

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Кореизская средняя школа  
имени Героя Советского Союза П.П.Кулешова»  
муниципального образования городской округ Ялта  
Республики Крым

Рассмотрено  
на методическом  
объединении  
Прот. № 1 от 28.08. 2025 г.  
Руководитель  
\_\_\_\_\_ Тулупов Г.Ф.

Согласовано  
замдиректора по УВР  
\_\_\_\_\_ Щербина Г.И.

Утверждено  
директор школы  
\_\_\_\_\_ Баранов О.В.  
Пр. № 242 от 28.08.2025 г.

**Рабочая программа  
по геометрии  
(соответствует федеральной рабочей программе)  
для обучающихся 7 - 9 классов  
базовый уровень ФГОС ООО  
на 2025-2026 учебный год  
учителя Бубновой Антонины Ананьевны**

2025 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа предназначена для 7 - 9 классов МБОУ «Кореизская СШ»

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. Целью изучения геометрии является использование ее как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Обучающийся должен научиться определять геометрическую фигуру, описывать словами чертеж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. При решении задач практического характера обучающийся учится строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать полученный результат. Важно подчеркивать 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», «Преобразования подобия». Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Геометрия», – 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).

Рабочая программа по предмету «Геометрия» в 7-9 классах составлена в соответствии с:

Методическими рекомендациями об особенностях преподавания геометрии в общеобразовательных организациях Республики Крым в 2025-2026 учебном году

Основной образовательной программы геометрии общего образования (ФГОС), утверждённой приказом МБОУ «Кореизская СШ» от 29.08.2023 г. № 314;

Учебными планами основного общего образования (ФГОС) МБОУ «Кореизская СШ», утверждёнными приказом от 28.08.2025 года № 237;

Положением о рабочей программе учебных предметов МБОУ «Кореизская СШ», утверждённым приказом от 28.08.2025 №242.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования учебный предмет «геометрия» входит в предметную область «математика» и является обязательным для изучения.

Содержание учебного предмета «геометрия», представленное в рабочей программе, соответствует ФГОС ООО ФРП предмета «математика».

Учебным планом на изучение геометрии в 7 классе отводится - 68 ч. (2 часа в неделю), в 8 классе отводится - 68 ч. (2 часа в неделю), в 9 классе отводится - 68 ч. (2 часа в неделю).

Программа ориентирована на использование учебников:

**Математика. Геометрия** : 7-9-е классы : базовый уровень : учебник /Л.С. Атаноян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 15-е изд. – Москва : Просвещение, 2025. – 416 с.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

## 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, проведенной к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в  $30^\circ$ . 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

Четырехугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая трапеция, ее 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  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$ . Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырехугольники. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

## 9 КЛАСС

Синус, косинус, тангенс углов от  $0$  до  $180^\circ$ . 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 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы учебного курса «Геометрия» к концу обучения в **7 классе**.

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. Проводить 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, проведенной 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 ее 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, проведенного к точке касания. Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл. Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в **8 классе**.

Распознавать основные виды четырехугольников, 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 проводить чертеж 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 четырехугольника, применять свойства описанного четырехугольника 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).

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе.

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. движения плоскости в простейших случаях. Применять полученные знания на практике –строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие Применять полученные умения в практических задачах. Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 7 класс

| № п/п | Наименование разделов и тем учебного предмета                                    | Количество часов | Программное содержание                                                                                                                                                                    | Основные виды деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1     | Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин | 14               | Простейшие геометрические объекты. Многоугольник, ломаная. Смежные и вертикальные углы. Работа с простейшими чертежами. Измерение линейных и угловых величин, вычисление отрезков и углов | Формулировать основные понятия и определения. Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, выполнять чертеж по условию задачи. Проводить простейшие построения с помощью циркуля и линейки. Измерять линейные и угловые величины геометрических и практических объектов. Определять «на глаз» размеры реальных объектов, проводить грубую оценку их размеров. Решать задачи на вычисление длин отрезков и | Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |

|   |                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                     |
|---|-----------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|   |                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | величин углов. Решать задачи на взаимное расположение геометрических фигур. Проводить классификацию углов, вычислять линейные и угловые величины, проводить необходимые доказательные рассуждения. Знакомиться с историей развития геометрии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                     |
| 2 | Треугольники                                  | 27 | Понятие о равных треугольниках и первичные представления о равных фигурах. Три признака равенства треугольников. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведенной к гипотенузе. Равнобедренные и равносторонние треугольники. Признаки и свойства равнобедренного треугольника. Неравенства в геометрии. Прямоугольный треугольник с углом $30^\circ$ | Распознавать пары равных треугольников на готовых чертежах (с указанием признаков). Выводить следствия (равенств соответствующих элементов) из равенств треугольников. Формулировать определения: остроугольного, тупоугольного, прямоугольного, равнобедренного, равностороннего треугольников; биссектрисы, высоты, медианы треугольника; серединного перпендикуляра отрезка; периметра треугольника. Формулировать свойства и признаки равнобедренного треугольника. Строить чертежи, решать задачи с помощью нахождения равных треугольников. Применять признаки равенства прямоугольных треугольников в задачах. Использовать цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур. Знакомиться с историей развития геометрии | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |
| 3 | Параллельные прямые, сумма углов треугольника | 14 | Параллельные прямые, их свойства. Накрест лежащие, соответственные и односторонние углы, образованные при пересечении параллельных прямых секущей). Признак параллельности прямых через равенство расстояний от точек одной прямой до второй прямой. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника                                                                                                       | Формулировать понятие параллельных прямых, находить практические примеры. Изучать свойства углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей. Проводить доказательства параллельности двух прямых с помощью углов, образованных при пересечении этих прямых третьей прямой. Вычислять сумму углов треугольника и многоугольника. Находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием теорем о сумме углов треугольника и многоугольника. Знакомиться с историей развития геометрии                                                                                                                                                                                                     | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |
| 4 | Окружность и                                  | 14 | Окружность, хорда и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формулировать определения:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |

