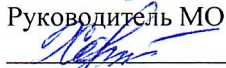


**ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ТЮМЕНИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 69
ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА
ИВАНА ИВАНОВИЧА ФЕДЮНИНСКОГО
(МАОУ СОШ № 69 города Тюмени)**

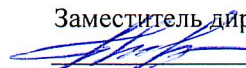
«Рассмотрено»

Руководитель МО

 /Ходырева Л.Ю./
Протокол № 1 от «27» августа 2025г.

«Согласовано»

Заместитель директора по УВР

 /Курило А.А./
«28» августа 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Вероятность и статистика»
предметной области «Математика и информатика»
среднего общего образования
(углублённый уровень)
Срок освоения программы: 2 года (10 - 11 классы)

Разработчик программы:
учитель математики Ходырева Л.Ю.
ID9793427

Тюмень, 2025

**Пояснительная записка
к рабочей программе учебного курса «Вероятность и статистика»
10-11 класс
(углубленный уровень)
2025-2026 учебный год**

Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» подготовлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федерального закона от 19.12.2023 № 618-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»
2. Приказа Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрирован 07. 06. 2012 г. N 24480)
3. Приказа 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 2012 г. № 413» (Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034)
4. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 31 от 22.01.2024 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов начального общего образования и основного общего образования» (Зарегистрирован 22.02.2024 № 77330)
5. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2024 № 171 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования» (Зарегистрирован 11.04.2024 № 77830).
6. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 1028 от 27.12.2023 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования» (Зарегистрирован 02.02.2024 № 77121)
7. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228)
8. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 62 от 01.02.2024 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ основного и среднего общего образования» (Зарегистрирован 29.02.2024 № 77380)
9. Приказа Министерства просвещения Российской Федерации 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» (Зарегистрирован 11.02.2025 № 81220)
10. Приказа Министерства просвещения РФ от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО» (Зарегистрирован 29.08.2022 № 69822)
11. Приказа Минпросвещения России № 119 от 21.02.2024 «О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Минпросвещения России от 21.09.2022 г. N 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную

деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников» (Зарегистрирован 22.03.2024 № 77603)

12. Приказа Министерства просвещения РФ от 12.02.2025 № 93 «О внесении изменения в подпункт 18.3.1 пункта 18.3 федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (Зарегистрирован 17.03.2025 № 81559);
13. Устава МАОУ СОШ № 69 города Тюмени в редакции от 01.02.2022 года;
14. Учебного плана МАОУ СОШ №69 города Тюмени на 2025-2026 учебный год.

Общая характеристика учебного курса «Вероятность и статистика»

Учебный курс «Вероятность и статистика» углублённого уровня является продолжением и развитием одноименного учебного курса углублённого уровня на уровне среднего 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 курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

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 различных рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. Учебный курс является базой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в значительной мере используют аппарат анализа больших данных. Центральную часть учебного курса занимает обсуждение закона больших чисел – фундаментального закона природы, имеющего математическую формализацию.

Цели изучения учебного курса «Вероятность и статистика»

Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах на углублённом уровне продолжают оставаться:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» на углублённом уровне выделены основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности» и «Случайные величины и закон больших чисел».

Помимо основных линий в учебный курс включены элементы теории графов и теории множеств, необходимые для полноценного освоения материала данного учебного курса и смежных математических учебных курсов.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин. Важную часть

в этой содержательной линии занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами – показательным и нормальным распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям.

В учебном курсе предусматривается ознакомительное изучение связи между случайными величинами и описание этой связи с помощью коэффициента корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «Диаграммы рассеивания», изученную на уровне основного общего образования, и во многом опираются на сведения из курсов алгебры и геометрии.

Ещё один элемент содержания, который предлагается на ознакомительном уровне – последовательность случайных независимых событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с распределением вероятностей количества таких событий носит развивающий характер и является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на учебные специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением.

Место учебного курса «Вероятность и статистика» в учебном плане

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

Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика»

10-11 класс

(углубленный уровень)

2025-2026 учебный год

I. Планируемые результаты освоения учебного курса «Вероятность и статистика»

Личностные результаты освоения учебного курса «Вероятность и статистика»

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

1) 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;

2) 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;

3) 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;

4) эстетического воспитания:

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

5) 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;

6) трудового воспитания:

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;

7) 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;

8) 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 и понятия освоения учебного курса «Вероятность и статистика»

Метапредметные результаты освоения учебного курса характеризуются овладением универсальными **познавательными** действиями, универсальными **коммуникативными** действиями, универсальными **регулятивными** действиями.

- 1) Универсальные **познавательные** действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

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 учётом 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 проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

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

Работа с информацией:

- выявлять 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.

2) Универсальные **коммуникативные** действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

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 учётом задач презентации и особенностей аудитории.

2) Универсальные **регулятивные** действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

- 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.

Сотрудничество:

- 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 мнениями, «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 освоения учебного курса «Вероятность и статистика»

Предметные результаты освоения курса «Вероятность и статистика» в 10—11 классах ориентированы на достижение уровня математической грамотности, необходимого для успешного решения задач и проблем в реальной жизни и создание условий для их общекультурного развития.

