

**Комитет по делам образования города Челябинска**  
**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Лицей № 37 г. Челябинска»**

---

454010, г. Челябинск, ул. Коммунаров, 4. тел./факс (351) 256-13-38 E-mail: [licey37@yandex.ru](mailto:licey37@yandex.ru)  
ОГРН 1027402704405, ОКПО 42468970, ИНН 7449017813, КПП 744901001

Приложение к ООП ООО  
МАОУ «Лицей №37  
Г. Челябинска»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Вероятность и статистика»**

**для обучающихся 7-9 классов**

Челябинск, г. 2025

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках, до сбора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать

данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

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

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

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

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

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» отводится 102 часа: в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **7 КЛАСС**

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

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

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

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

### **8 КЛАСС**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.

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

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

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

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

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

нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

## **9 КЛАСС**

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

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

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

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

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

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

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

## **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

### **1) патриотическое воспитание:**

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

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

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

### **3) трудовое воспитание:**

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

### **4) эстетическое воспитание:**

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

### **5) ценности научного познания:**

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

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

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

**7) экологическое воспитание:**

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

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

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

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

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

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

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

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

#### **Базовые исследовательские действия:**

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

#### **Работа с информацией:**

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

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения

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

## **Регулятивные универсальные учебные действия**

### **Самоорганизация:**

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

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

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

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.

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

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 7 КЛАСС

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

## 8 КЛАСС

| № п/п                               | Наименование разделов и тем программы       | Количество часов |                    |                     | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы                                          |
|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                             | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |                                                                                         |
| 1                                   | Повторение курса 7 класса                   | 4                |                    |                     | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |
| 2                                   | Описательная статистика. Рассеивание данных | 4                |                    |                     | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |
| 3                                   | Множества                                   | 4                |                    |                     | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |
| 4                                   | Вероятность случайного события              | 6                |                    | 1                   | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |
| 5                                   | Введение в теорию графов                    | 4                |                    |                     | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |
| 6                                   | Случайные события                           | 8                |                    |                     | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |
| 7                                   | Обобщение, систематизация знаний            | 4                | 2                  |                     | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/7f417fb2">https://m.edsoo.ru/7f417fb2</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                             | 34               | 2                  | 1                   |                                                                                         |

## 9 КЛАСС

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



# ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 7 КЛАСС

| № п/п | Тема урока                                                                          | Количество часов |                    |                     | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы                                            |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                     | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |               |                                                                                         |
| 1     | Представление данных в таблицах                                                     | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ec1f8">https://m.edsoo.ru/863ec1f8</a> |
| 2     | Практические вычисления по табличным данным                                         | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ec324">https://m.edsoo.ru/863ec324</a> |
| 3     | Извлечение и интерпретация табличных данных                                         | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ec78e">https://m.edsoo.ru/863ec78e</a> |
| 4     | Практическая работа "Таблицы"                                                       | 1                |                    | 1                   |               |                                                                                         |
| 5     | Графическое представление данных в виде круговых, столбиковых (столбчатых) диаграмм | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ed18e">https://m.edsoo.ru/863ed18e</a> |
| 6     | Чтение и построение диаграмм. Примеры демографических диаграмм                      | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ed602">https://m.edsoo.ru/863ed602</a> |
| 7     | Практическая работа "Диаграммы"                                                     | 1                |                    | 1                   |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ed72e">https://m.edsoo.ru/863ed72e</a> |
| 8     | Числовые наборы. Среднее арифметическое                                             | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ed846">https://m.edsoo.ru/863ed846</a> |
| 9     | Числовые наборы. Среднее арифметическое                                             | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ed846">https://m.edsoo.ru/863ed846</a> |
| 10    | Медиана числового набора.                                                           | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК                                                                          |

|    |                                                                                |   |   |   |  |                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Устойчивость медианы                                                           |   |   |   |  | <a href="https://m.edsoo.ru/863edb3e">https://m.edsoo.ru/863edb3e</a>                   |
| 11 | Медиана числового набора.<br>Устойчивость медианы                              | 1 |   |   |  |                                                                                         |
| 12 | Практическая работа "Средние значения"                                         | 1 |   | 1 |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863edc6a">https://m.edsoo.ru/863edc6a</a> |
| 13 | Наибольшее и наименьшее значения числового набора.<br>Размах                   | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ee07a">https://m.edsoo.ru/863ee07a</a> |
| 14 | Наибольшее и наименьшее значения числового набора.<br>Размах                   | 1 |   |   |  |                                                                                         |
| 15 | Наибольшее и наименьшее значения числового набора.<br>Размах                   | 1 |   |   |  |                                                                                         |
| 16 | Контрольная работа по темам "Представление данных.<br>Описательная статистика" | 1 | 1 |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ee390">https://m.edsoo.ru/863ee390</a> |
| 17 | Случайная изменчивость (примеры)                                               | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ee4bc">https://m.edsoo.ru/863ee4bc</a> |
| 18 | Частота значений в массиве данных                                              | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ee69c">https://m.edsoo.ru/863ee69c</a> |
| 19 | Группировка                                                                    | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ee9d0">https://m.edsoo.ru/863ee9d0</a> |
| 20 | Гистограммы                                                                    | 1 |   |   |  |                                                                                         |
| 21 | Гистограммы                                                                    | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863eee1c">https://m.edsoo.ru/863eee1c</a> |
| 22 | Практическая работа "Случайная изменчивость"                                   | 1 |   | 1 |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863eccc8">https://m.edsoo.ru/863eccc8</a> |