|   |                                       |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                     |
|---|---------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|   | круг.<br>Геометрические<br>построения |    | диаметр их свойства.<br>Касательная к<br>окружности.<br>Окружность, вписанная<br>в угол. Понятие о ГМТ,<br>применение в задачах.<br>Биссектриса и<br>серединный<br>перпендикуляр как<br>геометрические места<br>точек. Окружность,<br>описанная около<br>треугольника.<br>Окружность, вписанная<br>в треугольник.<br>Простейшие задачи на<br>построение | окружности, хорды, диаметра и<br>касательной к окружности.<br>Изучать их свойства, признаки,<br>строить чертежи. Исследовать, в<br>том числе используя цифровые<br>ресурсы: окружность,<br>вписанную в угол; центр<br>окружности, вписанной в угол;<br>равенство отрезков касательных.<br>Использовать метод ГМТ для<br>доказательства теорем о<br>пересечении биссектрис углов<br>треугольника и серединных<br>перпендикуляров к сторонам<br>треугольника с помощью ГМТ.<br>Овладевать понятиями<br>вписанной и описанной<br>окружностей треугольника,<br>находить центры этих<br>окружностей. Решать основные<br>задачи на построение: угла,<br>равного данному; серединного<br>перпендикуляра данного<br>отрезка; прямой, проходящей<br>через данную точку и<br>перпендикулярной данной<br>прямой; биссектрисы данного<br>угла; треугольников по<br>различным элементам.<br>Знакомиться с историей<br>развития геометрии | <a href="https://m.edsoo.ru">m.edsoo.ru</a>         |
| 5 | Повторение и<br>обобщение             | 4  | Повторение и<br>обобщение основных<br>понятий и методов<br>курса 7 класса                                                                                                                                                                                                                                                                               | Решать задачи на повторение,<br>иллюстрирующие связи между<br>различными частями курса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |
|   | Общее<br>количество<br>часов          | 68 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                     |

### 8 класс

| №<br>п/п | Наименование<br>разделов<br>и тем учебного<br>предмета | Кол<br>ичес<br>тво<br>часо<br>в | Программное<br>содержание                                                                                                                                    | Основные виды деятельности<br>обучающихся                                                                                                                                                          | Электр<br>онные<br>(цифро<br>вые)<br>образо<br>ватель<br>ные<br>ресурс<br>ы  |
|----------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Четырехугольн<br>ики                                   | 12                              | Параллелограмм, его<br>признаки и свойства.<br>Частные случаи<br>параллелограммов<br>(прямоугольник, ромб,<br>квадрат), их признаки и<br>свойства. Трапеция. | Изображать и находить на<br>чертежах четырехугольники<br>разных видов и их элементы.<br>Формулировать определения:<br>параллелограмма,<br>прямоугольника, ромба,<br>квадрата, трапеции, равнобокой | Библио<br>тека<br>ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |

|   |                                                                                                 |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                     |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|   |                                                                                                 |    | <p>Равнобокая и прямоугольная трапеции. Метод удвоения медианы. Центральная симметрия</p>                                                                                                                                                                                              | <p>трапеции, прямоугольной трапеции. Доказывать и использовать при решении задач признаки и свойства: параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата, трапеции, равнобокой трапеции, прямоугольной трапеции. Применять метод удвоения медианы треугольника. Использовать цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур. Знакомиться с историей развития геометрии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                     |
| 2 | <p>Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках, подобные треугольники</p>              | 15 | <p>Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках. Средняя линия треугольника. Трапеция, ее средняя линия. Пропорциональные отрезки. Центр масс в треугольнике. Подобные треугольники. Три признака подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач</p> | <p>Проводить построения с помощью циркуля и линейки с использованием теоремы Фалеса и теоремы о пропорциональных отрезках, строить четвертый пропорциональный отрезок. Проводить доказательство того, что медианы треугольника пересекаются в одной точке, и находить связь с центром масс, находить отношение, в котором медианы делятся точкой их пересечения. Находить подобные треугольники на готовых чертежах с указанием соответствующих признаков подобия. Решать задачи на подобные треугольники с помощью самостоятельного построения чертежей и нахождения подобных треугольников. Проводить доказательства с использованием признаков подобия. Доказывать три признака подобия треугольников. Применять полученные знания при решении геометрических и практических задач. Знакомиться с историей развития геометрии</p> | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |
| 3 | <p>Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур</p> | 14 | <p>Свойства площадей геометрических фигур. Формулы для площади треугольника, параллелограмма, трапеции. Вычисление площадей сложных фигур. Площади фигур на клетчатой бумаге. Площади подобных</p>                                                                                     | <p>Овладевать первичными представлениями об общей теории площади (меры), формулировать свойства площади, выяснять их наглядный смысл. Выводить формулы площади параллелограмма, треугольника, трапеции из формулы площади прямоугольника (квадрата).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |

