

Департамент образования и науки Тюменской области  
Департамент образования Администрации города Тюмени  
МАОУ СОШ № 48 города Тюмени

УТВЕРЖДЕНО  
приказом директора МАОУ СОШ №48  
города Тюмени  
от «29 » августа 2025 г. № 76

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ВЕРОЯТНОСТИ И СТАТИСТИКЕ. БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ  
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ( 10-11 класс)

Срок освоения – 2 года

г. Тюмень, 2025

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

---

Рабочая программа по вероятности и статистики для 10-11 классов является составной частью основной образовательной программы среднего общего образования (ООП СОО) МАОУ СОШ № 48 города Тюмени и составлена на основе:

1. Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 (в действующей редакции)
2. Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 286 (в действующей редакции).
3. Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (в действующей редакции).
4. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г. №413».
5. Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023г. № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования».
6. Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».
7. Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023г. № 372 «Об утверждении федеральной образовательной программы начального общего образования».
8. Приказом Министерства просвещения РФ «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.03.2021 г. № 115» (в действующей редакции);
9. Приказом Минпросвещения России от 09.10.2024 № 704 « О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;
10. Уставом Муниципального автономного образовательного учреждения средней общеобразовательной школы №48 города Тюмени имени Героя Советского Союза Дмитрия Михайловича Карбышева (далее МАОУ СОШ №48 города Тюмени).
11. Концепции развития математического образования в РФ (Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р
12. Программы воспитания МАОУ СОШ №48 города Тюмени;
13. Учебного плана МАОУ СОШ №48 города Тюмени, утвержденного приказом МАОУ СОШ № 48 города Тюмени (действующая редакция);
14. Положения о рабочих программах по учебному предмету педагогов, утвержденного приказом МАОУ СОШ №48 города Тюмени (действующая редакция);
15. Федеральной рабочей программы среднего общего образования «Математика» (базовый уровень) для 10-11-х классов, 2025 г.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

---

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основного общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении учебного курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Важную часть учебного курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами – показательным и нормальным распределениями.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел – фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

### **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

---

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различного рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» для уровня среднего общего образования на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

### **МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

---

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Вероятность и статистика» – 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

*Из них 4 часа за 2 года обучения выделено на проведение оценочных процедур, что не превышает 10% от всего объема учебного времени (письмо Минпросвещения России № СК- 228/03 и Рособрнадзора № 01.169/08-01 от 06.08.2021): на проведение контрольных работ в 10 классе – 2 часа, в 11 классе – 2 часа.*

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

---

### 10 КЛАСС

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

### 11 КЛАСС

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

---

Планируемые результаты освоения программы по математике включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне среднего общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения.

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

#### **Гражданское воспитание:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

#### **Патриотическое воспитание:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

#### **Духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

#### **Эстетическое воспитание:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

#### **Физическое воспитание:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

#### **Трудовое воспитание:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

#### **Экологическое воспитание:**

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

### **Ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

У обучающегося будут сформированы следующие **базовые логические действия** как часть познавательных универсальных учебных действий:

- 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;

- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

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

У обучающегося будут сформированы следующие **базовые исследовательские действия** как часть познавательных универсальных учебных действий:

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

- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

- 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.

У обучающегося будут сформированы **умения работать с информацией** как часть познавательных универсальных учебных действий:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

У обучающегося будут сформированы **умения общения** как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы **умения самоорганизации** как часть регулятивных универсальных учебных действий:

- составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

У обучающегося будут сформированы **умения самоконтроля** как часть регулятивных универсальных учебных действий:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, 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, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

У обучающегося будут сформированы **умения совместной деятельности**:

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

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

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 10 КЛАСС

#### **К концу 10 класса обучающийся научится:**

- читать и строить таблицы и диаграммы;
- оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;
- оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах;
- находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;
- оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;
- применять комбинаторное правило умножения при решении задач;
- оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;
- оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

### 11 КЛАСС

#### **К концу 11 класса обучающийся научится:**

- сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;
- оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению;
- иметь представление о законе больших чисел;
- иметь представление о нормальном распределении.

