| Основные понятия | 2 |
| Формулы корней квадратных уравнений | 3 |
| Рациональные уравнения | 3 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций | 5 |
| Еще одна формула корней квадратного уравнения | 2 |
| Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители | 3 |
| Иррациональные уравнения | 3 |  |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи. | | |
| 1. Неравенства | 14 | Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, доказывать алгебраически; применять свойства неравенств в ходе решения задач. [Доказывать неравенства.]  Распознавать линейные и квадратные неравенства. Решать линейные неравенства; решать квадратные неравенства, используя графические представления. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Сравнивать числа и величины, записанные с использованием степени 10. Использовать разные формы записи приближенных значений, делать выводы о точности приближения по их записи. Выполнять вычисления с реальными данными. Выполнять прикидку и оценку результатов вычислений |
| Свойства числовых неравенств | 2 |
| Исследование функций на монотонность | 2 |
| Решение линейных неравенств | 3 |
| Решение квадратных неравенств | 4 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| Приближенные значения действительных чисел, погрешность приближения, приближение по недостатку и избытку | 1 |
| Стандартный вид числа | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Организовывать в рамках урока проявления активной жизненной позиции обучающихся; * Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися. | | |
| 1. Элементы комбинаторики | 5 | Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций.  Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций. |
| Простейшие комбинаторные задачи. Организованный перебор вариантов. Дерево вариантов. Комбинаторное правило умножения. | 5 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: слушание и анализ выступлений своих товарищей; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися; * Проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка. | | |
| Итоговое повторение  Промежуточная аттестация | 3  1ч | Выполнять преобразования рациональных и иррациональных выражений. Решать квадратные уравнения и неравенства. Решать рациональные и иррациональные уравнения.  Решать текстовые задачи алгебраическим способом |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы. | | |
| Итого 102 часа | | |

**9 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий) |
| Повторение курса алгебры 8 класса  Входной контроль | 6  2 | Выполнять действия с многочленами, в том числе с помощью формул сокращенного умножения.  Выполнять действия со степенями и квадратными корнями.  Решать линейные, квадратные, рациональные уравнения. |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со знаковой основой: систематизация учебного материала; * Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; * Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. | | |
| 1. Рациональные неравенства и их системы | 17 | Приводить примеры конечных и бесконечных множеств. Находить объединение и пресечение конкретных множеств, разность множеств. Приводить примеры несложных классификаций. Иллюстрировать теоретико-множественные понятия с помощью кругов Эйлера.  Использовать теоретико-множественную символику и язык при решении задач в ходе изучения различных разделов курса.  Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику.  Распознавать линейные и квадратные неравенства. Решать линейные, квадратные и дробно-рациональные неравенства и их системы. |
| Линейные и квадратные неравенства (повторение) | 3 |
| Рациональные неравенства | 5 |
| Множества и операции над ними | 3 |
| Системы рациональных неравенств | 4 |
| *Обобщающий урок по теме «Рациональные неравенства и их системы»* | *2* |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока. | | |
| 1. Системы уравнений | 16 | Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными; приводить примеры решений уравнений с двумя переменными.  Строить графики уравнений с двумя переменными. [Решать линейные уравнения и несложные уравнения и несложные уравнения второй степени с двумя переменными в целых числах.]  [Изображать на координатной плоскости множества точек, задаваемых неравенствами с двумя переменными и их системами. Описывать алгебраически области координатной плоскости.]  Решать системы двух уравнений с двумя переменными методом подстановки, методом алгебраического сложения, методом введения новых переменных. Использовать функционально-графические представления для решения и следования систем уравнений.  Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений, решать составленную систему уравнений, интерпретировать результат |
| Основные понятия, связанные с системами уравнений и неравенств с двумя переменными | 4 |
| Методы решения систем уравнений | 5 |
| Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций (текстовые задачи) | 5 |
| Обобщающий урок по теме "Системы уравнений" | 2 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация; учебного материала. * Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке; * Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; * Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. | | |
| 1. Числовые функции | 26 | Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функции.  Вычислять значения степенных функций с целым показателем.  Формулировать определение корня третье степени, находить значения кубических корней, используя при необходимости калькулятор. Вычислять значения функции . Составлять таблицы значений функций; строить графики степенных функций с целым показателем, функции  икусочных функций, описывать их свойства.  Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.  Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды изучаемых функций.  Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений. Строить графики функций на основе преобразований известных графиков |
| Определение числовой функции. Область определения. Область значений функции | 4 |
| Способы задания функций | 2 |
| Свойства функций | 5 |
| Четные и нечетные функции | 3 |
| Функции ,nN их свойства и графики | 4 |
| Функции ,nN их свойства и графики | 3 |
| Функция , ее свойства и график | 3 |
| Обобщающий урок по теме «Функции» | 2 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: дискуссии, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; * Воспитывать у обучающихся чувство уважения к жизни других людей и жизни вообще. | | |
| 1. Прогрессии | 17 | Применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием числовой последовательности.  Вычислять члены последовательностей, заданных формулой n-го члена или рекуррентно. Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько ее членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.  Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы nчленов арифметической и геометрической прогрессий, решать задачи с использованием этих формул.  Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение 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) |
| Числовые последовательности | 4 |
| Арифметическая прогрессия | 5 |
| Геометрическая прогрессия | 6 |
| Обобщающий урок по теме «Прогрессии» | 2 |  |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; * Организовывать для обучающихся ситуаций самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); * Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока. | | |
| Итоговое повторение курса алгебры 9 класса | 18 | Выполнять преобразования арифметических и алгебраических выражений. Решать уравнения, системы, неравенства, текстовые задачи арифметическим и алгебраическим способами. Описывать свойства функций на основе их графических представлений, строить схематические изображения графиков функций из курса алгебры основной школы по  данной аналитической зависимости. |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: дискуссии, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов. | | |
| ИТОГО 102 часа | | |

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**Линия УМК А.Г. Мордковича (углубленный уровень)**

**«АЛГЕБРА» 7 КЛАСС**

**Математический язык. Математические модели**

Числовые и буквенные выражения. Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Допустимые и недопустимые значения переменных. Арифметические способы решения текстовых задач на зависимость трех величин (задачи на движение, на работу, на покупки), задачи на проценты. Математические модели, виды математических моделей: аналитическая модель, графическая модель. Математические модели реальных ситуаций.

Линейное уравнение с одной переменной. Количество корней линейного уравнения. Линейные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Линейные уравнения с параметром. Координатная прямая, координаты точки на прямой, расстояние между двумя точками координатной прямой. Числовые промежутки: аналитическая и геометрическая модели промежутков, их обозначения и названия.

**Линейная функция**

Координатная плоскость, координатные углы, координаты точки на плоскости: абсцисса точки, ордината точки. Система координат, начало координат, ось абсцисс, ось ординат. Симметрия точек относительно координатных осей и начала координат. Уравнения прямых, параллельных координатным осям. Уравнения осей координат.

Линейные уравнения с двумя переменными, график линейного уравнения с двумя переменными. Линейная функция, график линейной функции, наименьшее и наибольшее значения функции, возрастание и убывание линейной функции. Прямая пропорциональность, ее график. Изменение положения графика функции y = kx с изменением значения коэффициента k. Угловой коэффициент прямой. Взаимное расположение графиков линейных функций. Графики реальных ситуаций.

**Системы двух линейных уравнений с двумя переменными**

Понятие системы уравнений. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Методы решения систем линейных уравнений: графический, метод подстановки, метод алгебраического сложения. Системы линейных уравнений как математические модели реальных ситуаций. Задачи на зависимость трех величин, на смеси, растворы, сплавы, концентрации, проценты, отношения. Системы трех линейных уравнений с тремя переменными. Системы уравнений с параметром.

**Степень с натуральным показателем и её свойства**

Понятие степени с натуральным показателем. Свойства степени с натуральным показателем. Умножение и деление степеней с одинаковыми показателями. Степень с нулевым показателем.

**Одночлены и многочлены**

Понятие одночлена, стандартный вид одночлена. Сложение, вычитание, умножение одночленов, деление одночлена на одночлен, возведение одночлена в натуральную степень. Корректные и некорректные задания.

Понятие многочлена, стандартный вид многочлена, подобные члены многочлена, приведение подобных членов. Сложение и вычитание многочленов. Умножение многочлена на одночлен. Умножение многочлена на многочлен. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов, сумма и разность кубов. Метод выделения полного квадрата. Деление многочлена на одночлен.

**Разложение многочленов на множители**

Разложение многочленов на множители с помощью вынесения общего множителя за скобки, способом группировки, с помощью формул сокращенного умножения, с помощью комбинации различных приемов. Понятие алгебраической дроби, сокращение алгебраических дробей. Тождества, тождественные преобразования.

**Функция 𝒚 = 𝒙𝟐**

Функция и ее график – парабола. Понятия вершины параболы, ветвей параболы. Взаимное расположение графиков функций y = x 2 и y = – x2 . Область определения, область значений функции, наименьшее и наибольшее значения функции, возрастание и убывание. Графическое решение уравнений. Знакомство с функциональной символикой. Понятие кусочной функции. Построение графиков кусочных функций, чтение графиков (описание свойств функции по графику). Графическое исследование количества решений уравнения вида 𝑓(𝑥) = 𝑎. Построение графиков функций с выколотыми точками.

**8 КЛАСС Линия УМК А.Г. Мордковича**

**Алгебраические дроби**

Определение алгебраической дроби, допустимые и недопустимые значения переменных. Основное свойство алгебраической дроби, сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к наименьшему общему знаменателю. Сложение и вычитание алгебраических дробей. Умножение, деление и возведение в степень алгебраических дробей. Преобразование рациональных выражений. Первые представления о решении рациональных уравнений. Степень с нулевым и отрицательным целым показателем.

**Функция 𝒚 = √𝒙.Свойства квадратного корня**

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью. Понятие квадратного корня из неотрицательного числа, понятие кубического корня. Понятие иррационального числа. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел и числовая прямая, виды промежутков на числовой прямой. Числовые неравенства и их свойства.

Функция 𝑦 = √𝑥, ее свойства и график. Свойства квадратных корней. Вынесение множителя из-под знака радикала, внесение множителя под знак радикала. Преобразование иррациональных выражений. Тождество √𝑎 2 = |𝑎| Преобразование выражений, содержащих знак модуля. Модуль действительного числа, функция 𝑦 = |𝑥|. Приближенные значения действительных чисел.

**Квадратичная функция. Функция y =k/x** .

Функция 𝑦 = 𝑘𝑥2 , ее свойства и график. Изменение графика функции 𝑦 = 𝑘𝑥2 в зависимости от изменения значения коэффициента k. Построение графиков функций 𝑦 = 𝑓(𝑥 + 𝑙), 𝑦 = 𝑓(𝑥) + 𝑚, 𝑦 = 𝑓(𝑥 + 𝑙) + 𝑚, если известен график функции 𝑦 = 𝑓(𝑥). Функция 𝑦 = 𝑎𝑥2 + 𝑏𝑥 + 𝑐, ее свойства и график. Графическое решение квадратных уравнений.

Свойства и график функции y =k/x. Понятие асимптоты.