|   |                                                                                                          |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                     |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|   |                                                                                                          |    | <p>фигур. Задачи с практическим содержанием. Решение задач с помощью метода вспомогательной площади</p>                                                                                                                                                                                           | <p>Выводить формулы площади выпуклого четырехугольника через диагонали и угол между ними. Находить площади фигур, изображенных на клетчатой бумаге, использовать разбиение фигуры на части и достраивание. Разбирать примеры использования вспомогательной площади для решения геометрических задач. Находить площади подобных фигур. Вычислять площади различных многоугольных фигур. Решать задачи на площадь с практическим содержанием</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                     |
| 4 | Теорема Пифагора и начала тригонометрии                                                                  | 10 | <p>Теорема Пифагора, ее применение. Определение тригонометрических функций острого угла прямоугольного треугольника, тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Основное тригонометрическое тождество</p>                                                                       | <p>Доказывать теорему Пифагора, использовать ее в практических вычислениях. Формулировать определения тригонометрических функций острого угла, проверять их корректность. Выводить тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Исследовать соотношения между сторонами в прямоугольных треугольниках с углами в <math>45^\circ</math> и <math>45^\circ</math>; <math>30^\circ</math> и <math>60^\circ</math>. Использовать формулы приведения и основное тригонометрическое тождество для нахождения соотношений между тригонометрическими функциями различных острых углов. Применять полученные знания и умения при решении практических задач. Знакомиться с историей развития геометрии</p> | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |
| 5 | Углы в окружности. Вписанные и описанные четырехугольники. Касательные к окружности. Касание окружностей | 13 | <p>Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырехугольники, их признаки и свойства. Применение этих свойств при решении геометрических задач. Взаимное расположение двух окружностей, общие касательные. Касание</p> | <p>Формулировать основные определения, связанные с углами в круге (вписанный угол, центральный угол). Находить вписанные углы, опирающиеся на одну дугу, вычислять углы с помощью теоремы о вписанных углах, теоремы о вписанном четырехугольнике, теоремы о центральном угле. Исследовать, в том числе с помощью цифровых ресурсов, вписанные и описанные четырехугольники, выводить их свойства и признаки. Использовать эти свойства и признаки при</p>                                                                                                                                                                                                                                                       | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |

|   |                        |    |                                                                              |                                                                                  |  |
|---|------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--|
|   |                        |    | окружностей                                                                  | решении задач                                                                    |  |
| 6 | Повторение и обобщение | 4  | Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний | Решать задачи на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса |  |
|   | Общее количество часов | 68 |                                                                              |                                                                                  |  |

### 9 класс

| № п/п | Наименование разделов и тем учебного предмета                     | Количество часов | Программное содержание                                                                                                                                                                                                              | Основные виды деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                     |
|-------|-------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1     | Тригонометрия. Теоремы косинусов и синусов. Решение треугольников | 16               | Определение тригонометрических функций углов от $0^\circ$ до $180^\circ$ приведения. Теорема косинусов, теорема синусов. Решение треугольников. Практическое применение доказанных теорем                                           | Формулировать определения тригонометрических функций тупых и прямых углов. Выводить теорему косинусов и теорему синусов (с радиусом описанной окружности). Выводить формулы для вычисления площадей с использованием теорем тригонометрии (формула площади треугольника через две стороны и угол между ними, формула площади четырехугольника через его диагонали и угол между ними). Решать треугольники. Решать практические задачи, сводящиеся к нахождению различных элементов треугольника | Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |
| 2     | Преобразование подобия. Метрические соотношения в окружности      | 10               | Понятие о преобразовании подобия. Соответственные элементы подобных фигур. Теорема о произведении отрезков хорд, теорема о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение в решении геометрических задач | Осваивать понятие преобразования подобия. Исследовать отношение линейных элементов фигур при преобразовании подобия. Находить примеры подобия в окружающей действительности. Выводить метрические соотношения между отрезками хорд, секущих и касательных с использованием вписанных углов и подобных треугольников. Решать геометрические задачи и задачи                                                                                                                                      | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a>                |

|   |                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                     |
|---|---------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|   |                                                               |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | из реальной жизни с использованием подобных треугольников                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                     |
| 3 | Векторы                                                       | 12 | <p>Определение векторов, сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число. Физический и геометрический смысл векторов. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, его применение для нахождения длин и углов. Решение задач с помощью векторов. Применение векторов для решения задач физики</p> | <p>Использовать векторы как направленные отрезки, исследовать геометрический (перемещение) и физический (сила) смыслы векторов. Знать определения суммы и разности векторов, умножения вектора на число, исследовать геометрический и физический смыслы этих операций. Решать геометрические задачи с использованием векторов. Раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам. Использовать скалярное произведение векторов, выводить его основные свойства. Вычислять сумму, разность и скалярное произведение векторов в координатах. Применять скалярное произведение для нахождения длин и углов</p>                                                                         | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |
| 4 | Декартовы координаты на плоскости                             | 9  | <p>Декартовы координаты точек на плоскости. Уравнение прямой. Уравнение окружности. Координаты точек пересечения окружности и прямой. Метод координат при решении геометрических задач, практических задач</p>                                                                                                                                                          | <p>Осваивать понятие прямоугольной системы координат, декартовых координат точки. Выводить уравнение прямой и окружности. Выделять полный квадрат для нахождения центра и радиуса окружности по ее уравнению. Решать задачи на нахождение точек пересечения прямых и окружностей с помощью метода координат. Использовать свойства углового коэффициента прямой при решении задач, для определения расположения прямой. Применять координаты при решении геометрических и практических задач, для построения математических моделей реальных задач («метод координат»). Пользоваться для построения и исследований цифровыми ресурсами. Знакомиться с историей развития геометрии</p> | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |
| 5 | Правильные многоугольник и. Длина окружности и площадь круга. | 8  | <p>Правильные многоугольники. . Длина Число <math>\pi</math> окружности, дуги окружности. Радианная</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Формулировать определение правильных многоугольников, находить их элементы. Пользоваться понятием длины окружности, введенным с</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |

|   |                                              |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                     |
|---|----------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|   | Вычисление площадей                          |   | мера угла. Площадь круга, сектора, сегмента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | помощью правильных многоугольников, определять , длину дуги и радианную меру угла. число. Проводить переход от радианной меры угла к градусной и наоборот. Определять площадь круга. Выводить формулы (в градусной и радианной мере) для длин дуг, площадей секторов и сегментов. Вычислять площади фигур, включающих элементы окружности (круга). Находить площади в задачах реальной жизни                                                                                                                                                                                                                                   |                                                     |
| 6 | Движения плоскости                           | 6 | Понятие о движении плоскости. Параллельный перенос, поворот Применение при решении задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Разбирать примеры, иллюстрирующие понятия движения. Формулировать определения параллельного переноса, поворота и осевой симметрии. Выводить их свойства, находить неподвижные точки. Находить центры и оси симметрий простейших фигур. Применять параллельный перенос и симметрию при решении геометрических задач (разбирать примеры). Использовать для построения и исследований цифровые ресурсы                                                                                                                                                                                                                            | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |
| 7 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 7 | Повторение основных понятий и методов курсов 7–9 классов, обобщение и систематизация знаний. Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин. Треугольники. Параллельные и перпендикулярные прямые. Окружность и круг. Геометрические построения. Углы в окружности. Вписанные и описанные окружности многоугольников. Прямая и окружность. Четырехугольники. Вписанные и описанные | Оперировать понятиями: фигура, точка, прямая, угол, многоугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, касательная; равенство и подобие фигур, треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, симметрия относительно точки и прямой; длина, расстояние, величина угла, площадь, периметр. Использовать формулы: периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда. Оперировать | <a href="https://m.edsoo.ru">https://m.edsoo.ru</a> |

|  |                        |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                        |    | <p>четырёхугольники. Теорема Пифагора и начала тригонометрии. Решение общих треугольников. Правильные многоугольники. Преобразования плоскости. Движения. Подобие. Симметрия. Площадь. Вычисление площадей. Площади подобных фигур. Декартовы координаты на плоскости. Векторы на плоскости</p> | <p>понятиями: прямоугольная система координат, вектор; использовать эти понятия для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов. Решать задачи на повторение основных понятий, иллюстрацию связей между различными частями курса. Выбирать метод для решения задачи. Решать задачи из повседневной жизни</p> |  |
|  | Общее количество часов | 68 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |

## ПЕРЕЧЕНЬ (КОДИФИКАТОР) ПРОВЕРЯЕМЫХ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

### 7 КЛАСС

#### Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы

| Код проверяемого результата | Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования                                                                                                                        |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                           | Числа и вычисления                                                                                                                                                                                                                |
| 1.1                         | Выполнять, сочетая устные и письменные приемы, арифметические действия с рациональными числами                                                                                                                                    |
| 1.2                         | Находить значения числовых выражений, применять разнообразные способы и приемы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби                                                                  |
| 1.3                         | Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности, в бесконечную десятичную дробь)                                                         |
| 1.4                         | Сравнивать и упорядочивать рациональные числа                                                                                                                                                                                     |
| 1.5                         | Округлять числа                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.6                         | Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений. Выполнять действия со степенями с натуральными показателями                                                                                |
| 1.7                         | Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел                                                                                                                                                           |
| 1.8                         | Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учетом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов |
| 2                           | Алгебраические выражения                                                                                                                                                                                                          |
| 2.1                         | Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять ее в процессе освоения учебного материала                                                                                                                         |
| 2.2                         | Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных                                                                                                                                                           |
| 2.3                         | Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением                                                                                                                                                                 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | подобных слагаемых, раскрытием скобок                                                                                                                                                                                                                     |
| 2.4 | Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности                                                                                                                                |
| 2.5 | Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращенного умножения                                                                                          |
| 2.6 | Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики                                                                                                                                   |
| 2.7 | Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений                                                                                                                                                                   |
| 3   | Уравнения и неравенства                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.1 | Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения                                                                                         |
| 3.2 | Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем                                                                                                                                                                                   |
| 3.3 | Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными                                                                                                                                                                  |
| 3.4 | Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения                                                                                                                  |
| 3.5 | Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически                                                                                                                                                                        |
| 3.6 | Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат                                                                                         |
| 4   | Координаты и графики. Функции                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.1 | Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы, записывать числовые промежутки на алгебраическом языке                                                                                           |
| 4.2 | Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам                                                                                                                                                                                           |
| 4.3 | Строить графики линейных функций. Строить график функции $y =  x $                                                                                                                                                                                        |
| 4.4 | Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние, цену, количество, стоимость, производительность, время, объем работы                                                                                     |
| 4.5 | Находить значение функции по значению ее аргумента                                                                                                                                                                                                        |
| 4.6 | Понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей                                                                                                     |
| 5   | Вероятность и статистика                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5.1 | Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений                                                                              |
| 5.2 | Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках                                                                                                                                                 |
| 5.3 | Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах                                                                                                                 |
| 5.4 | Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости                                                                                            |
| 6   | Геометрия                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.1 | 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 |
| 6.2 | Делать грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по                                                                                                               |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | порядку величины                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.3  | Строить чертежи к геометрическим задачам                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6.4  | Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач                                                                                                                                                        |
| 6.5  | Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.6  | Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведенной к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач                                                                                                                  |
| 6.7  | 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                                                                                         |
| 6.8  | Решать задачи на клетчатой бумаге                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 6.9  | 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 |
| 6.10 | Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек                                                                                                                                     |
| 6.11 | Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами. Уметь применять эти свойства при решении задач                                                                                                                                   |
| 6.12 | Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить ее 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                 |
| 6.13 | Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведенного к точке касания                                                                                                                                               |
| 6.14 | Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл                                                                                                                                                                                                  |
| 6.15 | Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки                                                                                                                                                                                                                |