*В условиях перехода на обновленные ФГОС СОО и наличие содержания материала в соответствующем УМК не в полном объеме предусмотрены альтернативные формы домашнего задания, отличные от выполнения заданий из учебника (доклады, рефераты, сообщения, карточки).*

*В соответствии с п.32.1 ФГОС ООО в данной рабочей программе учтена рабочая программа воспитания ОУ.*

*В соответствии с п.32.1 ФГОС СОО в поурочном планировании размещены ссылки на электронные (цифровые) образовательные ресурсы, для использования в обучении, содержание которых соответствует законодательству об образовании (приказы Минпросвещения России от 02.08.2022 №653, Минпросвещения России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 717/ № 1073 от 15.10.2021): <https://www.yaklass.ru/> <https://resh.edu.ru/>, <https://skysmart.ru/>*

**3. Тематическое планирование с указанием: количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы, использования по этой теме ЭОР или ЦОР, являющихся учебно-методическими материалами воспитательного компонента**

**10 класс (34 ч)**

№ п/п	Раздел	Тема	Кол-во часов, отводимых на освоение темы	Виды деятельности	Контроль	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности
1.1	<b>Раздел 1. Представление данных и описательная статистика (4 ч)</b>	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, использовать таблицы и диаграммы для представления статистических данных.</li> <li>Находить описательные характеристики данных.</li> <li>Выдвигать, критиковать гипотезы о характере случайной изменчивости и определяющих её факторах</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Профориентация, финансовая грамотность
1.2		Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	3		Устный опрос, письменный контроль		
2.1	<b>Раздел 2. Случайные опыты и случайные</b>	Случайные эксперименты (опыты) и случайные	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выделять на примерах случайные события в описанном случайном опыте.</li> <li>Формулировать условия</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация

	<b>события, опыты с равновозможными элементарными исходами (3 ч)</b>	события. Элементарные события (исходы)		проведения случайного опыта. <ul style="list-style-type: none"> <li>Находить вероятности событий в опытах с равновозможными исходами.</li> <li>Моделировать опыты с равновозможными элементарными исходами в ходе практической работы</li> </ul>			
2.2		Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.3		Вероятность случайного события. Практическая работа	1		Практическая работа		
3.1	<b>Раздел 3. Операции над событиями, сложение вероятностей (3 ч)</b>	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Использовать диаграммы Эйлера и словесное описание событий для формулировки и изображения объединения и пересечения событий. пересечение, объединение событий, противоположные события.</li> <li>Решать задачи с использованием формулы сложения вероятностей</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.resh.edu.ru">www.resh.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация
3.2		Операции над событиями: пересечение, объединение событий,	1		Устный опрос, письменный контроль		

		противоположные события. Диаграммы Эйлера					
3.3		Формула сложения вероятностей	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.1	<b>Раздел 4. Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий (7 ч)</b>	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта.</li> <li>Определять независимость событий по формуле и по организации случайного опыта</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация
4.2		Формула полной вероятности	2		Устный опрос, письменный контроль		
4.3		Формула полной вероятности. Независимые события	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.4		Контрольная работа	1		Контрольная работа		
5.1	<b>Раздел 5. Элементы комбинаторики (4 ч)</b>	Комбинаторное правило умножения	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Использовать правило умножения для перечисления событий в случайном опыте.</li> <li>Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация
5.2		Перестановки и факториал	1		Устный опрос, письменный контроль		
5.3		Число сочетаний	1		Устный опрос, письменный контроль		

5.4		Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1		Устный опрос, письменный контроль		
6.1	<b>Раздел 6. Серии последовательных испытаний (3 ч)</b>	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разбивать сложные эксперименты на отдельные испытания.</li> <li>Осваивать понятия: испытание, серия независимых испытаний. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.</li> <li>Приводить примеры серий независимых испытаний.</li> <li>Решать задачи на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли.</li> <li>Изучать в ходе практической работы с использованием электронных таблиц вероятности событий в сериях независимых испытаний</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация
6.2		Серия независимых испытаний Бернулли	1		Устный опрос, письменный контроль		
6.3		Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		Практическая работа		
7.1	<b>Раздел 7. Случайные величины и распределения (6 ч)</b>	Случайная величина	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Осваивать понятия: случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения.</li> <li>Приводить примеры</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация
7.2		Распределение вероятностей.	1		Устный опрос, письменный контроль		

		Диаграмма распределения		распределений, в том числе геометрического и биномиального.			
7.3		Сумма и произведение случайных величин	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сравнивать распределения случайных величин</li> <li>Находить значения суммы и произведения случайных величин.</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль		
7.4		Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределение</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль		
8.1	<b>Раздел 8. Обобщение и систематизация знаний (4 ч)</b>	Повторение, обобщение и систематизация знаний	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повторять изученное и выстраивать систему знаний</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация
8.2		Итоговая контрольная работа	1		Контрольная работа		