|    |                                                                                                               |   |   |   |  |                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 23 | Граф, вершина, ребро.<br>Представление задачи с помощью графа                                                 | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863eef52">https://m.edsoo.ru/863eef52</a> |
| 24 | Степень (валентность) вершины.<br>Число рёбер и суммарная степень вершин. Цепь и цикл                         | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ef0ba">https://m.edsoo.ru/863ef0ba</a> |
| 25 | Цепь и цикл. Путь в графе.<br>Представление о связности графа                                                 | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ef236">https://m.edsoo.ru/863ef236</a> |
| 26 | Представление об ориентированных графах                                                                       | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ef3b2">https://m.edsoo.ru/863ef3b2</a> |
| 27 | Случайный опыт и случайное событие                                                                            | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ef4d4">https://m.edsoo.ru/863ef4d4</a> |
| 28 | Вероятность и частота события.<br>Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ef646">https://m.edsoo.ru/863ef646</a> |
| 29 | Монета и игральная кость в теории вероятностей                                                                | 1 |   |   |  |                                                                                         |
| 30 | Практическая работа "Частота выпадения орла"                                                                  | 1 |   | 1 |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863ef8a8">https://m.edsoo.ru/863ef8a8</a> |
| 31 | Контрольная работа по темам "Случайная изменчивость. Графы. Вероятность случайного события"                   | 1 | 1 |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f0186">https://m.edsoo.ru/863f0186</a> |
| 32 | Повторение, обобщение.<br>Представление данных                                                                | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863efa24">https://m.edsoo.ru/863efa24</a> |
| 33 | Повторение, обобщение.<br>Описательная статистика                                                             | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863efbaa">https://m.edsoo.ru/863efbaa</a> |

|                                     |                                                          |    |   |   |  |                                                                                         |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------|----|---|---|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 34                                  | Повторение, обобщение.<br>Вероятность случайного события | 1  |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863efec0">https://m.edsoo.ru/863efec0</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                                          | 34 | 2 | 5 |  |                                                                                         |

## 8 КЛАСС

| №<br>п/п | Тема урока                                                              | Количество часов |                       |                        | Дата<br>изучения | Электронные<br>цифровые<br>образовательные<br>ресурсы                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                         | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                  |                                                                                         |
| 1        | Представление данных.<br>Описательная статистика                        | 1                |                       |                        |                  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f029e">https://m.edsoo.ru/863f029e</a> |
| 2        | Случайная изменчивость. Средние<br>числового набора                     | 1                |                       |                        |                  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f03fc">https://m.edsoo.ru/863f03fc</a> |
| 3        | Случайные события. Вероятности и<br>частоты                             | 1                |                       |                        |                  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f0578">https://m.edsoo.ru/863f0578</a> |
| 4        | Классические модели теории<br>вероятностей: монета и игральная<br>кость | 1                |                       |                        |                  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f076c">https://m.edsoo.ru/863f076c</a> |
| 5        | Отклонения                                                              | 1                |                       |                        |                  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f0a50">https://m.edsoo.ru/863f0a50</a> |
| 6        | Дисперсия числового набора                                              | 1                |                       |                        |                  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f0a50">https://m.edsoo.ru/863f0a50</a> |
| 7        | Стандартное отклонение числового<br>набора                              | 1                |                       |                        |                  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f0bfe">https://m.edsoo.ru/863f0bfe</a> |
| 8        | Диаграммы рассеивания                                                   | 1                |                       |                        |                  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f0ea6">https://m.edsoo.ru/863f0ea6</a> |
| 9        | Множество, подмножество                                                 | 1                |                       |                        |                  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f1180">https://m.edsoo.ru/863f1180</a> |
| 10       | Операции над множествами:<br>объединение, пересечение,<br>дополнение    | 1                |                       |                        |                  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f143c">https://m.edsoo.ru/863f143c</a> |