Дробно-линейная функция. Построение графиков функций у=| f(x)|, y=f(|x|), если известен график функции у= f (x)

**Квадратные уравнения**

Основные понятия, связанные с квадратными уравнениями: определение квадратного уравнения, коэффициенты квадратного уравнения, корни квадратного уравнения, полные и неполные, приведенные и неприведенные квадратные уравнения. Дискриминант, определение количества корней квадратного уравнения. Формулы корней квадратного уравнения. Квадратные уравнения с параметром. Рациональные уравнения, биквадратные уравнения, уравнения, сводимые к квадратным. Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций. Теорема Виета, подбор корней квадратного уравнения с помощью теоремы Виета. Понятие квадратного трехчлена, разложение квадратного трехчлена на множители. Представление о равносильности уравнений.

**Неравенства.**

Линейные и квадратные неравенства. Решение линейных неравенств. Метод интервалов понятие. Доказательства неравенств. Приближенные вычисления. Стандартный вид числа.

**Вероятности случайных событий**

Дерево вариантов и правило нахождения вероятности. Правило умножения.

Испытания с равновозможными исходами. Классическое определение вероятности. Случайные события как множества элементарных событий (исходов испытаний). Вероятность противоположного события. Правило умножения и его применения при нахождении вероятностей. Правило сложения вероятностей несовместных событий. Испытания с конечным числом исходов и общее определение вероятности. Распределение вероятности. Последовательные независимые испытания и повторения испытаний.

**9 КЛАСС Линия УМК А.Г. Мордковича**

**Неравенства с одной переменной. Системы и совокупности неравенств.**

Равносильность неравенств. Линейные и квадратные неравенства. Метод интервалов. Дробно-рациональные неравенства. Обобщение метода интервалов.

**Множества и операции над ними.** Понятие множества, принадлежности элемента множеству. Подмножество, дополнение множества. Объединение и пересечение множеств.

**Системы неравенств. Системы неравенств как математические модели реальных ситуаций.**

Совокупности неравенств. Неравенства с модулями. Решение неравенств вида |f(x)| <g(x), |f(x)| >g(x).

Неравенства с параметрами. Иррациональные неравенства

**Системы уравнений**

Понятие о рациональном уравнении с двумя переменными. Диофантовы уравнения. График уравнения с двумя переменными. Расстояние между двумя точками координатной плоскости. Уравнение окружности. Неравенства с двумя переменными. Системы уравнений с двумя переменными. Графический и аналитический методы решения систем уравнений. Системы неравенств с двумя переменными. Системы уравнений с тремя переменными. Метод введения новой переменной, методы умножения и деления.

Однородные системы. Симметрические системы.

Иррациональные системы. Системы с модулями.

Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.

**Числовые функции**

Определение числовой функции. Способы задания функции. Функции как математические модели реальных ситуаций. Свойства функции: область определения, область значений функции, монотонность, наименьшее и наибольшее значения функции, выпуклость, ограниченность. Нули функции, промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции. Функции у=xm , их свойства и графики.Функция 𝑦 = 3√𝑥 ,её свойства и график.

**Прогрессии**

Понятие числовой последовательности, способы задания числовых последовательностей. Свойства числовых последовательностей. Арифметическая прогрессия, формула n-го члена арифметической прогрессии, характеристическое свойство арифметической прогрессии, формула суммы конечной арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия, формула n-го члена геометрической прогрессии, характеристическое свойство геометрической прогрессии, формула суммы конечной геометрической прогрессии. Понятие о сумме бесконечной геометрической прогрессии. Прогрессии и банковские расчеты.

**Метод математической индукции.** Дедукция и индукция. Полная и неполная индукция. Метод математической индукции.

**Итоговое повторение и систематизация**

Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры 9 класса

**Реализация программы воспитания и предмет «Математика»**

В центре программы,всоответствиисФГОС,находитсяличностноеразвития обучающихся, формирование у них системных знаний о различных аспектахразвитияРоссиии мира.

Составной частью воспитательной программы является модуль «Школьный урок», который включает в себя содержание урока (тема занятия, используемый дидактический материал), его целевые приоритеты.

**Воспитательный потенциал школьного урока реализуется через:**

• организацию шефства мотивированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками;

• применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися;

• установление доверительных отношений между педагогом и обучающимися;

• привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений;

• использование воспитательных возможностей предметного содержания через подбор соответствующих текстов, задач, ситуаций;

• инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий)

**УМК Мордкович А.Г. и др. (углубленный уровень)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | ***Наименование разделов и тем*** | ***Всего часов*** |  |
| ***3 ч/нед.*** |  |
|  | Повторение | 4 | Выполнять действия с обыкновенными и десятичными дробями. Решать текстовые задачи различного содержания. |
| 1 | Математический язык. Математическая модель | 13 | Выполнять элементарные знаково-символические действия, применять буквы для обозначения чисел, для записи утверждений; составлять буквенные выражения по условиям, заданным словесно, рисунком или чертежом; вычислять числовое значение буквенного выражения; находить область допустимых значений переменных в выражении.  Распознавать линейные уравнения, решать линейные уравнения и уравнения, сводящиеся к ним. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки задачи к алгебраической модели путем составления уравнения, решать уравнение, интерпретировать результат. |
|  | **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
|  | * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: слушание и анализ выступлений своих товарищей; выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий * Организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися; | | |
| 2 | Линейная функция | 11 | Строить на координатной плоскости точки и фигуры по заданным координатам; определять координаты точек. Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными; приводить примеры решений уравнений с двумя переменными; решать задачи, алгебраической моделью которых является уравнение с двумя переменными; находить целые решения путем перебора. Строить графики линейных уравнений с двумя переменными. Вычислять значения линейной функции, составлять таблицы значений функции.  Строить график линейной функции, описывать ее свойства на основе графических представлений. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функции вида *y=kx, y=kx+b* в зависимости от значений коэффициентов *k,b.* |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | | |
| * Формировать у обучающихся гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира; * Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке; * Опираться на жизненный опыт обучающихся, приводя действенные примеры, образы, метафоры; * Организовывать для обучающихся ситуаций самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); * Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся;   Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: дискуссии, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога. | | | |
| 3 | Системы двух линейных уравнений с двумя переменными | 13 | Определять, является ли пара чисел решением системы линейных уравнений с двумя переменными.  Решать задачи на составление систем линейных уравнений с двумя переменными.  Решать системы линейных уравнений с двумя переменными методом сложения и методом подстановки. |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | | |
| * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы. | | | |
| 4 | Степень с натуральным показателем и ее свойства | 8 | Постановка цели и задач на каждом уроке. Планирование учебной деятельности на уроке и дома. Подведение итога на уроке: что нового узнали, чему научились. Самоконтроль.  Чтение и запись степени выражения, свойств степени на математическом языке.  Составление таблицы степеней.  Изучение по учебнику этапов теоретического исследования. Самостоятельное проведение исследования.  Доказательство свойств степени.  Конструирование предложений с помощью связок «если…, то…». Работа в паре.  Применение определения и свойств степени при решении простейших уравнений, моделирование реальных ситуаций, приводящих к простейшему степенному уравнению. *Мини проект.*  Осуществление самоконтроля решения, поиск и устранение ошибок.  Подведение итогов: что нового узнали, чему научились. Самооценка знаний. |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: слушание и анализ выступлений своих товарищей; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися; * Проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка. | | | |
| 5 | Одночлены. Арифметические операции над одночленами | 9 | Постановка цели и задач на каждом уроке. Планирование учебной деятельности на уроке и дома. Подведение итога на уроке: что нового узнали, чему научились. Самоконтроль.  Самостоятельное чтение учебника с целью поиска информации на заданную тему.  Выполнение алгебраических преобразований с одночленами, пошаговый контроль правильности выполнения алгоритма преобразования. Работа в паре.  Сравнение двух дробей по виду  и выявление, которая из них является одночленом, а которая нет, обоснование вывода.  Составление алгоритма приведения одночлена к стандартному виду, сложения одночленов. Работа в паре.  Выполнение действий с одночленами.  Описание реальных ситуаций с помощью модели (уравнения) с подобными одночленами. Решение задач в три этапа математического моделирования. *Мини проект.*  Наблюдение и вывод, в каком случае один одночлен можно разделить на другой одночлен и как это сделать.  Выполнение заданий, связанных с выявлением некорректных высказываний.  Самоконтроль выполнения действий и преобразований с одночленами, поиск и устранение ошибок.  Подведение итогов: что нового узнали, чему научились. Самооценка знаний. |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | | |
| * Организовывать в рамках урока проявления активной жизненной позиции обучающихся; * Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися. | | | |
| 6 | Многочлены. Арифметические операции над многочленами | 15 | Постановка цели и задач на каждом уроке. Планирование учебной деятельности на уроке и дома. Подведение итога на уроке: что нового узнали, чему научились. Самоконтроль.  Извлечение информации из учебника, связанной с изучением нового материала.  Выполнение действий с многочленами по правилам. Работа в паре.  Описание реальных ситуаций с помощью математической модели, представляющей собой многочлены. Решение задач в три этапа математического моделирования. *Мини проект.*  Вывод формул сокращенного умножения. Чтение их и запись на математическом языке. Применение геометрической модели, иллюстрирующей вывод формул разности квадратов и квадрата суммы и разности.  Выполнение преобразований многочленов, пошаговый контроль правильности и полноты выполнения алгоритма. Поиск, обнаружение и устранение арифметических и алгебраических ошибок.  Подведение итогов: что нового узнали, чему научились.  Самооценка знаний. |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | | |
| * Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи. | | | |
| 7 | Разложение многочленов на множители | 15 | Выполнять разложение многочлена на множители вынесением общего множителя за скобки, способом группировки, с помощью формул сокращенного умножения и комбинации различных приемов.  Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для сокращения алгебраических дробей.  Выяснять являются ли равенства тождествами. |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | | |
| * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи. | | | |
| 8 | Функция *y = x2* | 7 | Вычислять значения функций ,, составлять таблицы значений функций; строить графики функций ,  и кусочных функций, описывать их свойства на основе графических представлений. Использовать функциональную симвлику для записи фактов, связанных с функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | | |
| * Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока. | | | |
| 10 | Итоговое повторение | 7 |  |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со знаковой основой: систематизация учебного материала; * Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; * Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока. | | | |
|  | **Итого** | **102** |  |