11 класс (34 ч)

№ п/п	Раздел	Тема	Кол-во часов, отводимых на освоение темы	Виды деятельности	Контроль	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности
1.1	<b>Раздел 1. Повторение, обобщение и систематизация знаний (4 ч)</b>	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повторять изученное и выстраивать систему знаний</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация
2.1	<b>Раздел 2. Математическое ожидание случайной величины (4 ч)</b>	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Осваивать понятие математического ожидания.</li> <li>Приводить и обсуждать примеры применения математического ожидания.</li> <li>Вычислять математическое ожидание.</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация
2.2		Математическое ожидание суммы случайных величин	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Использовать понятие математического ожидания и его свойства при решении задач.</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль		
2.3		Математическое ожидание	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Находить по известным</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль		

		геометрического и биномиального распределений		<p>формулам математическое ожидание суммы случайных величин.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Находить по известным формулам математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения</li> </ul>	контроль		
3.1	<b>Раздел 3. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (4 ч)</b>	Дисперсия и стандартное отклонение	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины.</li> <li>Находить дисперсию по распределению.</li> <li>Находить по известным формулам дисперсию геометрического и биномиального распределения, в том числе в ходе практической работы с использованием электронных таблиц</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация
3.2		Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1		Устный опрос, письменный контроль		
3.3		Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		Практическая работа		
4.1	<b>Раздел 4. Закон больших чисел (4 ч)</b>	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Знакомиться с выборочным методом исследования совокупности данных.</li> <li>Изучать в ходе практической работы с использованием электронных таблиц применение выборочного метода исследования</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация
4.2		Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		Практическая работа		

4.3		Контрольная работа	1		Контрольная работа		
5.1	<b>Раздел 5. Непрерывные случайные величины (распределения) (2 ч)</b>	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Осваивать понятия: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности.</li> <li>Приводить примеры непрерывных случайных величин.</li> <li>Находить вероятности событий по данной функции плотности, в том числе равномерного распределения</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация
6.1	<b>Раздел 6. Нормальное распределения (2 ч)</b>	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Осваивать понятия: нормальное распределение.</li> <li>Выделять по описанию случайные величины, распределённые по нормальному закону.</li> <li>Приводить примеры задач, приводящих к нормальному распределению.</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентация
6.2		Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Находить числовые характеристики нормального распределения по известным формулам.</li> <li>Решать задачи, связанные с применением свойств нормального распределений, в том числе с использованием электронных таблиц</li> </ul>	Практическая работа		

7.1	<b>Раздел 7. Повторение, обобщение и систематизация знаний (14 ч)</b>	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повторять изученное и выстраивать систему знаний</li> </ul>	Устный опрос, письменный контроль	Ссылка для учителя: <a href="http://www.reshe.edu.ru">www.reshe.edu.ru</a>	Финансовая грамотность, профориентац ия
7.2		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	2		Устный опрос, письменный контроль		
7.3		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	4		Устный опрос, письменный контроль		
7.4		Повторение, обобщение и систематизация	2		Устный опрос, письменный контроль		

		знаний. Случайные величины и распределения				
7.5		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	2		Устный опрос, письменный контроль	
7.6		Итоговая контрольная работа	1		Контрольная работа	
7.7		Повторение, обобщение и систематизация знаний	1		Устный опрос, письменный контроль	

**Поурочное планирование по учебному курсу «Вероятность и статистика. Базовый уровень» в 10 классе  
на 2025-2026 учебный год  
(по ФГОС СОО)**

1 час в неделю, всего 34 часа за учебный год

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Виды деятельности по формированию функциональной грамотности</b>	<b>Элементы кодификатора ГИА в формате ОГЭ и ЕГЭ</b>
<b>Раздел 1. Представление данных и описательная статистика (4 ч)</b>			
1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах	6.2.1 Табличное и графическое представление данных
2-4	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах	6.2.2 Числовые характеристики рядов данных
<b>Раздел 2. Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами (3 ч)</b>			
5	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	
6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.1 Вероятности событий
7	Вероятность случайного события. Практическая работа	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.1 Вероятности событий
<b>Раздел 3. Операции над событиями, сложение вероятностей (3 ч)</b>			
8-9	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

