

Приложение 2
к основной общеобразовательной
программе – образовательной программе
среднего общего образования МАОУ
СОШ № 8

Принята
Педагогическим советом
МАОУ СОШ № 8
протокол от 27.08.2025 № 23-ПС/2024-2025



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету «Математика. Вероятность и статистика (базовый уровень)»
Срок реализации: 2 года
Классы: 10-11

Оглавление

1. Содержание учебного предмета.....	3
2. Планируемые результаты освоения учебного предмета.....	3
3. Тематическое планирование.....	6
4. Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы	10
5. Проверяемые элементы содержания.....	11
6. Проверяемые на ЕГЭ по математике требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования	11
7. Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике.....	14

1. Содержание учебного предмета

Учебный курс «Вероятность и статистика»

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 равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными 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.

2. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные:

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

Гражданского воспитания:

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;

Патриотического воспитания:

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 ученого, осознание личного вклада в построение

устойчивого будущего;

Эстетического воспитания:

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

Физического воспитания:

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;

Трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и ее 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;

Экологического воспитания:

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 ее 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:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями

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;

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 учетом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

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 проведенного 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 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 ее в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями

Общение:

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 учетом задач презентации и особенностей аудитории.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, принятие себя и других:

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 приобретенному опыту.

Совместная деятельность:

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:

10 КЛАСС

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

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.

3. Тематическое планирование

Класс	Количество часов в неделю	Количество часов в год		Итого
		Обязательная часть	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
10	1	34	-	34
11	1	34	-	34

10 класс

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов (обязат. часть)	ЭОР
1.	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/25c6d12b

2.	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dd00738d
3.	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/98645f6c
4.	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7c9033a8
5.	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/347c1b78
6.	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/64d75244
7.	Близость частоты и вероятности событий. Вероятность случайного события. Практическая работа	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5e8fa94a
8.	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/221c622b
9.	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cc10c1e2
10.	Формула сложения вероятностей	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3057365d
11.	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a408d25
12.	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b1e76d3a
13.	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/47fb6b11
14.	Формула полной вероятности	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15941bec
15.	Формула полной вероятности	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a9ec13c8
16.	Формула полной вероятности. Независимые события	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e3dd5ac9
17.	Обобщающий урок	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/29dc6cb9
18.	Комбинаторное правило умножения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2270cf70
19.	Перестановки и факториал	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d58ce6d1
20.	Число сочетаний	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7904dfb0
21.	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fa47998f
22.	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e1f2368
23.	Серия независимых испытаний Бернулли	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9572a68

24.	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f4a15a14
25.	Случайная величина	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/639be9aa
26.	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6dc7ff39
27.	Сумма и произведение случайных величин	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/51b7ed5f
28.	Сумма и произведение случайных величин	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c2757cc3
29.	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/91e08061
30.	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5afff05f
31.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0f4d3cd7
32.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e01a3dc4
33.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a985ae79
34.	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ddca5e0

11 класс

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов (обязат. часть)	ЭОР
1.	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/430d330a
2.	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a573a292
3.	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07a5e861
4.	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32bc29bf
5.	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea27084d
6.	Математическое ожидание бинарной случайной величины.	1	
7.	Математическое ожидание суммы случайных величин	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adefe9e
8.	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/20de2fc2
9.	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17b0e769
10.	Дисперсия и стандартное отклонение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bcc67f76

11.	Дисперсия и стандартное отклонение	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bf78aad6
12.	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4b5a495e
13.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a53cd884
14.	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/94ddc34a
15.	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cf23b369
16.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c1d11a6
17.	Обобщающий урок	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7e379f8f
18.	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f5b423d
19.	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b1c2712e
20.	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/97c19f59
21.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f1f9ad9
22.	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/72953f4c
23.	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b699ad0c
24.	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3fcbacf9
25.	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/538fd7cf
26.	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/272910f5
27.	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dc9ad6ca
28.	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5964f277
29.	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e71debe4

30.	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00b2efb3
31.	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cc2df8f
32.	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aea1298c
33.	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/640a8ebf
34.	Обобщающий урок	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0fd6d597

4. Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы

10 КЛАСС

Код проверяемого результата Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования

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

Код проверяемого результата Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования

5 Теория вероятностей и статистика

5.1 Сравнить 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

5. 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

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

Код проверяемого требования Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования

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 2×2 и 3×3 , определитель матрицы, геометрический смысл определителя

3 Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, 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

4 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

5 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, 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

6 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

7 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 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

7. 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 447200959609934981311677372486379060188671997421

Владелец Елсукова Светлана Владимировна

Действителен с 08.09.2024 по 08.09.2025