**8 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий) |
| 1. Повторение курса алгебры 7 класса   Входной контроль | 3 | Повторяют понятия: степень одночлена, стандартный вид многочлена, действия над многочленами, формулы сокращённого умножения, линейная функция, системы линейных уравнений с двумя переменными;  Раскладывают многочлены на множители различными способами, строят графики линейных функций, находят значения функции по заданному аргументу, решают линейные уравнения, решают системы линейных уравнений способами подстановки и сложения, выбирают рациональный способ решения, проводят сравнительный анализ, осуществляют проверку выводов. |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со знаковой основой: систематизация учебного материала; * Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; * Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока. | | |
| 1. Алгебраические дроби | 16 | Имеют представление о числителе, знаменателе алгебраической дроби, о значении алгебраической дроби, о значении переменной, при которой алгебраическая дробь не имеет смысла; знают, как распознавать алгебраические дроби, как найти допустимые значения переменной алгебраической дроби;  Находят рациональным способом значение алгебраической дроби, устанавливают, при каких значениях переменной алгебраическая дробь не имеет смысла, аргументировано обосновывают свое решение, осмысливают и устраняют свои ошибки.  Знают правила разложения на множители, основное свойство дроби; раскладывают многочлен на множители несколькими способами, преобразовывают алгебраические дроби к одному знаменателю, работают по алгоритму сокращения дробей, доказывают правильность решения с помощью аргументов.  Знают, как складывать и вычитать дроби с одинаковыми знаменателями, алгоритм сложения дробей с одинаковыми знаменателями; Находят все натуральные значения переменной, при которых заданная дробь является натуральным числом, составляют конспект, складывают и вычитают дроби с одинаковыми знаменателями, проводят сравнительный анализ.  Получают представление о наименьшем общем знаменателе, о дополнительном множителе, о выполнении действия сложения и вычитания дробей с разными знаменателями. Знают правило приведения алгебраических дробей к общему знаменателю**,** как находить общий знаменатель нескольких дробей, алгоритм сложения и вычитания дробей с разными знаменателями, как добывать информацию по заданной теме в источниках различного типа.  Упрощают выражения наиболее рациональным способом, применяя формулы сокращенного умножения, доказывают тождества, участвуют в диалоге, понимают точку зрения собеседника, признают право на иное мнение; излагают информацию, интерпретируя факты, разъясняя значение и смысл теории; работают с текстами научного стиля  Получают представление об умножении и делении алгебраических дробей, о возведении их в степень. Знают правило выполнения действий умножения и сложения алгебраических дробей; как пользоваться алгоритмами умножения и деления дробей, возведения дроби в степень, упрощая выражения.  Упрощают выражения наиболее рациональным способом, применяя формулы сокращенного умножения, доказывают тождества, развернуто обосновывают суждения, формулируют выводы, дают определения, приводят доказательства, примеры; излагают информацию, интерпретируя факты, разъясняя значение и смысл теории, вступают в речевое общение, участвуют в диалоге.  Получают представление о преобразовании рациональных выражений, используя все действия с алгебраическими дробями. Знают способы преобразования рациональных выражений с алгебраическими дробями. Выполняют преобразования рациональных выражений, используя все действия с алгебраическими дробями. Решают рациональные уравнения, доказывают тождества, решают задачи, выделяя три этапа математического моделирования. Используют для решения познавательных задач справочную литературу, воспроизводят изученные правила и понятия, подбирают аргументы, соответствующие решению. Осуществляют проверку выводов, положений, закономерностей, теорем, составляют план действий, приводят примеры, формулируют выводы, вопросы, задачи, создают проблемную ситуацию, развернуто обосновывают суждения, воспроизводят теорию с заданной степенью свернутости.  Получают представление о рациональных уравнениях, об освобождении от знаменателя при решении уравнений, о составлении математической модели реальной ситуации.  Решают рациональные уравнения, применяя формулы сокращенного умножения при их упрощении, решают проблемные задачи, составляют и решают задачи, выделяя три этапа математического моделирования, излагают информацию, интерпретируя факты, участвуют в диалоге, понимают точку зрения собеседника, признают право на иное мнение, аргументировано отвечают на вопросы собеседников. |
| Основные понятия | 1 |
| Основное свойство алгебраической дроби | 1 |
| Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми знаменателями | 1 |
| Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями | 3 |
| Умножение и деление алгебраических дробей. Возведение алгебраической дроби в степень | 2 |
| Преобразование алгебраических выражений | 3 |
| Первые представления о решении рациональных уравнений | 2 |
| Степень с отрицательным целым показателем | 2 |
| Обобщающий урок по теме: «Алгебраические дроби» | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала. * Организовывать для обучающихся ситуаций самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков);   **•** Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся | | |
| 1. Функция . Свойства квадратного корня | 19 | Знают понятия рационального числа, бесконечной десятичной периодической дроби, понятие «иррациональное число», знают о делимости целых чисел; о делении с остатком, определение модуля действительного числа.  Получают представление о способе извлечения квадратного корня из неотрицательного числа, действительных и иррациональных числах  Умеют определять понятия, приводят доказательства, формулировать полученные результаты, доказывать иррациональность числа, любое рациональное число записывают в виде конечной десятичной дроби и наоборот, доказывают и применяют свойства модуля**,** решают модульные неравенства, передают информацию сжато, полно, выборочно (в зависимости от ситуации), осуществляют проверку выводов, положений, закономерностей, теорем; работают с учебником, отбирают и структурируют материал, находят и используют информацию, уверенно действуют в нетиповой, незнакомой ситуации, самостоятельно исправляя допущенные при этом ошибки или неточности, используют для решения познавательных задач справочную литературу, проводят самооценку собственных действий, составляют конспект, проводят сравнительный анализ.  Получают представление о том, как строить график функции , знают ее свойства.  Знают свойства квадратных корней. Решают квадратные уравнения, корнями которых являются иррациональные числа  и простейшие иррациональные уравнения, читают графики функций, решают графически уравнения и системы уравнений,  применяют данные свойства корней при нахождении значения выражений, выполняют более сложные упрощения выражений наиболее рациональным способом, вычисляют значения квадратных корней, не используя таблицу квадратов чисел, решают функциональные уравнения, вступают в речевое общение, участвуют в диалоге, излагают информацию, обосновывая свой собственный подход, воспроизводят изученные правила и понятия, подбирают аргументы, соответствующие решению. Получают представление о преобразовании выражений, об операциях извлечения квадратного корня и освобождения от иррациональности в знаменателе. Знают, как выполнять преобразования, содержащие операцию извлечения корня, освобождаться от иррациональности в знаменателе. Раскладывают выражения на множители способом группировки, используя определение и свойства квадратного корня, формулы квадратов суммы и разности, оценивают неизвлекаемые корни, находят их приближенные значения, выполняют преобразования иррациональных выражений, сокращают дроби, раскладывая выражения на множители, освобождаются от иррациональности в знаменателе, свободно работают с текстами научного стиля, формулируют выводы, участвуют в диалоге, понимают точку зрения собеседника, признают право на иное мнение., осуществляют проверку выводов, положений, закономерностей, теорем. Рациональные числа. Понятие квадратного корня из неотрицательного числа. Иррациональные числа. Множество действительных чисел. Свойства числовых неравенств.  Функция арифметического квадратного корня, её свойства и график. Свойства квадратного  корня. Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного  корня. Алгоритм извлечения квадратного корня.  Модуль действительного числа. Функция модуля действительного числа, её график и свойства. |
| Рациональные числа | 1 |
| Понятие квадратного корня из неотрицательного числа | 2 |
| Иррациональные числа | 1 |
| Множество действительных чисел | 2 |
| Свойства числовых неравенств | 2 |
| Функция , ее свойства и график | 2 |
| Свойства квадратных корней | 2 |
| Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня | 3 |
| Алгоритм извлечения квадратного корня | 1 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| Модуль действительного числа, график функции | 2 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока. | | |
| 1. Квадратичная функция. Функция | 20 | Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функции.  Вычислять значения функций ,, , составлять таблицы значений функции; строить графики функций , ,  и кусочных функций, описывать их свойства на основе графических представлений. Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии. Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды изучаемых функций. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций вида ,,  в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу.  Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений.  [Строить графики функций на основе преобразований известных графиков.] |
| Функция , ее свойства и график | 2 |
| Функция , ее свойства и график | 2 |
| Как построить график функции *y=f(x+l)*если известен график функции *y=f(x)* | 1 |
| Как построить график функции *y=f(x)+m,* если известен график функции *y=f(x)* | 1 |
| Как построить график функции *y=f(x+l)+m*, если известен график функции *y=f(x)* | 1 |
| Функция , ее свойства и график | 4 |
| Графическое решение квадратных уравнений | 2 |
| *Дробно-линейная функция* | 3 |
| Как построить график функциии если известен график функции | 3 |
| Контрольная работа за первое полугодие | 1 |  |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи. | | |
| 1. Квадратные уравнения | 15 | Получают представление о полном и неполном квадратном уравнении, о решении неполного квадратного уравнения, о дискриминанте квадратного уравнения, формулах корней квадратного уравнения, об алгоритме решения квадратного уравнения. Знают, как решать неполные квадратные уравнения и полные квадратные уравнения, разложив левую часть на множители. Знают алгоритм вычисления корней квадратного уравнения, используя дискриминант, как решать квадратные уравнения по формулам корней квадратного уравнения через дискриминант. Решают любые квадратные уравнения: приведенные полные, неприведенные полные, неполные; решают рациональные уравнения и задачи на составление рациональных уравнений, выводят формулы корней квадратного уравнения, если второй коэффициент нечетный, решают простейшие квадратные уравнения с параметрами и проводят исследование всех корней квадратного уравнения с параметром, решают задачи на составление квадратных уравнений, проводят сравнительный анализ, сопоставляют, рассуждают, свободно работают с текстами научного стиля, участвуют в диалоге, понимают точку зрения собеседника, признают право на иное мнение.  Получают представление о теореме Виета и об обратной теореме Виета, о симметрических выражениях с двумя переменными. Применяют теорему Виета и обратную теорему Виета для решения квадратных уравнений. Умеют, не решая квадратного уравнения, вычислять выражения, содержащие корни этого уравнения в виде неизвестных, применяя обратную теорему Виета; обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства, примеры. Составляют квадратные уравнения по их корням, раскладывают на множители квадратный трехчлен.  Получают представление о рациональных уравнениях и способах их решения, как решаются рациональные уравнения по заданному алгоритму и методом введения новой переменной. Знают алгоритм решения рациональных уравнений, алгоритм вычисления корней квадратного уравнения с четным вторым коэффициентом. Решают рациональные уравнения, используя метод введения новой переменной, решают простейшие квадратные уравнения с четным вторым коэффициентом с параметрами и проводить исследование всех корней квадратного уравнения с четным вторым коэффициентом с параметром, работают по заданному алгоритму, доказывают правильность решения с помощью аргументов. Решают задачи на числа, задачи на движение по дороге, задачи на движение по воде, выделяя основные этапы математического моделирования. Решают биквадратные уравнения, развернуто обосновывают суждения, приводят доказательства, в том числе от противного. Аргументировано отвечают на поставленные вопросы, осмысливают ошибки и устраняют их.  Основные понятия. Формулы корней квадратного уравнения. Рациональные уравнения.  Рациональные уравнения, как математические модели реальных ситуаций. Частные случаи формулы корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Разложение квадратного трёхчлена на линейные  множители.  Основные понятия. Формулы корней квадратного уравнения. Рациональные уравнения.  Рациональные уравнения, как математические модели реальных ситуаций. Частные случаи формулы корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Разложение квадратного трёхчлена на линейные  множители. |
| Основные понятия | 2 |
| Формулы корней квадратных уравнений | 3 |
| Теорема Виета. | 1 |
| Разложение квадратного трехчлена на линейные множители | 2 |
| *Обобщающий урок* | 2 |
| Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций | 5 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи. | | |
| 1. Неравенства | 15 | Получают представление о возрастающей, убывающей, монотонной функции на промежутке. Знают, как построить и исследовать на монотонность функции: линейную, квадратную, обратной пропорциональности, функцию корня. Исследуют различные функции на монотонность, решают уравнения и неравенства, используя свойство монотонности, осуществляют проверку выводов, положений, закономерностей, теорем, исследуют кусочно-заданные функции на монотонность, составляют конспект, проводят сравнительный анализ.  Получают представление о неравенстве с переменной, о системе линейных неравенств, пересечении решений неравенств системы. Знают, как решать неравенства с переменной и системы неравенств с переменной.  Доказывают справедливость числового неравенства методом выделения квадрата двучлена и используя неравенство Коши, доказывают справедливость числовых неравенств при любых значениях переменных, выполняют действия с числовыми неравенствами, развернуто обосновывают суждения, приводят доказательства, в том числе от противного, изображают на координатной плоскости точки, координаты которых удовлетворяют неравенству, аргументированно отвечают на поставленные вопросы, участвуют в диалоге, оформляют полностью или сокращают решения в зависимости от ситуации.  Получают представление о квадратном неравенстве, о знаке объединения множеств, алгоритме решения квадратного неравенства, о методе интервалов, о решении квадратных неравенств с параметром. Знают, как решать квадратное неравенство по алгоритму и методом интервалов.  Решают квадратные неравенства методом интервалов, работают по заданному алгоритму, доказывают правильность решения с помощью аргументов, решают квадратные неравенства, применяя равносильные преобразования выражений, решают квадратные неравенства с параметром, объясняют изученные положения на самостоятельно подобранных конкретных примерах, излагают информацию, интерпретируя факты, разъясняя значение и смысл теории; составляют план выполнения построений.  Линейные  неравенства. Квадратные неравенства. Доказательство неравенств.  Приближённые вычисления. Стандартный вид  положительного числа. |
| Доказательства неравенств | 4 |
| Решение линейных неравенств | 2 |
| Решение квадратных неравенств | 4 |
| *Обобщающий урок* | 1 |
| Приближенные значения действительных чисел, погрешность приближения, приближение по недостатку и избытку | 2 |
| Стандартный вид числа | 1 |
| *Промежуточная аттестация* | 1 |  |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Организовывать в рамках урока проявления активной жизненной позиции обучающихся; * Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися. | | |
| Элементы комбинаторики | 8 | Приводить примеры достоверных и невозможных событий. Объяснять значимость маловероятных событий в зависимости от их последствий. Решать задачи на нахождение вероятностей событий. Приводить примеры противоположных событий. Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчета объектов или комбинаций. Применять правило комбинаторного умножения для решения задач на нахождение числа объектов или комбинаций. |
| Простейшие комбинаторные задачи. Организованный перебор вариантов. Дерево вариантов. Комбинаторное правило умножения. |  |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: слушание и анализ выступлений своих товарищей; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися; * Проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка. | | |
| Итоговое повторение | 6 | Выполнять преобразования рациональных и иррациональных выражений. Решать квадратные уравнения и неравенства. Решать рациональные и иррациональные уравнения.  Решать текстовые задачи алгебраическим способом. |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы. | | |
| Итого 102 часа | | |