### Проверяемые элементы содержания

| Код | Проверяемый элемент содержания                                                                                                                                    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Числа и вычисления                                                                                                                                                |
| 1.1 | Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел |
| 1.2 | Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби                                                            |
| 1.3 | Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел                                              |
| 1.4 | Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики                             |
| 1.5 | Применение признаков делимости, разложение на множители натуральных чисел                                                                                         |
| 1.6 | Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности                                                                                            |
| 2   | Алгебраические выражения                                                                                                                                          |
| 2.1 | Переменные, числовое значение выражения с переменной. Допустимые значения переменных                                                                              |
| 2.2 | Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам                                                                                 |
| 2.3 | Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения                                                                                                 |
| 2.4 | Свойства степени с натуральным показателем                                                                                                                        |
| 2.5 | Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов                                                                            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.6 | Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Разложение многочленов на множители                                                                                                                                   |
| 3   | Уравнения                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.1 | Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений                                                                                                                                                                             |
| 3.2 | Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений                                                                                                                                                                 |
| 3.3 | Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений                                                                                                                                                                                |
| 3.4 | Линейное уравнение с двумя переменными и его график                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.5 | Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений                                                                                                      |
| 4   | Координаты и графики. Функции                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4.1 | Координата точки на прямой                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.2 | Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой                                                                                                                                                                                             |
| 4.3 | Прямоугольная система координат, оси $Ox$ и $Oy$ . Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости                                                                                                                                                              |
| 4.4 | Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей                                                                                                                                                                                         |
| 4.5 | Понятие функции. График функции. Свойства функций                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.6 | Линейная функция, ее график. График функции $y =  x $                                                                                                                                                                                                               |
| 4.7 | Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений                                                                                                                                                                                                  |
| 5   | Вероятность и статистика                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5.1 | 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 |
| 5.2 | Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости                                                                                                           |
| 5.3 | 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                                                                |
| 5.4 | Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число ребер 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                     |
| 6   | Геометрия                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6.1 | Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла. Ломаная, многоугольник. Параллельность и перпендикулярность прямых                                                                       |
| 6.2 | Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире                                                                                                                                                                        |
| 6.3 | Основные построения с помощью циркуля и линейки. Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, их свойства                                                                                                                                                             |
| 6.4 | Равнобедренный и равносторонний треугольники. Неравенство треугольника                                                                                                                                                                                              |
| 6.5 | Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников                                                                                                                                                                                  |
| 6.6 | Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника                                                                                                                                                                        |
| 6.7 | Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведенной к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в $30^\circ$                                                                   |
| 6.8 | Неравенства в геометрии: неравенство треугольника, неравенство о длине                                                                                                                                                                                              |

|      |                                                                                                                                |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | ломаной, теорема о большем угле и большей стороне треугольника. Перпендикуляр и наклонная                                      |
| 6.9  | Геометрическое место точек. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек               |
| 6.10 | Окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности |
| 6.11 | Окружность, вписанная в угол. Вписанная и описанная окружности треугольника                                                    |

## 8 класс

### Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы

| Код проверяемого результата | Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования                                                                                                              |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                           | Числа и вычисления                                                                                                                                                                                                      |
| 1.1                         | Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой                                            |
| 1.2                         | Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней     |
| 1.3                         | Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10                                                                                                                               |
| 2                           | Алгебраические выражения                                                                                                                                                                                                |
| 2.1                         | Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем                                                                                               |
| 2.2                         | Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями                                                                                      |
| 2.3                         | Раскладывать квадратный трехчлен на множители                                                                                                                                                                           |
| 2.4                         | Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики                                                                                                   |
| 3                           | Уравнения и неравенства                                                                                                                                                                                                 |
| 3.1                         | Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными                                                                                            |
| 3.2                         | Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее) |
| 3.3                         | Переходить от словесной формулировки задачи к ее алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат                  |
| 3.4                         | Переходить от словесной формулировки задачи к ее алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат                  |
| 4                           | Функции                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.1                         | Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по ее графику                                |
| 4.2                         | Строить графики элементарных функций вида: $y = x^2$ , $y = x^3$ , $y =  x $ , описывать свойства числовой функции по ее графику                                                                                        |
| 5                           | Вероятность и статистика                                                                                                                                                                                                |
| 5.1                         | Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков                                                                         |
| 5.2                         | Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение)                                                                                  |
| 5.3                         | Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по                                                                                                                                                    |