|    |                                                                                                  |   |   |   |  |                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f1784">https://m.edsoo.ru/863f1784</a> |
| 12 | Графическое представление множеств                                                               | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f198c">https://m.edsoo.ru/863f198c</a> |
| 13 | Контрольная работа по темам "Статистика. Множества"                                              | 1 | 1 |   |  |                                                                                         |
| 14 | Элементарные события. Случайные события                                                          | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f1dec">https://m.edsoo.ru/863f1dec</a> |
| 15 | Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий                                     | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f1dec">https://m.edsoo.ru/863f1dec</a> |
| 16 | Благоприятствующие элементарные события. Вероятности событий                                     | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f1f72">https://m.edsoo.ru/863f1f72</a> |
| 17 | Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор                                 | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f21ca">https://m.edsoo.ru/863f21ca</a> |
| 18 | Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор                                 | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f21ca">https://m.edsoo.ru/863f21ca</a> |
| 19 | Практическая работа "Опыты с равновозможными элементарными событиями"                            | 1 |   | 1 |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f235a">https://m.edsoo.ru/863f235a</a> |
| 20 | Дерево                                                                                           | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f2a4e">https://m.edsoo.ru/863f2a4e</a> |
| 21 | Свойства дерева: единственность                                                                  | 1 |   |   |  | Библиотека ЦОК                                                                          |

|    |                                                                                     |   |  |  |  |                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|    | пути, существование висячей<br>вершины, связь между числом<br>вершин и числом рёбер |   |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/863f2bac">https://m.edsoo.ru/863f2bac</a>                   |
| 22 | Правило умножения                                                                   | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f2cd8">https://m.edsoo.ru/863f2cd8</a> |
| 23 | Правило умножения                                                                   | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f2e36">https://m.edsoo.ru/863f2e36</a> |
| 24 | Противоположное событие                                                             | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f2f8a">https://m.edsoo.ru/863f2f8a</a> |
| 25 | Диаграмма Эйлера. Объединение и<br>пересечение событий                              | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f3214">https://m.edsoo.ru/863f3214</a> |
| 26 | Несовместные события. Формула<br>сложения вероятностей                              | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f3372">https://m.edsoo.ru/863f3372</a> |
| 27 | Несовместные события. Формула<br>сложения вероятностей                              | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f3764">https://m.edsoo.ru/863f3764</a> |
| 28 | Правило умножения вероятностей.<br>Условная вероятность.<br>Независимые события     | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f38ae">https://m.edsoo.ru/863f38ae</a> |
| 29 | Правило умножения вероятностей.<br>Условная вероятность.<br>Независимые события     | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f3b06">https://m.edsoo.ru/863f3b06</a> |
| 30 | Представление случайного<br>эксперимента в виде дерева                              | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f3cbe">https://m.edsoo.ru/863f3cbe</a> |
| 31 | Представление случайного<br>эксперимента в виде дерева                              | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f3f20">https://m.edsoo.ru/863f3f20</a> |
| 32 | Повторение, обобщение.<br>Представление данных.<br>Описательная статистика          | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f4128">https://m.edsoo.ru/863f4128</a> |

|                                        |                                                                           |    |   |   |  |                                                                                         |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|---|---|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 33                                     | Повторение, обобщение. Графы                                              | 1  |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f4312">https://m.edsoo.ru/863f4312</a> |
| 34                                     | Контрольная работа по темам<br>"Случайные события. Вероятность.<br>Графы" | 1  | 1 |   |  |                                                                                         |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО<br>ПРОГРАММЕ |                                                                           | 34 | 2 | 1 |  |                                                                                         |

## 9 КЛАСС

| № п/п | Тема урока                                                                                               | Количество часов |                    |                     | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                          | Всего            | Контрольные работы | Практические работы |               |                                                                                         |
| 1     | Представление данных                                                                                     | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f47ea">https://m.edsoo.ru/863f47ea</a> |
| 2     | Описательная статистика                                                                                  | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f47ea">https://m.edsoo.ru/863f47ea</a> |
| 3     | Операции над событиями                                                                                   | 1                |                    |                     |               |                                                                                         |
| 4     | Независимость событий                                                                                    | 1                |                    |                     |               |                                                                                         |
| 5     | Комбинаторное правило умножения                                                                          | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f4e16">https://m.edsoo.ru/863f4e16</a> |
| 6     | Перестановки. Факториал. Сочетания и число сочетаний                                                     | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f4e16">https://m.edsoo.ru/863f4e16</a> |
| 7     | Треугольник Паскаля                                                                                      | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f5014">https://m.edsoo.ru/863f5014</a> |
| 8     | Практическая работа "Вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций электронных таблиц"  | 1                |                    | 1                   |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f5208">https://m.edsoo.ru/863f5208</a> |
| 9     | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f5884">https://m.edsoo.ru/863f5884</a> |
| 10    | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из                                                     | 1                |                    |                     |               | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f5a50">https://m.edsoo.ru/863f5a50</a> |