**9класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тема | Количество часов | Характеристика основных видов деятельности учени­ка (на уровне учебных действий) |
| Повторение курса алгебры 8 класса | 6 | Выполнять действия с многочленами, в том числе с помощью формул сокращенного умножения.  Выполнять действия со степенями и квадратными корнями.  Решать линейные, квадратные, рациональные уравнения.  Приводить примеры конечных и бесконечных множеств. Находить объединение и пресечение конкретных множеств, разность множеств. Приводить примеры несложных классификаций. Иллюстрировать теоретико-множественные понятия с помощью кругов Эйлера.  Использовать теоретико-множественную символику и язык при решении задач в ходе изучения различных разделов курса.  Использовать в письменной математической речи обозначения и графические изображения числовых множеств, теоретико-множественную символику.  Распознавать линейные и квадратные неравенства. Решать линейные, квадратные и дробно-рациональные неравенства и их системы. |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со знаковой основой: систематизация учебного материала; * Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; * Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. | |
| 1. Неравенства с одной переменной. Системы и совокупности неравенств | 30 |
| Рациональные неравенства | 4 |
| Множества и операции над ними | 4 |
| Системы рациональных неравенств | 4 |
| Совокупности неравеств | 3 |
| Неравенства с модулями | 4 |
| Иррациональные неравенства | 4 |
| Неравенства с параметрами | 6 |
| Обобщающий урок по теме «Неравенства с одной переменной. Системы и совокупности неравенств» | *1* |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока. | | |
| 1. Системы уравнений | 27 | Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя переменными; приводить примеры решений уравнений с двумя переменными.  Строить графики уравнений с двумя переменными. [Решать линейные уравнения и несложные уравнения и несложные уравнения второй степени с двумя переменными в целых числах.]  [Изображать на координатной плоскости множества точек, задаваемых неравенствами с двумя переменными и их системами. Описывать алгебраически области координатной плоскости.]  Решать системы двух уравнений с двумя переменными методом подстановки, методом алгебраического сложения, методом введения новых переменных. Использовать функционально-графические представления для решения и следования систем уравнений.  Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки задачи к алгебраической модели путем составления системы уравнений, решать составленную систему уравнений, интерпретировать результат |
| Уравнения с двумя переменными | 4 |
| Неравенства с двумя переменными | 3 |
| Основные понятия, связанные с системами уравнений и неравенств с двумя переменными | 3 |
| Методы решения систем уравнений | 4 |
| Однородные системы. Симметрические системы | 3 |
| Иррациональные системы. Системы с модулями | 3 |
| Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций (текстовые задачи) | 6 |
| Обобщающий урок по теме «Системы уравнений» | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация; учебного материала. * Акцентировать внимание обучающихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке; * Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; * Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. | | |
| 1. Числовые функции | 15 | Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функции.  Вычислять значения степенных функций с целым показателем.  Формулировать определение корня третье степени, находить значения кубических корней, используя при необходимости калькулятор. Вычислять значения функции . Составлять таблицы значений функций; строить графики степенных функций с целым показателем, функции  икусочных функций, описывать их свойства.  Использовать функциональную символику для записи разнообразных фактов, связанных с рассматриваемыми функциями, обогащая опыт выполнения знаково-символических действий; строить речевые конструкции с использованием функциональной терминологии.  Использовать компьютерные программы для исследования положения на координатной плоскости графиков функций в зависимости от значений коэффициентов, входящих в формулу. Распознавать виды изучаемых функций.  Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений. Строить графики функций на основе преобразований известных графиков |
| Определение числовой функции. Область определения. Область значений функции | 2 |
| Способы задания функций | 2 |
| Свойства функций | 3 |
| Четные и нечетные функции | 2 |
| Функция , их свойства и графики | 3 |
| Функция , ее свойства и график | 2 |
| Обобщающий урок по теме «Функции» | 1 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: дискуссии, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; * Воспитывать у обучающихся чувство уважения к жизни других людей и жизни вообще. | | |
| 1. Прогрессии | 16 | Применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием числовой последовательности.  Вычислять члены последовательностей, заданных формулой n-го члена или рекуррентно. Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько ее членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.  Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Выводить на основе доказательных рассуждений формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы nчленов арифметической и геометрической прогрессий, решать задачи с использованием этих формул.  Рассматривать примеры из реальной жизни, иллюстрирующие изменение 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) |
| Числовые последовательности. | 4 |
| Арифметическая прогрессия | 3 |
| Геометрическая прогрессия | 5 |
| *Метод математической индукции* | 4 |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Организовывать шефство эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; * Организовывать для обучающихся ситуаций самооценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); * Создавать доверительный психологический климат в классе во время урока. | | |
| Итоговое повторение курса алгебры 9 класса | 8 | Выполнять преобразования арифметических и алгебраических выражений. Решать уравнения, системы, неравенства, текстовые задачи арифметическим и алгебраическим способами. Описывать свойства функций на основе их графических представлений, строить схематические изображения графиков функций из курса алгебры основной школы по данной аналитической зависимости. |
| **«Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания»** | | |
| * Привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; * Применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: дискуссии, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; * Инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов. | | |

**Изменения к рабочей программе**

**по учебному курсу «Геометрия» на 2023-2024**

**(базовый уровень)**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Геометрия как один из основных разделов школьной математики, имеющий своей целью обеспечить изучение свойств и размеров фигур, их отношений и взаимное расположение, опирается на логическую, доказательную линию. Ценность изучения геометрии на уровне основного общего образования заключается в том, что обучающийся учится проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения «от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения.

Второй целью изучения геометрии является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Обучающийся должен научиться определить геометрическую фигуру, описать словами данный чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии. При решении задач практического характера обучающийся учится строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата.

Крайне важно подчёркивать связи геометрии с другими учебными предметами, мотивировать использовать определения геометрических фигур и понятий, демонстрировать применение полученных умений в физике и технике. Эти связи наиболее ярко видны в темах «Векторы», «Тригонометрические соотношения», «Метод координат» и «Теорема Пифагора».

Учебный курс «Геометрия» включает следующие основные разделы содержания: «Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин», «Декартовы координаты на плоскости», «Векторы», «Движения плоскости», «Пре

образования подобия».

‌На изучение учебного курса «Геометрия» отводится 204 часа: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).‌‌

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

**7 КЛАСС**

Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла. Ломаная, многоугольник. Параллельность и перпендикулярность прямых.

Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

Основные построения с помощью циркуля и линейки. Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, их свойства.

Равнобедренный и равносторонний треугольники. Неравенство треугольника.

Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников.

Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника.

Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в 30°.

Неравенства в геометрии: неравенство треугольника, неравенство о длине ломаной, теорема о большем угле и большей стороне треугольника. Перпендикуляр и наклонная.

Геометрическое место точек. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Вписанная и описанная окружности треугольника.

**8 КЛАСС**

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.

Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.

Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника.

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач.

Свойства площадей геометрических фигур. Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Отношение площадей подобных фигур.

Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге.

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в 30, 45 и 60°.

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

**9 КЛАСС**

Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180°. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов.

Преобразование подобия. Подобие соответственных элементов.

Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.

Вектор, длина (модуль) вектора, сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы, коллинеарность векторов, равенство векторов, операции над векторами. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, применение для нахождения длин и углов.

Декартовы координаты на плоскости. Уравнения прямой и окружности в координатах, пересечение окружностей и прямых. Метод координат и его применение.

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента.

Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). Параллельный перенос. Поворот.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностные результаты** освоения программы учебного курса «Геометрия» характеризуются:

**1) патриотическое воспитание:**

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

**2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:**

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

**3) трудовое воспитание:**

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

**4) эстетическое воспитание:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

**5) ценности научного познания:**

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением простейшими навыками исследовательской деятельности;

**6) физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

**7) экологическое воспитание:**

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

**8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовыелогическиедействия:**

* выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
* воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
* выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
* делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
* разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
* выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовыеисследовательскиедействия**:

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

**Работа с информацией:**

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

**Коммуникативныеуниверсальныеучебныедействия:**

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

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Самоорганизация:**

* самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

**Самоконтроль, эмоциональныйинтеллект:**

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

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения **в 7 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.

Делать грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.

Строить чертежи к геометрическим задачам.

Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.

Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.

Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.

Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.

Решать задачи на клетчатой бумаге.

Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников и многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов.

Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами. Уметь применять эти свойства при решении задач.

Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Пользоваться фактами о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.

Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания.

Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл.

Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

К концу обучения **в 8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.

Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.

Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.

Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.

Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.

Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.

Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.

Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.

Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач.

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

К концу обучения **в 9 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.

Владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и находить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.

Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов.

Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.

Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять полученные умения в практических задачах.

Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскости в простейших случаях.

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

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**7 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименованиеразделов и темпрограммы** | **Количествочасов** | | |
| **Всего** | **Контрольныеработы** | **Практическиеработы** |
| 1 | Начальные геометрические сведения | 14 | 1 |  |
| 2 | Треугольники | 22 |  |  |
| 3 | Параллельные прямые | 14 | 1 |  |
| 4 | Соотношения между сторонами и углами треугольника | 14 |  |  |
| 5 | Повторение, обобщениезнаний | 4 | 1 |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 3 | 0 |

**Тематическое планирование 8 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тема** | **Количество часов** | **Контроль** |
| базовый уровень | |
| 1 | Вводное повторение | 2 | 1 |
| 2 | Четырёхугольники | 13 |  |
| 3 | Площадь | 16 |  |
| 4 | Подобные треугольники | 18 |  |
| 5 | Окружность | 16 |  |
| 6 | Повторение. Решение задач | 3 | 1 |
|  | Итого | 68 | 2 |

**Тематическое планирование 9 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тема** | **Количество часов** | **Контроль** |
| базовый уровень | |
| 1 | Повторение | 2 | 1 |
| 2 | Векторы | 8 |  |
| 3 | Метод координат | 10 |  |
| 4 | Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов | 11 |  |
| 5 | Длина окружности и площадь круга | 12 |  |
| 6 | Движения | 8 |  |
| 7 | Начальные сведения из стереометрии | 8 | - |
| 8 | Об аксиомах планиметрии | 2 | - |
| 9 | Повторение. Решение задач | 6 | 1 |
| 10 | Итого | 68 | 2 |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**7 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Темаурока | | Количествочасов | Контрольныеработы | Домашнеезадание |
| **Глава I. Начальные геометрические сведения** | | | **11** |  |  |
| 1 | Прямая и отрезок | | 1 |  | П. 1-2, вопросы 1-3, задачи 1-4 из рабочей тетради |
| 2 | Луч и угол | | 1 |  | П. 3-4, вопросы 4-6, задачи 13-16 из рабочей тетради |
| 3 | Сравнениеотрезков и углов | | 1 |  | П. 5-6, вопросы 7-11, задачи 18, 19, 22, 23 из рабочей тетради |
| 4 | Измерениеотрезков | | 1 |  | П. 7-8, вопросы 12-13, задачи 27-29 из рабочей тетради |
| 5 | Решение задач по теме «Измерение отрезков» | | 1 |  | П. 7-8, задачи 35-37 изучебника |
| 6 | Измерениеуглов | | 1 |  | П. 9-10, вопросы 14-16, задачи 35-36, 39 из рабочей тетради |
| 7 | Смежные и вертикальныеуглы | | 1 |  | П. 11, вопросы 17-18, задачи 42, 45 из рабочей тетради |
| 8 | Перпендикулярныепрямые | | 1 |  | П. 12-13, вопросы 19-21, задачи 48-49 из рабочей тетради, 66, 68 из учебника |
| 9 | Решениезадач. | | 1 |  | Задачи 74, 75, 80, 82 изучебника |
| 10 | **Контрольная работа. Основные свойства простейших геометрических фигур. Смежные и вертикальныеуглы** | | 1 | 1 | Заданиянет |
| 11 | Анализ ошибок контрольной работы. Работа над ошибками | | 1 |  | Задачи 76-79 изучебника |
| **Глава II. Треугольники** | | | **18** |  |  |
| 12 | Треугольники | | 1 |  | П. 14, вопросы 1-2, задачи 90, 92 из учебника, практические задания 51, 53 из рабочей тетради |
| 13 | Первыйпризнакравенстватреугольников | | 1 |  | П. 15, вопросы 3-4, задачи 94-96 из учебника |
| 14 | Решение задач на применение первого признака равенства треугольников | | 1 |  | П. 15, вопросы 3-4, задачи 56, 57, 59 из рабочей тетради |
| 15 | Медианы, биссектрисы и высоты треугольников | | 1 |  | П. 16-17, вопросы 5-9, задачи 61, 62, 64, 65 из рабочей тетради |
| 16 | Свойстваравнобедренноготреугольника | | 1 |  | П. 18, вопросы 10-13, задачи 108, 110, 112 из учебника |
| 17 | Решение задач по теме «Равнобедренный треугольник» | | 1 |  | П. 18, вопросы 10-13, задачи 116-119 из учебника |
| 18 | Второйпризнакравенстватреугольников | | 1 |  | П. 19, вопрос 14, задачи 122-125 из учебника |
| 19 | Решение задач на применение второго признака равенства треугольников | | 1 |  | П. 19, вопрос 14, задачи 128, 129, 132, 134 из учебника |
| 20 | Третийпризнакравенстватреугольников | | 1 |  | П. 20, вопрос 15, задачи 135, 137, 138 из учебника |
| 21 | Решение задач на применение признаков равенства треугольников | | 1 |  | Задачи 140-142 изучебника |
| 22 | Окружность | | 1 |  | П. 21, вопрос 16, задачи 144, 145, 147 из учебника |
| 23 | Примерызадачнапостроение | | 1 |  | П. 22-23, вопросы 17-21, задача 153 из учебника |
| 24 | Решениезадачнапостроение | | 1 |  | П. 22-23, вопросы 17-21, задачи 81-83 из рабочей тетради, 151, 155 из учебника |
| 25 | Решение задач на применение признаков равенства треугольников | | 1 |  | Задачи 156, 161, 164 изучебника |
| 26 | Решениезадач | | 1 |  | Задачи 168, 170, 172 изучебника |
| 27 | Решение задач. Подготовка к контрольной работе | | 1 |  | Задачи 180, 182, 184 изучебника |
| 28 | Урокобобщения | | 1 |  | Три-четыре задачи на устранение пробелов в ЗУН учащихся |
| **Глава III. Параллельныепрямые** | | | **13** |  |  |
| 29 | Признакипараллельностипрямых | | 1 |  | П. 24-25, вопросы 1-5, задачи 84-87 из рабочей тетради, 186, 187 из учебника |
| 30 | Признакипараллельностипрямых | | 1 |  | П. 24-25, вопросы 1-5, задачи 188-190 из учебника |
| 31 | Практические способы построения параллельных прямых | | 1 |  | П. 26, вопрос 6, задачи 191, 192, 194 из учебника |
| 32 | Решение задач по теме «Признаки параллельности прямых» | | 1 |  | Задачи 101, 102 из рабочей тетради, 193, 195 из учебника |
| 33 | Аксиомапараллельныхпрямых | | 1 |  | П. 27-28, вопросы 7-11, задачи 196, 198, 200 из учебника |
| 34 | Свойствапараллельныхпрямых | | 1 |  | П. 29, вопросы 12-15, задачи по готовым чертежам |
| 35 | Свойствапараллельныхпрямых | | 1 |  | П. 29, вопросы 13-15, задачи 110-113 из рабочей тетради |
| 36 | Решение задач по теме «Параллельные прямые» | | 1 |  | Задачи 208, 210-212 изучебника |
| 37 | Решение задач по теме «Параллельные прямые» | | 1 |  | Задачипоготовымчертежам |
| 38 | Решениезадач | | 1 |  | Работанадошибками |
| 39 | Решениезадач. | | 1 |  | Подготовительныйвариантконтрольнойработы |
| 40 | **Контрольнаяработаза 1 полугодие** | | 1 | 1 | Заданиянет |
| **Глава IV. Соотношения между сторонами и углами треугольника** | | | **20** |  |  |
| 41 | Суммаугловтреугольника | | 1 |  | П. 30, вопросы 1-2, задачи 224, 228 (а), 230 из учебника |
| 42 | Сумма углов треугольника. Решение задач | | 1 |  | П. 31, вопросы 3-5, задачи 120, 121, 123 из рабочей тетради |
| 43 | Соотношения между сторонами и углами треугольника | | 1 |  | П. 32, вопрос 6, задачи 236-237 из учебника, работа над ошибками |
| 44 | Соотношения между сторонами и углами треугольника | | 1 |  | П. 32, вопросы 6-8, задачи 242, 244, 245 из учебника |
| 45 | Неравенствотреугольника | | 1 |  | П. 33, вопрос 9, задачи 250 (а, в), 251, 239 из учебника |
| 46 | Решение задач. Подготовка к контрольной работе | | 1 |  | Задачи 296-298 изучебника |
| 47 | **Обобщение. Сумма углов треугольника. Соотношения между сторонами и углами треугольника** | | 1 |  | Заданиянет |
| 48 | Решениезадач | | 1 |  | Индивидуальные задания в зависимости от допущенных в контрольной работе ошибок |
| 49 | Прямоугольные треугольники и некоторые их свойства | | 1 |  | П. 34, вопросы 10-11, задачи 255, 256, 258 из учебника |
| 50 | Решение задач на применение свойств прямоугольных треугольников | | 1 |  | П. 34, задачи 260, 263 |
| 51 | Признакиравенствапрямоугольныхтреугольников | | 1 |  | П. 35, вопросы 12-13, задачи 262, 264, 265 из учебника |
| 52 | Прямоугольныйтреугольник. Решениезадач | | 1 |  | П. 36, задачи 268-270 изучебника |
| 52 | Расстояние от точки до прямой. Расстояниемеждупараллельнымипрямыми | | 1 |  | П. 37, вопросы 14-18, задачи 272, 277 из учебника, работа над ошибками |
| 53 | Построение треугольника по трем элементам | | 1 |  | П. 38, вопросы 19-20, задачи 287, 289, 274 из учебника |
| 54 | Построение треугольника по трем элементам | | 1 |  | Задачи 290, 291 (б, г), 292 (а), 280 из учебника |
| 55 | Построение треугольника по трем элементам. Решениезадач | | 1 |  | Прочитать задачу 293, решить задачи 294, 295, 281 из учебника |
| 56 | Решениезадач | | 1 |  | Задачи 315 (а, б, в), 314 из учебника |
| 57 | Решение задач. Подготовка к контрольной работе | | 1 |  | Задачи 308, 309, 315 (ж, з, и) из учебника |
| 58 | Урокобобщения | | 1 | 1 | Заданиянет |
| 59 | Решениезадач | | 1 |  | ПовторитьглавуI, вопросы 1-21 |
| **Повторение курса геометрии за 7 класс** | | | **9** |  |  |
| 60 | Повторение темы «Начальные геометрические сведения» | | 1 |  | Повторить главу II, вопросы 1-15, записать подробное решение четырех задач по готовым чертежам |
| 61 | Повторение темы «Признаки равенства треугольников. Равнобедренныйтреугольник» | | 1 |  | Повторить главу III, вопросы 1-15, продолжить решение задач по готовым чертежам |
| 62 | Повторениетемы «Параллельныепрямые» | | 1 |  | Повторить главу IV, вопросы 1-18, записать подробное решение четырех задач по готовым чертежам |
| 63 | Повторение темы «Соотношения между сторонами и углами треугольника» | | 1 |  | Повторить главу IV, вопросы 19-20, записать подробное решение четырех задач по готовым чертежам |
| 64 | Повторение темы «Задачи на построение» | | 1 |  | Задачи 352, 356, 361 изучебника |
| 65 | Повторение темы «Задачи на построение» | | 1 |  | Задачи 352, 356, 361 изучебника |
| 66 | **Промежуточнаяаттестация** | | 1 | 1 | Заданиянет |
| 67 |  | **Обобщение и систематизация изученного материала. Анализ**  **контрольнойработы** | | | |
| 68 |  |

**углубленный уровень**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Геометрия как один из основных разделов школьной математики, имеющий своей целью обеспечить изучение свойств и размеров фигур, их отношений и взаимное расположение, опирается на логическую, доказательную линию. Ценность изучения геометрии на уровне основного общего образования заключается в том, что обучающийся учится проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения «от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения. Особое значение доказательная линия имеет для углублённого изучения математики.