|      |                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | результатам измерений и наблюдений                                                                                                                                                                                               |
| 5.4  | Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями                                                                           |
| 5.5  | Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая                                                                                                                               |
| 5.6  | Оперировать понятиями: множество, подмножество; выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение; перечислять элементы множеств, применять свойства множеств                                             |
| 5.7  | 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                                                         |
| 6    | Геометрия                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.1  | Распознавать основные виды четырехугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач                                                                                                           |
| 6.2  | Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач                                                                                                                                           |
| 6.3  | 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 |
| 6.4  | Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач                                                                                                                                                          |
| 6.5  | Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертеж и находить соответствующие длины                              |
| 6.6  | Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач                                                                              |
| 6.7  | Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах                                               |
| 6.8  | 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                                      |
| 6.9  | Владеть понятием описанного четырехугольника, применять свойства описанного четырехугольника при решении задач                                                                                                                   |
| 6.10 | 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)         |

### Проверяемые элементы содержания

| Код | Проверяемый элемент содержания                                                                                                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Числа и вычисления                                                                                                                |
| 1.1 | Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел                          |
| 1.2 | Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа |
| 1.3 | Степень с целым показателем и ее свойства. Стандартная запись числа                                                               |
| 2   | Алгебраические выражения                                                                                                          |
| 2.1 | Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители                                                                |
| 2.2 | Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби                                                                      |
| 2.3 | Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей                                                                     |
| 2.4 | Рациональные выражения и их преобразование                                                                                        |
| 3   | Уравнения                                                                                                                         |
| 3.1 | Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета                                                         |
| 3.2 | Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным                                                                             |

|      |                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.3  | Простейшие дробно-рациональные уравнения                                                                                                                                                                                                     |
| 3.4  | Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными                                                                     |
| 3.5  | Решение текстовых задач алгебраическим способом                                                                                                                                                                                              |
| 3.6  | Числовые неравенства и их свойства                                                                                                                                                                                                           |
| 3.7  | Неравенство с одной переменной                                                                                                                                                                                                               |
| 3.8  | Равносильность неравенств                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.9  | Линейные неравенства с одной переменной                                                                                                                                                                                                      |
| 3.10 | Системы линейных неравенств с одной переменной                                                                                                                                                                                               |
| 4    | Функции                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4.1  | Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций                                                                                                                                                   |
| 4.2  | График функции. Чтение свойств функции по ее графику                                                                                                                                                                                         |
| 4.3  | Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы                                                                                                                                                                                       |
| 4.4  | Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики                                                                                                                                                              |
| 4.5  | Функции $y = x^2$ , $y = x^3$                                                                                                                                                                                                                |
| 4.6  | Функции $y =  x $ , $y = \sqrt{x}$                                                                                                                                                                                                           |
| 4.7  | Графическое решение уравнений и систем уравнений                                                                                                                                                                                             |
| 5    | Вероятность и статистика                                                                                                                                                                                                                     |
| 5.1  | Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков                                                                                                                                                                                       |
| 5.2  | Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение                                                                                                                                   |
| 5.3  | Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения                                                                                                                                             |
| 5.4  | Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.                                                                                                                              |
| 5.5  | Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания                                                                                                                                     |
| 5.6  | Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке |
| 5.7  | Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом ребер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов                                                                   |
| 5.8  | Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей                                                                                                            |
| 5.9  | Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события                                                                                                                                                                                 |
| 5.10 | Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера                                                                                                 |
| 6    | Геометрия                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6.1  | Четырехугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства                                                                                                                                                                                    |
| 6.2  | Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства                                                                                                                                                                                         |
| 6.3  | Трапеция, равнобокая трапеция, ее свойства и признаки. Прямоугольная трапеция                                                                                                                                                                |
| 6.4  | Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках                                                                                                                                          |
| 6.5  | Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника                                                                                                                                                                               |
| 6.6  | Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач                                                                                                                |
| 6.7  | Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции                                                                                                                                                                          |
| 6.8  | Свойства площадей геометрических фигур. Отношение площадей подобных                                                                                                                                                                          |

|      |                                                                                                                                                                                  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | фигур                                                                                                                                                                            |
| 6.9  | Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге                                                                                                          |
| 6.10 | Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач                                                                                                     |
| 6.11 | Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в $30^\circ$ , $45^\circ$ и $60^\circ$ |
| 6.12 | Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими                                                                                     |
| 6.13 | Вписанные и описанные четырехугольники                                                                                                                                           |
| 6.14 | Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям                                                                                |