10	Формула сложения вероятностей	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
<b>Раздел 4. Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий (7 ч)</b>			
11-13	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
14-15	Формула полной вероятности	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
16	Формула полной вероятности. Независимые события	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
17	Контрольная работа	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
<b>Раздел 5. Элементы комбинаторики (4 ч)</b>			
18	Комбинаторное правило умножения	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.1.1 Поочерёдный и одновременный выбор
19	Перестановки и факториал	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
20	Число сочетаний	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
21	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
<b>Раздел 6. Серии последовательных испытаний (3 ч)</b>			

22	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
23	Серия независимых испытаний Бернулли	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
24	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
<b>Раздел 7. Случайные величины и распределения (6 ч)</b>			
25	Случайная величина	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
26	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
27-28	Сумма и произведение случайных величин	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
29-30	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
<b>Раздел 8. Обобщение и систематизация знаний (4 ч)</b>			
31-33	Повторение, обобщение и систематизация знаний	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей
34	Итоговая контрольная работа	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6 Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

**Поурочное планирование по учебному курсу «Вероятность и статистика. Базовый уровень» в 11 классе  
на 2025-2026 учебный год  
(по ФГОС СОО)**

1 час в неделю, всего 34 часа за учебный год

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Виды деятельности по формированию функциональной грамотности</b>	<b>Элементы кодификатора ГИА в формате ОГЭ и ЕГЭ</b>
<b>Раздел 1. Повторение, обобщение и систематизация знаний (4 ч)</b>			
1-4	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
<b>Раздел 2. Математическое ожидание случайной величины (4 ч)</b>			
5	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
6	Математическое ожидание суммы случайных величин	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
7-8	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
<b>Раздел 3. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (4 ч)</b>			
9-10	Дисперсия и стандартное отклонение	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.2.2 Числовые характеристики рядов данных
11	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.2.2 Числовые характеристики рядов данных 6.1.2 Формулы числа

			сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
12	Практическая работа с использованием электронных таблиц	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.2.2 Числовые характеристики рядов данных 6.1.2 Формулы числа сочетаний и перестановок. Бином Ньютона
<b>Раздел 4. Закон больших чисел (4 ч)</b>			
13-14	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
15	Практическая работа с использованием электронных таблиц	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
16	Итоговая контрольная работа	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	
<b>Раздел 5. Непрерывные случайные величины (распределения) (2 ч)</b>			
17-18	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
<b>Раздел 6. Нормальное распределения (2 ч)</b>			
19	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
<b>Раздел 7. Повторение, обобщение и систематизация знаний (14 ч)</b>			

21-22	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
23-24	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
25-28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
29-30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
31-32	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
33	Итоговая контрольная работа	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	6.3.2 Примеры использования вероятностей и статистики при решении прикладных задач

### Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы

#### 10 класс

Код	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего
-----	---

<b>проверяемого результата</b>	<b>образования</b>
6	Теория вероятностей и статистика
6.1	Читать и строить таблицы и диаграммы
6.2	Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных
6.3	Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах
6.4	Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач
6.5	Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта
6.6	Применять комбинаторное правило умножения при решении задач
6.7	Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли
6.8	Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения

### 11 класс

<b>Код проверяемого результата</b>	<b>Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования</b>
5	Теория вероятностей и статистика
5.1	Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм
5.2	Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению
5.3	Иметь представление о законе больших чисел
5.4	Иметь представление о нормальном распределении

## Проверяемые элементы содержания

### 10 класс

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Теория вероятностей и статистика
6.1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов
6.2	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями
6.3	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей
6.4	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события
6.5	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона
6.6	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли
6.7	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное

### 11 класс

Код	Проверяемый элемент содержания
5	Теория вероятностей и статистика
5.1	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений

5.2	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований
5.3	Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении

**Проверяемые на ЕГЭ по математике требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования**

<b>Код проверяемого требования</b>	<b>Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования</b>
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица $2 \times 2$ и $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические,

	<p>тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни</p>
4	<p>Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений</p>
5	<p>Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем</p>
6	<p>Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат</p>
7	<p>Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных</p>

	средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя

	изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

### Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения

2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня $n$ -ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика

6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 527227426247742686294735902159890388589213147312

Владелец Панова Анна Николаевна

Действителен с 16.09.2025 по 16.09.2026