Целью изучения геометрии является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Обучающийся должен научиться определять геометрическую фигуру, описывать словами чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитывать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии. При решении задач практического характера обучающийся учится строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата.

Особенность учебного курса углублённого изучения геометрии состоит в том, что обучающиеся не просто знакомятся с определёнными понятиями, а уверенно овладевают ими. Существующие темы программы базового курса геометрии изучаются на более глубоком уровне, а обучающиеся приобретают умения, помогающие им уверенно применять свои знания не только в математике, но и в смежных предметах, прежде всего физике и информатике, а также пользоваться полученными знаниями при решении практических задач.

Согласно учебному плану в 7–9 классах изучается углублённый учебный курс «Геометрия», который включает следующие основные разделы содержания: «Начала геометрии», «Треугольники», «Окружность», «Четырёхугольники», «Подобие», «Элементы тригонометрии», «Площади», а также «Метод координат», «Векторы», «Преобразования плоскости».

На изучение учебного курса «Геометрия» отводится 204 часа: в 7 классе – 68 часа (2часа в неделю), в 8 классе – 68 часа (2 часа в неделю), в 9 классе – 68 часа (2 часа в неделю).

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

**7 КЛАСС**

**Начала геометрии**

История возникновения и развития геометрии. Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Понятие об аксиоме, теореме, доказательстве, определении.

Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками.

Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов. Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые. Расстояние от точки до прямой. Биссектриса угла.

Ломаная. Виды ломаных. Длина ломаной. Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках.

Первичные представления о равенстве фигур, их расположении, симметрии.

Простейшие построения. Инструменты для измерений и построений.

**Треугольники**

Виды треугольников: остроугольные, прямоугольные, тупоугольные, равнобедренные, равносторонние. Медиана, биссектриса и высота треугольника.

Равенство треугольников. Первый и второй признаки равенства треугольников. Равнобедренные треугольники и их свойства. Признак равнобедренного треугольника. Третий признак равенства треугольников.

Соотношения между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника. Неравенство о длине ломаной.

Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

**Параллельные прямые. Сумма углов многоугольника**

Параллельность прямых, исторические сведения о постулате Евклида и о роли Лобачевского в открытии неевклидовой геометрии. Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Сумма внутренних углов многоугольника и сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

**Прямоугольные треугольники**

Признаки равенства прямоугольных треугольников. Перпендикуляр и наклонная. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Прямоугольный треугольник с углом в 30°.

**Окружность**

Понятия окружности и круга. Элементы окружности и круга: центр, радиус, диаметр, хорда, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Простейшие построения с помощью циркуля и линейки.

**Геометрические места точек**

Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек. Описанная окружность треугольника, её центр. Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач.

**Построения с помощью циркуля и линейки**

Исторические сведения. Обоснования простейших построений, этапы задачи на построения, решение задач на построение циркулем и линейкой.

**8 КЛАСС**

**Четырёхугольники**

Параллелограмм, его признаки и свойства. Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства. Трапеция. Равнобедренная трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция. Средняя линия трапеции.

Средняя линия треугольника. Метод удвоения медианы треугольника. Теорема о пересечении медиан треугольника.

Теорема Фалеса, теорема о пропорциональных отрезках. Теорема Вариньона для произвольного четырёхугольника.

Центрально-симметричные фигуры.

**Подобие**

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении геометрических и практических задач.

**Площадь**

Понятие о площади. Свойства площадей геометрических фигур. Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Площади подобных фигур. Отношение площадей треугольников.

**Теорема Пифагора**

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

**Элементы тригонометрии**

Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника. Тригонометрические функции углов в 30о, 45о и 60о. Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике.

**Углы и четырёхугольники, связанные с окружностью**

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные окружности треугольника и четырёхугольники. Свойства и признаки вписанного четырёхугольника. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

**9 КЛАСС**

**Решение треугольников**

Синус, косинус, тангенс углов от 0о до 180о. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов. Решение задач геометрической оптики.

Тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции. Формула Герона. Формула площади выпуклого четырёхугольника.

**Подобие треугольников**

Хорды и подобные треугольники в окружности. Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение при решении геометрических задач. Теоремы Чевы и Менелая. Понятие о гомотетии.

**Метод координат**

Уравнение прямой на плоскости. Угловой коэффициент и свободный член, их геометрический смысл. Параллельность и перпендикулярность прямых (через угловой коэффициент).

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

**Векторы**

Векторы на плоскости. Сложение и вычитание векторов – правила треугольника и параллелограмма. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число в координатах. Применение векторов в физике, центр масс.

Понятие о базисе (на плоскости). Разложения векторов по базису. Скалярное произведение векторов, геометрический смысл и выражение в декартовых координатах. Дистрибутивность скалярного произведения. Скалярное произведение и проецирование. Применение скалярного произведения векторов для нахождения длин и углов. Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения.

**Длина окружности и площадь круга**

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента. Исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга.

**Движения плоскости**

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

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

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» НА УГЛУБЛЁННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**​**

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностные результаты** освоения программы по математике характеризуются в части:

**1) патриотического воспитания:**

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

**2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

**3) трудового воспитания:**

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

**4) эстетического воспитания:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

**5) ценностей научного познания:**

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением навыками исследовательской деятельности;

**6) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

**7) экологического воспитания:**

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

**8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовые исследовательские действия**:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

**Работа с информацией:**

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Самоорганизация:**

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

**Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту;

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

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **7 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.

Делать прикидку и оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.

Строить чертежи к геометрическим задачам.

Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.

Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.

Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.

Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.

Решать задачи на клетчатой бумаге.

Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников и многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов.

Владеть понятием геометрического места точек (ГМТ). Определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек. Пользоваться понятием геометрического места точек (ГМТ) при доказательстве геометрических утверждений и при решении задач.

Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, уверенно владеть их свойствами. Уметь доказывать и применять эти свойства при решении задач.

Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Доказывать и использовать факты о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.

Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания. Доказывать равенство отрезков касательных к окружности, проведённых из одной точки, и применять это в решении геометрических задач.

Доказывать и применять простейшие геометрические неравенства, понимать их практический смысл.

Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

К концу обучения в **8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач. Различать признаки и свойства параллелограмма, ромба и прямоугольника, доказывать их и уверенно применять при решении геометрических задач.

Использовать свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.

Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Использовать теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.

Распознавать центрально-симметричные фигуры и использовать их свойства при решении задач.

Владеть понятиями подобия треугольников, коэффициента подобия, соответственных элементов подобных треугольников. Иметь представление о преобразовании подобия и о подобных фигурах. Пользоваться признаками подобия треугольников при решении геометрических задач. Доказывать и применять отношения пропорциональности в прямоугольных треугольниках. Применять подобие в практических задачах.

Выводить и использовать простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Знать отношение площадей подобных фигур и применять при решении задач. Применять полученные умения в практических задачах.

Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.

Владеть понятием вписанного и центрального угла, угла между касательной и хордой, описанной и вписанной окружности треугольника и четырёхугольника, применять их свойства при решении задач.

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

К концу обучения в **9 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Знать тригонометрические функции острых углов, уметь находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

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

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

Иметь представление о гомотетии, применять в практических ситуациях.

Использовать теоремы Чевы и Менелая при решении задач.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**7 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Начала геометрии. Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин | 18 | 1 |  |
| 2 | Треугольники | 14 | 1 |  |
| 3 | Параллельность. Сумма углов многоугольника | 14 |  |  |
| 4 | Прямоугольные треугольники | 9 |  |  |
| 5 | Геометрические неравенства | 2 |  |  |
| 6 | Окружность. Геометрические места точек. Построения с помощью циркуля и линейки | 8 |  |  |
| 7 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 3 | 1 |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 3 | 0 |

**Тематическое планирование 8 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тема** | **Количество часов** | **Контроль** |
| базовый уровень | |
| 1 | Вводное повторение | 2 | 1 |
| 2 | Четырёхугольники | 13 |  |
| 3 | Площадь | 16 |  |
| 4 | Подобные треугольники | 18 |  |
| 5 | Окружность | 16 |  |
| 6 | Повторение. Решение задач | 3 | 1 |
|  | Итого | 68 | 2 |