## 9 класс

### Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы

| Код проверяемого результата | Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                           | Числа и вычисления                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1.1                         | Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа                                                                                                                                                                                                             |
| 1.2                         | Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приемы, выполнять вычисления с иррациональными числами                                                                                                                              |
| 1.3                         | Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений                                                                                                                                                                           |
| 1.4                         | Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений                                                                                                                                                                        |
| 2                           | Уравнения и неравенства                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2.1                         | Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения                                                                                                                                                              |
| 2.2                         | Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным                                                                                                                                         |
| 2.3                         | Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными                                                                                                                                             |
| 2.4                         | Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (например, устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько)                                                    |
| 2.5                         | Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов                                                                                                                               |
| 2.6                         | Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение<br>Федеральная рабочая программа   Математика. 5–9 классы (базовый уровень) 132 системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов |
| 2.7                         | Использовать неравенства при решении различных задач                                                                                                                                                                                                                       |
| 3                           | Функции                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.1                         | Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = kx$ , $y = kx + b$ , $y = ax^2 + bx + c$ в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций                              |
| 3.2                         | Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида $y =  x $ и описывать свойства функций                                                                                                                                                |
| 3.3                         | Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам                                                                                                                                                     |
| 3.4                         | Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии                                                                                                                                                  |
| 4                           | Арифметическая и геометрическая прогрессии                                                                                                                                                                                                                                 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1  | Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания                                                                                                                                                                                                                         |
| 4.2  | Выполнять вычисления с использованием формул n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов                                                                                                                                                                                   |
| 4.3  | Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4.4  | Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий)                                                                                                                                                        |
| 5    | Вероятность и статистика                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5.1  | Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков                                                                                                                                      |
| 5.2  | Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов                                                                                                                                                                                                   |
| 5.3  | Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания                                                                                                                                                                                      |
| 5.4  | Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведенных измерений и наблюдений                                                                                                                                                                                          |
| 5.5  | Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли                                                                                                                |
| 5.6  | Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5.7  | Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе                                                                                                                                                      |
| 6    | Геометрия                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.1  | 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                                                                        |
| 6.2  | Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами                                                                                                                                                                  |
| 6.3  | Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач                                                                                                                                           |
| 6.4  | 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 |
| 6.5  | Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной                                                                                                                                                                                                |
| 6.6  | 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                                                                                                      |
| 6.7  | Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач                                                                                                                                                                                                    |
| 6.8  | 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                                                                                                 |
| 6.9  | Находить оси или центры симметрии фигур, применять движения плоскости в простейших случаях                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.10 | 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)                                                                       |

**Проверяемые элементы содержания**

| <b>Код</b> | <b>Проверяемый элемент содержания</b>                                                                                                                                                                                         |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1          | Числа и вычисления                                                                                                                                                                                                            |
| 1.1        | Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби                                                                                                                                             |
| 1.2        | Множество действительных чисел, действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой. Сравнение действительных чисел           |
| 1.3        | Арифметические действия с действительными числами                                                                                                                                                                             |
| 1.4        | Измерения, приближения, оценки. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Приближенное значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений |
| 2          | Уравнения и неравенства                                                                                                                                                                                                       |
| 2.1        | Уравнения с одной переменной                                                                                                                                                                                                  |
| 2.2        | Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным                                                                                                                                                                  |
| 2.3        | Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным                                                                                                                                                              |
| 2.4        | Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвертой степеней разложением на множители                                                                                                                       |
| 2.5        | Решение дробно-рациональных уравнений                                                                                                                                                                                         |
| 2.6        | Системы уравнений                                                                                                                                                                                                             |
| 2.7        | Уравнение с двумя переменными и его график                                                                                                                                                                                    |
| 2.8        | Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными                                                                                                                                                                    |
| 2.9        | Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени                                                                                                                                            |
| 2.10       | Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными                                                                                                                                                               |
| 2.11       | Решение текстовых задач алгебраическим способом                                                                                                                                                                               |
| 2.12       | Числовые неравенства и их свойства                                                                                                                                                                                            |
| 2.13       | Решение линейных неравенств с одной переменной                                                                                                                                                                                |
| 2.14       | Решение систем линейных неравенств с одной переменной                                                                                                                                                                         |
| 2.15       | Квадратные неравенства                                                                                                                                                                                                        |
| 2.16       | Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными                                                                                                                                                  |
| 3          | Функции                                                                                                                                                                                                                       |
| 3.1        | Квадратичная функция, ее график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы                                                                                                                     |
| 3.2        | Графики функций $y = kx$ , $y = kx + b$ и их свойства                                                                                                                                                                         |
| 3.3        | Графики функций $y = x^3$ и их свойства                                                                                                                                                                                       |
| 3.4        | Графики функций $y =  x $ и их свойства                                                                                                                                                                                       |
| 4          | Числовые последовательности                                                                                                                                                                                                   |
| 4.1        | Определение и способы задания числовых последовательностей. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой $n$ -го члена                                                                                         |
| 4.2        | Арифметическая прогрессия. Формулы $n$ -го члена арифметической прогрессии, суммы первых $n$ членов                                                                                                                           |
| 4.3        | Геометрическая прогрессия. Формулы $n$ -го члена геометрической прогрессии, суммы первых $n$ членов                                                                                                                           |
| 4.4        | Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост                                                                                             |
| 4.5        | Сложные проценты                                                                                                                                                                                                              |
| 5          | Вероятность и статистика                                                                                                                                                                                                      |
| 5.1        | Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным                                                                               |
| 5.2        | Перестановки и факториал                                                                                                                                                                                                      |