|    |                                                                                                          |   |  |   |  |                                                                                         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|    | фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности                                                      |   |  |   |  |                                                                                         |
| 11 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности | 1 |  |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f5bfe">https://m.edsoo.ru/863f5bfe</a> |
| 12 | Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности | 1 |  |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f5e10">https://m.edsoo.ru/863f5e10</a> |
| 13 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха                                            | 1 |  |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f6162">https://m.edsoo.ru/863f6162</a> |
| 14 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха                                            | 1 |  |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f6356">https://m.edsoo.ru/863f6356</a> |
| 15 | Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха                                            | 1 |  |   |  |                                                                                         |
| 16 | Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли                                       | 1 |  |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f64d2">https://m.edsoo.ru/863f64d2</a> |
| 17 | Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли                                       | 1 |  |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f6680">https://m.edsoo.ru/863f6680</a> |
| 18 | Практическая работа "Испытания Бернулли"                                                                 | 1 |  | 1 |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f67de">https://m.edsoo.ru/863f67de</a> |
| 19 | Случайная величина и                                                                                     | 1 |  |   |  | Библиотека ЦОК                                                                          |

|    |                                                                                          |   |  |  |  |                                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|    | распределение вероятностей                                                               |   |  |  |  | <a href="https://m.edsoo.ru/863f6b44">https://m.edsoo.ru/863f6b44</a>                   |
| 20 | Математическое ожидание и дисперсия случайной величины                                   | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f6da6">https://m.edsoo.ru/863f6da6</a> |
| 21 | Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины           | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f6f86">https://m.edsoo.ru/863f6f86</a> |
| 22 | Понятие о законе больших чисел                                                           | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f72c4">https://m.edsoo.ru/863f72c4</a> |
| 23 | Измерение вероятностей с помощью частот                                                  | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f7652">https://m.edsoo.ru/863f7652</a> |
| 24 | Применение закона больших чисел                                                          | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f7116">https://m.edsoo.ru/863f7116</a> |
| 25 | Обобщение, систематизация знаний. Представление данных                                   | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f783c">https://m.edsoo.ru/863f783c</a> |
| 26 | Обобщение, систематизация знаний. Описательная статистика                                | 1 |  |  |  |                                                                                         |
| 27 | Обобщение, систематизация знаний. Представление данных. Описательная статистика          | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f893a">https://m.edsoo.ru/863f893a</a> |
| 28 | Обобщение, систематизация знаний. Вероятность случайного события                         | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f7a4e">https://m.edsoo.ru/863f7a4e</a> |
| 29 | Обобщение, систематизация знаний. Вероятность случайного события. Элементы комбинаторики | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f7c9c">https://m.edsoo.ru/863f7c9c</a> |
| 30 | Обобщение, систематизация знаний. Элементы                                               | 1 |  |  |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f7e54">https://m.edsoo.ru/863f7e54</a> |

|                                     |                                                                                              |    |   |   |  |                                                                                         |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | комбинаторики                                                                                |    |   |   |  |                                                                                         |
| 31                                  | Обобщение, систематизация знаний. Элементы комбинаторики. Случайные величины и распределения | 1  |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f8408">https://m.edsoo.ru/863f8408</a> |
| 32                                  | Обобщение, систематизация знаний. Случайные величины и распределения                         | 1  |   |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f861a">https://m.edsoo.ru/863f861a</a> |
| 33                                  | Итоговая контрольная работа                                                                  | 1  | 1 |   |  | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/863f8b56">https://m.edsoo.ru/863f8b56</a> |
| 34                                  | Обобщение, систематизация знаний                                                             | 1  |   |   |  |                                                                                         |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                                                                              | 34 | 1 | 2 |  |                                                                                         |



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА  
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы (7 класс)

| 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 (7 класс)

| 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                                                                                                                       |

Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы 8 класса

| 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 | Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств                      |
| 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 (8 класс)

| 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 и неравенства                                                                                                                                                  |
| 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 $                                                                                                                                                                                                                            |
| 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                                                                                |

Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы (9 класс)

| 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 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 (9 класс)

| Код | Проверяемый элемент содержания                                                                                                                                                                                                |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                                                                          |

## Приложение

Для проведения основного государственного экзамена по математике (далее - ОГЭ по математике) используется перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания.

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

| Код проверяемого требования | Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе ФГОС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                |