**Тематическое планирование 9 класс**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Тема** | **Количество часов** | **Контроль** |
| базовый уровень | |
| 1 | Повторение | 2 | 1 |
| 2 | Векторы | 8 |  |
| 3 | Метод координат | 10 |  |
| 4 | Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов | 11 |  |
| 5 | Длина окружности и площадь круга | 12 |  |
| 6 | Движения | 8 |  |
| 7 | Начальные сведения из стереометрии | 8 | - |
| 8 | Об аксиомах планиметрии | 2 | - |
| 9 | Повторение. Решение задач | 6 | 1 |
| 10 | Итого | 68 | 2 |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**7 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Дата изучения** | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | История возникновения и развития геометрии | 1 |  |  |  |  |
| 2 | Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч | 1 |  |  |  |  |
| 3 | Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч | 1 |  |  |  |  |
| 4 | Понятие об аксиоме, теореме, доказательстве, определении, свойстве, признаке | 1 |  |  |  |  |
| 5 | Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками | 1 |  |  |  |  |
| 6 | Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками | 1 |  |  |  |  |
| 7 | Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов | 1 |  |  |  |  |
| 8 | Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов | 1 |  |  |  |  |
| 9 | Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые | 1 |  |  |  |  |
| 10 | Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые | 1 |  |  |  |  |
| 11 | Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые | 1 |  |  |  |  |
| 12 | Биссектриса угла | 1 |  |  |  |  |
| 13 | Биссектриса угла | 1 |  |  |  |  |
| 14 | Ломаная. Виды ломаных. Длина ломаной | 1 |  |  |  |  |
| 15 | Ломаная. Виды ломаных. Длина ломаной | 1 |  |  |  |  |
| 16 | Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках | 1 |  |  |  |  |
| 17 | Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках | 1 |  |  |  |  |
| 18 | Инструменты для измерений и построений | 1 |  |  |  |  |
| 19 | Контрольная работа по теме "Начала геометрии. Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических фигур" | 1 | 1 |  |  |  |
| 20 | Медиана, биссектриса и высота треугольника | 1 |  |  |  |  |
| 21 | Медиана, биссектриса и высота треугольника | 1 |  |  |  |  |
| 22 | Равенство треугольников | 1 |  |  |  |  |
| 23 | Первый и второй признаки равенства треугольников | 1 |  |  |  |  |
| 23 | Первый и второй признаки равенства треугольников | 1 |  |  |  |  |
| 24 | Первый и второй признаки равенства треугольников | 1 |  |  |  |  |
| 25 | Первый и второй признаки равенства треугольников | 1 |  |  |  |  |
| 26 | Равнобедренные треугольники и их свойства | 1 |  |  |  |  |
| 27 | Равнобедренные треугольники и их свойства | 1 |  |  |  |  |
| 28 | Признак равнобедренного треугольника | 1 |  |  |  |  |
| 29 | Признак равнобедренного треугольника | 1 |  |  |  |  |
| 30 | Третий признак равенства треугольников | 1 |  |  |  |  |
| 31 | Третий признак равенства треугольников | 1 |  |  |  |  |
| 32 | Фигуры с осевой симметрией. Примеры симметрии в окружающем мире | 1 |  |  |  |  |
| 33 | Контрольная работа за 1 полугодие | 1 | 1 |  |  |  |
| 34 | Параллельность прямых | 1 |  |  |  |  |
| 35 | Свойства и признаки параллельных прямых | 1 |  |  |  |  |
| 36 | Свойства и признаки параллельных прямых | 1 |  |  |  |  |
| 37 | Свойства и признаки параллельных прямых | 1 |  |  |  |  |
| 38 | Свойства и признаки параллельных прямых | 1 |  |  |  |  |
| 39 | Сумма углов треугольника | 1 |  |  |  |  |
| 40 | Сумма углов треугольника | 1 |  |  |  |  |
| 41 | Внешние углы треугольника | 1 |  |  |  |  |
| 42 | Внешние углы треугольника | 1 |  |  |  |  |
| 43 | Сумма внутренних углов многоугольника и сумма внешних углов выпуклого многоугольника | 1 |  |  |  |  |
| 44 | Сумма внутренних углов многоугольника и сумма внешних углов выпуклого многоугольника | 1 |  |  |  |  |
| 45 | Признаки равенства прямоугольных треугольников | 1 |  |  |  |  |
| 46 | Признаки равенства прямоугольных треугольников | 1 |  |  |  |  |
| 47 | Признаки равенства прямоугольных треугольников | 1 |  |  |  |  |
| 48 | Перпендикуляр и наклонная | 1 |  |  |  |  |
| 49 | Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе | 1 |  |  |  |  |
| 50 | Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе | 1 |  |  |  |  |
| 51 | Прямоугольный треугольник с углом в 30 градусов | 1 |  |  |  |  |
| 52 | Прямоугольный треугольник с углом в 30 градусов | 1 |  |  |  |  |
| 53 | Соотношения между сторонами и углами треугольника | 1 |  |  |  |  |
| 54 | Соотношения между сторонами и углами треугольника | 1 |  |  |  |  |
| 55 | Неравенство треугольника. Неравенство о длине ломаной | 1 |  |  |  |  |
| 56 | Неравенство между перпендикуляром и наклонной. Расстояние от точки до прямой | 1 |  |  |  |  |
| 57 | Окружность, хорды и диаметры, их свойства | 1 |  |  |  |  |
| 58 | Окружность, хорды и диаметры, их свойства | 1 |  |  |  |  |
| 59 | Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности | 1 |  |  |  |  |
| 60 | Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности | 1 |  |  |  |  |
| 61 | Окружность, вписанная в угол | 1 |  |  |  |  |
| 62 | Окружность, вписанная в угол | 1 |  |  |  |  |
| 63 | Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости | 1 |  |  |  |  |
| 64 | Описанная окружность треугольника, её центр | 1 |  |  |  |  |
| 65 | Описанная окружность треугольника, её центр | 1 |  |  |  |  |
| 66 | Повторение и обобщение знаний основных понятий и методов курса 7 класса | 1 |  |  |  |  |
| 67 | Промежуточная аттестация | 1 |  |  |  |  |
| 68 | Повторение и обобщение знаний основных понятий и методов курса 7 класса |  | 1 |  |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 68 | 3 | 0 |  | |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 945875)

**учебного курса «Вероятность и статистика»**

**(базовый уровень)**

**на 2023-2024 год**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость, как с точки зрения практических приложений, так и их роли в образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. А для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление.

Именно поэтому остро встала необходимость сформировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя в качестве неотъемлемой составляющей умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты.

Знакомство в учебном курсе с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе в прикладных задачах. Знакомство с основами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. При изучении статистики и вероятности обогащаются представления обучающихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основного общего образования выделены следующие содержательно-методические линии: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках, до сбора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. Большое значение имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении учебного курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновозможными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В учебный курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

В рамках учебного курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

В 7–9 классах изучается учебный курс «Вероятность и статистика», в который входят разделы: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

‌‌‌На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» отводится 85 часа: в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 8 классе – 17 часа (0,5 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).‌‌

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

**7 КЛАСС**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

**8 КЛАСС**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.

Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.

Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

**9 КЛАСС**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностные результаты** освоения программы учебного курса «Вероятность и статистика» характеризуются:

**1) патриотическое воспитание:**

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

**2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:**

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

**3) трудовое воспитание:**

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

**4) эстетическое воспитание:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

**5) ценности научного познания:**

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением простейшими навыками исследовательской деятельности;

**6) физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

**7) экологическое воспитание:**

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

**8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовыелогическиедействия:**

* выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
* воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
* выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
* делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
* разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
* выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовыеисследовательскиедействия**:

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

**Работа с информацией:**

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

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

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

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Самоорганизация:**

* самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

**Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

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

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения **в 7 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости.

К концу обучения **в 8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).

Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.

Оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.

Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.

К концу обучения **в 9 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.

Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.

Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.

Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**7 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименованиеразделов и темпрограммы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Представление данных | 7 |  | 2 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| 2 | Описательная статистика | 8 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| 3 | Случайная изменчивость | 6 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| 4 | Введение в теорию графов | 4 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| 5 | Вероятность и частота случайного события | 4 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| 6 | Обобщение, систематизация знаний | 5 | 2 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 5 |  |

**8 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименованиеразделов и темпрограммы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательныересурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Повторение курса 7 класса | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 2 | Описательная статистика. Рассеивание данных | 3 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 3 | Множества | 3 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 4 | Вероятность случайного события | 3 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 5 | Введение в теорию графов | 2 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 6 | Случайные события | 3 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 7 | Обобщение, систематизация знаний | 2 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 17 | 1 |  |  |

1. **класс**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Повторение курса 8 класса | 4 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41a302> |
| 2 | Элементы комбинаторики | 4 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41a302> |
| 3 | Геометрическая вероятность | 4 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41a302> |
| 4 | Испытания Бернулли | 6 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41a302> |
| 5 | Случайная величина | 6 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41a302> |
| 6 | Обобщение, контроль | 10 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41a302> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 1 | 2 |  |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**7 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Дата изучения** | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Представление данных в таблицах | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ec1f8> |
| 2 | Практические вычисления по табличным данным | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ec324> |
| 3 | Извлечение и интерпретация табличных данных | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ec78e> |
| 4 | Практическая работа "Таблицы" | 1 |  | 1 |  |  |
| 5 | Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ed18e> |
| 6 | Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ed602> |
| 7 | Практическая работа "Диаграммы" | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ed72e> |
| 8 | Числовые наборы. Среднее арифметическое | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ed846> |
| 9 | Числовые наборы. Среднееарифметическое | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ed846> |
| 10 | Медиана числового набора. Устойчивость медианы | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863edb3e> |
| 11 | Медиана числового набора. Устойчивость медианы | 1 |  |  |  |  |
| 12 | Практическая работа "Средние значения" | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863edc6a> |
| 13 | Наибольшее и наименьшее значения числового набора. Размах | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ee07a> |
| 14 | Наибольшее и наименьшее значения числового набора. Размах | 1 |  |  |  |  |
| 15 | Наибольшее и наименьшее значения числового набора. Размах | 1 |  |  |  |  |
| 16 | Случайная изменчивость (примеры) | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ee4bc> |
| 17 | Контрольная работа по темам "Представление данных. Описательная статистика" | 1 | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ee390> |
| 18 | Частота значений в массиве данных | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ee69c> |
| 19 | Группировка | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ee9d0> |
| 20 | Гистограммы | 1 |  |  |  |  |
| 21 | Гистограммы | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eee1c> |
| 22 | Практическая работа "Случайная изменчивость" | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eecc8> |
| 23 | Граф, вершина, ребро. Представление задачи с помощью графа | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eef52> |
| 24 | Степень (валентность) вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Цепь и цикл | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ef0ba> |
| 25 | Цепь и цикл. Путь в графе. Представление о связности графа | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ef236> |
| 26 | Представление об ориентированных графах | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ef3b2> |
| 27 | Случайный опыт и случайное событие | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ef4d4> |
| 28 | Вероятность и частота события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ef646> |
| 29 | Монета и игральная кость в теории вероятностей | 1 |  |  |  |  |
| 30 | Практическая работа "Частота выпадения орла" | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ef8a8> |
| 31 | Контрольная работа по темам "Случайная изменчивость. Графы. Вероятность случайного события" | 1 | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f0186> |
| 32 | Повторение, обобщение. Представление данных | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863efa24> |
| 33 | Повторение, обобщение. Описательная статистика | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863efbaa> |
| 34 | Повторение, обобщение. Вероятность случайного события | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863efec0> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 5 |  | |

**8 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Дата изучения** | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Представление данных. Описательная статистика | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f029e> |
| 2 | Случайная изменчивость. Средние числового набора. Случайные события. Вероятности и частоты | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f03fc> |
| 3 | Классические модели теории вероятностей: монета и игральная кость.Отклонения | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f0578> |
| 4 | Дисперсиячисловогонабора. Стандартноеотклонениечисловогонабора. Диаграммырассеивания | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f076c> |
| 5 | Множество, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f0a50> |
| 6 | Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Графическоепредставлениемножеств | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f0a50> |
| 7 | Контрольная работа по темам "Статистика. Множества" | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f0bfe> |
| 8 | Элементарные события. Случайные события | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f1dec> |
| 9 | Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f1dec> |
| 10 | Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайныйвыбор | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f1f72> |
| 11 | Дерево. Свойства дерева: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f2a4e> |
| 12 | Правило умножения | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f2bac> |
| 13 | Противоположноесобытие. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f2cd8> |
| 14 | Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Правило умножения вероятностей. | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f2f8a> |
| 15 | Условная вероятность. Независимыесобытия. Представление случайного эксперимента в виде дерева | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f3214> |
| 16 | Повторение, обобщение. Представление данных. Описательная статистика. Графы | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f4128> |
| 17 | Контрольная работа по темам "Случайные события. Вероятность. Графы" | 1 | 1 |  |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 17 | 1 | 0 |  | |

**Рабочая программа**

**по учебному курсу «Вероятность» на 2023-2024**

**(углубленный уровень)**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость как с точки зрения практических приложений, так и их роли в образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. Для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление. Именно поэтому возникла необходимость формировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты.

Знакомство в учебном курсе с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе в прикладных задачах. Знакомство с основами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. При изучении статистики и вероятности обогащаются представления обучающихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основного общего образования на углублённом уровне выделены следующие содержательно-методические линии: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов», «Множества», «Логика».