|      |                                                                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.3  | Сочетания и число сочетаний                                                                                                                                                                                          |
| 5.4  | Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики                                                                                                                                                    |
| 5.5  | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности                                                                                                            |
| 5.6  | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха                                                                                                                                                        |
| 5.7  | Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли                                                                                                                                             |
| 5.8  | Случайная величина и распределение вероятностей                                                                                                                                                                      |
| 5.9  | Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины                                                                                                  |
| 5.10 | Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли»                                                                                                                    |
| 5.11 | Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе                                                                                   |
| 6    | Геометрия                                                                                                                                                                                                            |
| 6.1  | Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180°. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения                                                                                                                |
| 6.2  | Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов                                                                          |
| 6.3  | Преобразование подобия. Подобие соответственных элементов                                                                                                                                                            |
| 6.4  | Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной                                                                                                        |
| 6.5  | Вектор, длина (модуль) вектора, сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы, коллинеарность векторов, равенство векторов, операции над векторами. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам |
| 6.6  | Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, применение для нахождения длин и углов                                                                                                                          |
| 6.7  | Декартовы координаты на плоскости. Уравнения прямой и окружности в координатах, пересечение окружностей и прямых. Метод координат и его применение                                                                   |
| 6.8  | Правильные многоугольники                                                                                                                                                                                            |
| 6.9  | Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей                                                                                                                                   |
| 6.10 | Площадь круга, сектора, сегмента                                                                                                                                                                                     |
| 6.11 | Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). Параллельный перенос. Поворот                                                                                                          |

**Проверяемые на ОГЭ по математике требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования**

| <b>Код проверяемого требования</b> | <b>Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе ФГОС</b>                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                  | Умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, применять их при решении задач; умение использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов |
| 2                                  | Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний                                                                                                                 |
| 3                                  | Умение оперировать понятиями: натуральное число, простое и составное число, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная дробь и десятичная дробь, стандартный вид числа, рациональное число, иррациональное число, арифметический квадратный корень; умение                         |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | выполнять действия с числами, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; умение делать прикидку и оценку результата вычислений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4  | Умение оперировать понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество; знакомство с корнем натуральной степени больше единицы; умение выполнять расчеты по формулам, преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений с корнями, разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности                                                                                                                              |
| 5  | Умение оперировать понятиями: числовое равенство, уравнение с одной переменной, числовое неравенство, неравенство с переменной; умение решать линейные и квадратные уравнения, дробно-рациональные уравнения с одной переменной, системы двух линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства с одной переменной, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем |
| 6  | Умение оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; умение оперировать понятиями: прямая пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола; умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами        |
| 7  | Умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8  | Умение решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов                                                                                                                                                                                        |
| 9  | Умение оперировать понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, четырехугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, круг, касательная; знакомство с пространственными фигурами; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов                                      |
| 10 | Умение оперировать понятиями: равенство фигур, равенство треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные треугольники, симметрия относительно точки и прямой; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире                                                                                                                                                                                       |
| 11 | Умение оперировать понятиями: длина, расстояние, угол (величина угла, синус и косинус угла треугольника), площадь; умение оценивать размеры предметов и объектов в окружающем мире; умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей                                                          |
| 12 | Умение изображать плоские фигуры и их комбинации, пространственные фигуры от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств по                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | текстовому или символьному описанию                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 13 | Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат; координаты точки, вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; умение использовать векторы и координаты для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов и реальной жизни                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 14 | Умение оперировать понятиями: столбиковые и круговые диаграммы, таблицы, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах числового набора; умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений; умение распознавать изменчивые величины в окружающем мире                                                                                                                                                                                                                             |
| 15 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, случайное событие, вероятность события; умение находить вероятности случайных событий в опытах с равновероятными элементарными событиями; умение решать задачи методом организованного перебора и с использованием правила умножения; умение оценивать вероятности реальных событий и явлений, понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни; знакомство с понятием независимых событий; знакомство с законом больших чисел и его ролью в массовых явлениях |
| 16 | Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве, описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки, приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории                                                                                                                                                                                                                                                         |

**Перечень элементов содержания, проверяемых на ОГЭ по математике**

| Код | Проверяемый элемент содержания                                                       |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Числа и вычисления                                                                   |
| 1.1 | Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел                            |
| 1.2 | Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби           |
| 1.3 | Рациональные числа. Арифметические операции с рациональными числами                  |
| 1.4 | Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами              |
| 1.5 | Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений |
| 2   | Алгебраические выражения                                                             |
| 2.1 | Буквенные выражения (выражения с переменными)                                        |
| 2.2 | Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени    |
| 2.3 | Многочлены                                                                           |
| 2.4 | Алгебраическая дробь                                                                 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.5 | Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени                                                                                                                                                                    |
| 3   | Уравнения и неравенства                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.1 | Целые и дробно-рациональные уравнения. Системы и совокупности уравнений                                                                                                                                                                                              |
| 3.2 | Целые и дробно-рациональные неравенства. Системы и совокупности неравенств                                                                                                                                                                                           |
| 3.3 | Решение текстовых задач                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4   | Числовые последовательности                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.1 | Последовательности, способы задания последовательностей                                                                                                                                                                                                              |
| 4.2 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов                                                                                                                                                                                                |
| 5   | Функции                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 5.1 | Функция, способы задания функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке |
| 6   | Координаты на прямой и плоскости                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.1 | Координатная прямая                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6.2 | Декартовы координаты на плоскости                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7   | Геометрия                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 7.1 | Геометрические фигуры и их свойства                                                                                                                                                                                                                                  |
| 7.2 | Треугольник                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7.3 | Многоугольники                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7.4 | Окружность и круг                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7.5 | Измерение геометрических величин                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7.6 | Векторы на плоскости                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8   | Вероятность и статистика                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8.1 | Описательная статистика                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8.2 | Вероятность                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 8.3 | Комбинаторика                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8.4 | Множества                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 8.5 | Графы                                                                                                                                                                                                                                                                |