Освоение учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

- свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;
- свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;
- находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;
- оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;
- применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;
- свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;
- свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение;
- оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;
- свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;
- свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

11 класс

- вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями;
- приводить примеры задач, приводящих к показательному распределению, задач, приводящих к нормальному распределению.
- оперировать понятиями: функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения, функция плотности и свойства нормального распределения;
- определять коэффициент линейной корреляции, выборочный коэффициент корреляции.

II. Содержание учебного курса «Вероятность и статистика»

10 класс

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты 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. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

11 класс

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

III. Тематическое планирование учебного курса «Вероятность и статистика» с указанием количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы учебного курса с возможностью использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов, в том числе с учетом рабочей программы воспитания

Деятельность учителя с учетом программы воспитания

В реализации воспитательного потенциала урока педагог ориентируется на целевые приоритеты результатов в воспитании, развитие личности обучающихся, на достижение которых должна быть

направлена его деятельность для выполнения требований ФГОС СОО и рабочей программы воспитания.

Целевой приоритет воспитания на уровне СОО	Деятельность учителя с учётом рабочей программы воспитания
1. Гражданское воспитание:	
1.1.осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе;	1.1
1.2. сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, сформированного российского национального исторического сознания;	1.2
1.3. проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду;	1.3
1.4.ориентированный на активное гражданское участие на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан;	1.4
1.5.осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности;	1.5
1.6.обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в ученическом самоуправлении, волонтерском движении, экологических, военно- патриотических и другие	1.6
2.Патриотическое воспитание	
2.1.выражающий свою национальную, этническую принадлежность, приверженность к родной культуре, любовь к своему народу;	2.1
2.2.сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российскую культурную идентичность;	2.2
2.3.проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, традициям, праздникам, памятникам народов, проживающих в родной стране - России;	2.3
2.4.проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении российской культурной идентичности.	2.4
3. Духовно-нравственное воспитание:	
3.1.проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения;	3.1
3.2.действующий и оценивающий своё поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно- нравственных ценностей и норм с	3.2

осознанием последствий поступков, деятельно выражающий неприятие антигуманных и асоциальных поступков, поведения, противоречащих этим ценностям;	
3.3.проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан;	3.3
3.4.понимающий и деятельно выражающий ценность межнационального, межрелигиозного согласия людей, народов в России, способный вести диалог с людьми разных национальностей, отношения к религии и религиозной принадлежности, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;	3.4
3.5.ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, понимания брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания в семье детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности;	3.5
3.6.обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России, демонстрирующий устойчивый интерес к чтению как средству познания отечественной и мировой духовной культуры.	3.6
4. Эстетическое воспитание:	
4.1.выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия творчества в искусстве;	4.1
4.2.проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние;	4.2
4.3.проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значения нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве;	4.3
4.4.ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей в разных видах искусства с учётом российских традиционных духовных и нравственных ценностей, на эстетическое обустройство собственного быта.	4.4
5. Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:	
5.1.понимающий и выражающий в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей;	5.1
5.2.соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде;	5.2
5.3.выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к	5.3

физическому совершенствованию, соблюдающий и пропагандирующий безопасный и здоровый образ жизни;	
5.4.проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для	5.4
5.5.демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), состояния других людей с точки зрения безопасности, сознательного управления своим эмоциональным состоянием;	5.5
5.5.демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), состояния других людей с точки зрения безопасности, сознательного управления своим эмоциональным состоянием;	5.6
6. Трудовое воспитание:	
6.1.уважающий труд, результаты труда, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны, трудовые достижения;	6.1
6.2.проявляющий способность к творческому созидательному социально значимому труду в доступных по возрасту социально-трудовых ролях, в том числе предпринимательской деятельности в условиях самозанятости или наёмного труда;	6.2
6.3.участвующий в социально значимой трудовой деятельности разного вида в семье, общеобразовательной организации, своей местности, в том числе оплачиваемом труде в каникулярные периоды, с учётом соблюдения законодательства Российской Федерации;	6.3
6.4.выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;	6.4
6.5.понимающий специфику трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, самообразования и профессиональной самоподготовки в информационном высокотехнологическом обществе, готовый учиться и трудиться в современном обществе;	6.5
6.6.ориентированный на осознанный выбор сферы трудовой, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества.	6.6
7. Экологическое воспитание:	
7.1.демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде;	7.1
7.2.выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе;	7.2
7.3.применяющий знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве;	7.3
7.4.имеющий и развивающий опыт экологически направленной,	7.4

природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвующий в его приобретении другими людьми.	
8. Ценности научного познания:	
8.1. деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений;	8.1
8.2. обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России;	8.2
8.3. демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений;	8.3
8.4. развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественно-научной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.	8.4

**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, сопряженные 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 приемов; 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, четность 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, определенный 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 объемы 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 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
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, трехгранный 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, объем 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, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развертка 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, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов 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. Приближенные 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. Четные и нечетные 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. Ее 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