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках, до сбора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. Большое значение имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении учебного курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновозможными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В учебный курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

В рамках учебного курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения графов и элементов теории множеств для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» отводится 85 часов: в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 8 классе – 34 часа (0,5 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

**7 КЛАСС**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Заполнение таблиц, чтение и построение столбиковых (столбчатых) и круговых диаграмм. Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили, среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных.

Примеры случайной изменчивости при измерениях, в массовом производстве, тенденции и случайные колебания, группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм, частоты значений, статистическая устойчивость.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Понятие о связных графах. Пути в графах. Цепи и циклы. Обход графа (эйлеров путь). Понятие об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

Утверждения и высказывания. Отрицание утверждения, условные утверждения, обратные и равносильные утверждения, необходимые и достаточные условия, свойства и признаки. Противоположные утверждения, доказательства от противного.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота случайного события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе.

**8 КЛАСС**

Множество и подмножество. Примеры множеств в окружающем мире. Пересечение и объединение множеств. Диаграммы Эйлера. Числовые множества. Примеры множеств из курсов алгебры и геометрии. Перечисление элементов множеств с помощью организованного перебора и правила умножения. Формула включения-исключения.

Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор.

Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора. Свойства дисперсии и стандартного отклонения. Диаграммы рассеивания двух наблюдаемых величин. Линейная связь на диаграмме рассеивания.

Дерево. Дерево случайного эксперимента. Свойства деревьев: единственность пути, связь между числом вершин и числом рёбер. Понятие о плоских графах. Решение задач с помощью деревьев.

Логические союзы «И» и «ИЛИ». Связь между логическими союзами и операциями над множествами. Использование логических союзов в алгебре.

Случайные события как множества элементарных событий. Противоположные события. Операции над событиями. Формула сложения вероятностей.

Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева. Независимые события.

**9 КЛАСС**

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний и треугольник Паскаля. Свойства чисел сочетаний. Бином Ньютона. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности.

Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечного множества.

Случайная величина и распределение вероятностей. Примеры случайных величин. Важные распределения – число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения).

Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений.

Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел. Математические основания измерения вероятностей. Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностные результаты** освоения программы по математике характеризуются в части:

**1) патриотического воспитания:**

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

**2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

**3) трудового воспитания:**

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

**4) эстетического воспитания:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

**5) ценностей научного познания:**

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением навыками исследовательской деятельности;

**6) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

**7) экологического воспитания:**

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

**8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовые исследовательские действия**:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

**Работа с информацией:**

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Самоорганизация:**

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

**Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту;

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

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **7 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить столбиковые (столбчатые) и круговые диаграммы по массивам значений.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, квартили.

Иметь представление о логических утверждениях и высказываниях, уметь строить отрицания, формулировать условные утверждения при решении задач, в том числе из других учебных курсов, иметь представление о теоремах-свойствах и теоремах-признаках, о необходимых и достаточных условиях, о методе доказательства от противного.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах результатов измерений, цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости.

Использовать для описания данных частоты значений, группировать данные, строить гистограммы группированных данных.

Использовать графы для решения задач, иметь представление о терминах теории графов: вершина, ребро, цепь, цикл, путь в графе, иметь представление об обходе графа и об ориентированных графах.

К концу обучения в **8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Оперировать понятиями множества, подмножества, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, перечислять элементы множеств с использованием организованного перебора и комбинаторного правила умножения.

Находить вероятности случайных событий в случайных опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, иметь понятие о случайном выборе.

Описывать данные с помощью средних значений и мер рассеивания (дисперсия и стандартное отклонение). Уметь строить и интерпретировать диаграммы рассеивания, иметь представление о связи между наблюдаемыми величинами.

Иметь представление о дереве, о вершинах и рёбрах дерева, использовании деревьев при решении задач в теории вероятностей, в других учебных математических курсах и задач из других учебных предметов.

Оперировать понятием события как множества элементарных событий случайного опыта, выполнять операции над событиями, использовать при решении задач диаграммы Эйлера, числовую прямую, применять формулу сложения вероятностей.

Пользоваться правилом умножения вероятностей, использовать дерево для представления случайного опыта при решении задач. Оперировать понятием независимости событий.

К концу обучения в **9 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Пользоваться комбинаторным правилом умножения, находить число перестановок, число сочетаний, пользоваться треугольником Паскаля при решении задач, в том числе на вычисление вероятностей событий.

Использовать понятие геометрической вероятности, находить вероятности событий в опытах, связанных со случайным выбором точек из плоской фигуры, отрезка, длины окружности.

Находить вероятности событий в опытах, связанных с испытаниями до достижения первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайных величинах и опознавать случайные величины в явлениях окружающего мира, оперировать понятием «распределение вероятностей». Уметь строить распределения вероятностей значений случайных величин в изученных опытах.

Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины по распределению, применять числовые характеристики изученных распределений при решении задач.

Иметь представление о законе случайных чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости, понимать математическое обоснование близости частоты и вероятности события. Иметь представление о роли закона больших чисел в природе и обществе.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**7 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименованиеразделов и темпрограммы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Представление данных | 4 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| 2 | Описательная статистика | 8 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| 3 | Случайная изменчивость | 5 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| 4 | Введение в теорию графов | 4 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| 5 | Логика | 3 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| 6 | Вероятность и частота случайного события | 5 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| 7 | Обобщение, систематизация знаний | 5 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f415fdc> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 1 | 3 |  |

**8 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименованиеразделов и темпрограммы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательныересурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Повторение курса 7 класса | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 2 | Множества | 2 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 3 | Вероятность случайного события | 2 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 4 | Описательная статистика. Рассеивание данных | 3 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 5 | Введение в теорию графов | 2 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 6 | Логика | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 7 | Операции над случайными событиями. Сложение вероятностей. | 2 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 8 | Условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события. | 2 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| 9 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 2 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f417fb2> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 17 | 2 | 1 |  |

**9 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Повторение курса 8 класса | 4 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41a302> |
| 2 | Элементы комбинаторики | 4 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41a302> |
| 3 | Геометрическая вероятность | 4 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41a302> |
| 4 | Испытания Бернулли | 6 |  | 1 | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41a302> |
| 5 | Случайная величина | 6 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41a302> |
| 6 | Обобщение, контроль | 10 | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f41a302> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 1 | 2 |  |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**7 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Дата изучения** | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Заполнение таблиц, чтение и построение столбиковых (столбчатых) и круговых диаграмм | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ec1f8> |
| 2 | Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Заполнение таблиц, чтение и построение столбиковых (столбчатых) и круговых диаграмм | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ec324> |
| 3 | Чтение графиков реальных процессов | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ec78e> |
| 4 | Практическая работа по теме "Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных" | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ec78e> |
| 5 | Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ed18e> |
| 6 | Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ed602> |
| 7 | Описательная статистика: размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ed72e> |
| 8 | Описательная статистика: размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ed846> |
| 9 | Описательная статистика: размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ed846> |
| 10 | Описательная статистика: среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863edb3e> |
| 11 | Описательная статистика: среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ec78e> |
| 12 | Практическая работа по теме "Описательная статистика: практическая работа" | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863edc6a> |
| 13 | Обобщение, контроль | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ee07a> |
| 14 | Примеры случайной изменчивости при измерениях, в массовом производстве. Тенденции и случайные колебания | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ec78e> |
| 15 | Группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм. Частоты значений; статистическая устойчивость | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ec78e> |
| 16 | Группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм. Частоты значений; статистическая устойчивость | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ee4bc> |
| 17 | Группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм. Частоты значений; статистическая устойчивость | 1 | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ee390> |
| 18 | Практическая работа по теме "Случайная изменчивость" | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ee69c> |
| 19 | Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Понятие о связных графах. Пути в графах | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ee9d0> |
| 20 | Цепи и циклы. Обход графа (эйлеров путь). Понятие об ориентированном графе | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ec78e> |
| 21 | Цепи и циклы. Обход графа (эйлеров путь). Понятие об ориентированном графе | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eee1c> |
| 22 | Решение задач с помощью графов | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eecc8> |
| 23 | Логика. Утверждения и высказывания. Отрицание утверждения, условные утверждения, обратные и равносильные утверждения | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863eef52> |
| 24 | Необходимые и достаточные условия, свойства и признаки | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ef0ba> |
| 25 | Противоположные утверждения, доказательства от противного | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ef236> |
| 26 | Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ef3b2> |
| 27 | Вероятность и частота случайного события | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ef4d4> |
| 28 | Вероятность и частота случайного события | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ef646> |
| 29 | Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе | 1 |  |  |  |  |
| 30 | Практическая работа по теме "Вероятность и частота случайного события" | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863ef8a8> |
| 31 | Повторение и обобщение. Представление данных. Описательная статистика | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f0186> |
| 32 | Повторение и обобщение. Представление данных. Описательная статистика | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863efa24> |
| 33 | Повторение и обобщение. Вероятность случайного события | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863efbaa> |
| 34 | Повторение и обобщение. Множества и подмножества. Элементы теории графов | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863efec0> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 5 |  | |

**8 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Дата изучения** | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Повторение/ Представление данных в виде таблиц и диаграмм. Описательная статистика | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f029e> |
| 2 | Множество и подмножество. Примеры множеств в окружающем мире. Пересечение и объединение множеств. Диаграммы Эйлера | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f03fc> |
| 3 | Числовые множества. Примеры множеств из алгебры и геометрии. Перечисление элементов множеств с помощью организованного перебора и правила умножения. Формула включения-исключения | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f0578> |
| 4 | Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f076c> |
| 5 | Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f0a50> |
| 6 | Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f0a50> |
| 7 | Свойства дисперсии и стандартного отклонения | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f0bfe> |
| 8 | Диаграммы рассеивания двух наблюдаемых величин. Линейная связь на диаграмме рассеивания | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f1dec> |
| 9 | Дерево. Дерево случайного эксперимента. Свойства деревьев: единственность пути, связь между числом вершин и числом рёбер | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f1dec> |
| 10 | Понятие о плоских графах. Решение задач с помощью деревьев. | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f1f72> |
| 11 | Логические союзы «И» и «ИЛИ». Связь между логическими союзами и операциями над множествами. Использование логических союзов в алгебре | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f2a4e> |
| 12 | Случайные события как множества элементарных событий. Противоположные события. Операции над событиями | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f2bac> |
| 13 | Формула сложения вероятностей | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f2cd8> |
| 14 | Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f2f8a> |
| 15 | Независимые события | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f3214> |
| 16 | Повторение и обобщение. Рассеивание данных в числовых массивах. Операции над множествами и событиями. Деревья и плоские графы. | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f4128> |
| 17 | Контрольная работа | 1 | 1 |  |  | Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/863f4128> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 17 | 1 | 2 |  | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

​‌• Математика. Вероятность и статистика: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник: в 2 частях, 7-9 классы/ Высоцкий И.Р., Ященко И.В.; под ред. Ященко И.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»‌​

​‌‌

​

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

​‌Вероятность и статистика. Методические рекомендации.7-9 классы  
 Автор(ы): Высоцкий И.Р., Ященко И.В./ под ред. Ященко И.В.  
 Издательство " Просвещение"  
‌​

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

​​‌https://lesson.edu.ru/  
https://infourok.ru/  
https://uchi.ru/teachers/lk  
https://fg.resh.edu.ru‌