№п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Дата проведения		Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые на ЕГЭ требования к результатам освоения СОО.	Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ	Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя по реализации рабочей программы воспитания
			План	Факт							
Раздел 1	Элементы теории графов	3									
1	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1			Описывать данные с помощью статистических показателей. Свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента	Описательная статистика. Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.	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	Описательная статистика. Вероятность		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
2	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
3	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента. Входная контрольная работа	1							Контрольная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4

							числе с применением графических методов и электронных средств				
Раздел 2	Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3									
4	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1			Свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями.	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события, оценивать вероятность реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат	Вероятность		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
5	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4

6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
Раздел 3	Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5									
7	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1			Находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий; оперировать понятиями: условная вероятность, умножение	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события	Умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности	Вероятность		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
8	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
9	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4

10	Формула полной вероятности	1			вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
11	Формула Байеса. Независимые события	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
Раздел 4	Элементы комбинаторики	4								
12	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1			Применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей	Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	Применять комбинаторные факты и формулы. умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач	Комбинаторика	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
13	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
14	Формула бинома Ньютона	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
15	Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
Раздел 5	Серии последовательных испытаний. Испытания	5								

	Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности									
16	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1			Свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	Применять формулу Бернулли	Вероятность	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
17	Серия независимых испытаний до первого успеха	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
18	Серия независимых испытаний Бернулли	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
19	Случайный выбор из конечной совокупности	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
Раздел 6	Случайные величины и распределения	11								
21	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1			Свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей,	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения.	Умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение	Вероятность	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4

22	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1			диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное. оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин; свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной	Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения).	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		
23	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1						Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
24	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1						Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
25	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1						Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
26	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1						Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
27	Дисперсия и стандартное отклонение	1						Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
28	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4

29	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин				величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений.	Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
30	Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц									Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
31	Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц									Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
Раздел 7	Обобщение и систематизация знаний	3									
32	Обобщение и систематизация знаний	1			Описывать данные с помощью статистических показателей. свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента; свободно	Описательная статистика. Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию,	Вероятность		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
33	Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	1							Контрольная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
34	Обобщение и систематизация знаний	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4

				оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями; находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий; оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения,	случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты 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. Формула Байеса. Независимые события. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического	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. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события. Применять комбинаторные факты и формулы, умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности. Оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный		
--	--	--	--	---	---	---	--	--

	программе									
--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

11 класс (34 часа)

№п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Дата проведения		Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы	Проверяемые элементы содержания	Проверяемые на ЕГЭ требования к результатам освоения ООО.	Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ	Форма контроля	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Деятельность учителя по реализации рабочей программы воспитания
			План	Факт							
Раздел 1	Закон больших чисел	5									
1	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1			Вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам.	Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований.	Знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; оценивать вероятности реальных событий	Вероятность		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
2	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
3	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Входная контрольная работа								Контрольная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4

4	Выборочный метод исследований									Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
5	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
Раздел 4	Элементы математической статистики	6									
6	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
7	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1							Вероятность	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
8	Оценивание вероятностей событий по выборке	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
9	Статистическая гипотеза.	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4

	Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений								0b7b0f1	
10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
11	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
Раздел 5	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	4								
12	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1			Приводить примеры задач, приводящих к показательному распределению, задач, приводящих к нормальному распределению. Оперировать понятиями: функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального	Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к	Оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат.	Вероятность	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
13	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределению	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4

14	Функция плотности вероятности показательного распределения	1			распределения, функция плотности и свойства нормального распределения;	нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
15	Функция плотности вероятности нормального распределения	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
Раздел 6	Распределение Пуассона	2									
16	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1				Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.	Оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат.	Вероятность		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
17	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
Раздел 7	Связь между случайными величинами	6									
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1			Определять коэффициент линейной корреляции, выборочный коэффициент корреляции.	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин.	Графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной	Вероятность		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
19	Совместные наблюдения двух величин	1								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4

20	Выборочный коэффициент корреляции	1				Выборочный коэффициент корреляции.	регрессии;		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
21	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1				Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
22	Линейная регрессия	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
23	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
Раздел 8	Обобщение и систематизация знаний	11								
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1				Описывать данные с помощью статистических показателей. свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями; находить и формулировать события: пересечение, объединение	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
25	Опыты с равновероятными элементарными событиями	1							Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
26	Вычисление вероятностей событий с применением формул								Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево,							Вероятность	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4

	диаграмма Эйлера				данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий; оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента; применять изученные комбинаторные формулы для перечисления	Бернулли. Закон больших чисел. Непрерывные случайные величины. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной
28	Случайные величины и распределения					
29	Математическое ожидание случайной величины					
30	Математическое ожидание случайной величины					
31	Контрольная работа: "Вероятность и статистика"					
32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1				
33	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1				

	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
Контрольная работа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4
	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1	6.5, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4

					элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей; свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности. свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; свободно	величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.				
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

