Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
Меньшиковская средняя общеобразовательная школа

Принято на м/о учителей школы Протокол № 1 от 25.08.2026 года	Согласовано: С заместителем директора по УР Куськовой О.С. 26.08.2026 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Среднего общего образования

По учебному курсу «Вероятность и статистика»

для обучающихся 10-11 классов

Срок освоения – 2 года

Составители:
Куськова О.С.
Ившина И.Ю.

2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА "ВЕРОЯТНОСТЬ и СТАТИСТИКА"

Рабочая программа по учебному курсу "Вероятность и статистика" для обучающихся 10-11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного сред него образования с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать значимым предметом, расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений,читатьинформацию,представленнуюввидетаблиц,диаграммиграфиков,жить вусловиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе

всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач основой учебной деятельности на уроках математики развиваются также творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимымкомпонентомобщейкультурывсовременномтолкованииявляетсяобщеезнакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методах математики, их отличий от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики также способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Цели изучения учебного курса

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основной школы. 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 учащихся о методах исследования

изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно- научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых

Для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различного рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» средней

школынабазовомуровневыделенысследующиеосновныесодержательныелинии:

«Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

Важнуючастькурсазанимаетизучениегеометрическогоибиномиальногораспределенийиз накомство с их непрерывными аналогами — показательным и нормальным распределениями.

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

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

Место курса в учебном плане

В Учебном плане на изучение курса «Вероятность и статистика» на базовом уровне отводится 1 учебный час в неделю в течение каждого года обучения, всего 68 учебных часов.

Планируемые предметные результаты освоения Примерной рабочей программы курса (погодам обучения)

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 базовом уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

- Читать 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 равновозможными 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.

Ч
и
т
а
т
ь

11 класс

и
с
т
р
о
и
т
ь
т

- 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.

1

Содержание учебного курса (по годам

обучения) 10 класс

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

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

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

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

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

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

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

11 класс

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ

ПЛАНИРОВАНИЕ10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и темпрограммы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательныересурсы
		Всего	Контрольныеработы	Практическиеработы	
1	Представление данных и описательнаястатистика	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
2	Случайные опыты и случайные события,опыты с равновозможными элементарными исходами	3		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
3	Операции над событиями, сложениевероятностей	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
4	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	6	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
5	Элементы комбинаторики	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1

6	Серии последовательных испытаний	3		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
7	Случайные величины и распределения	6			Библиотека ЦОК
					https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
8	Обобщение и систематизация знаний	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПОПРОГРАММЕ		34	2	3	

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Электронные цифровые образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетомрабочей программы воспитания
		всего	К.р		
1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/25c6d12b	реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать,
2	Среднее арифметическое, медиана	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dd00738d	
3	Наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/98645f6c	
4	Практическая работа по теме «Представление данных и описательная статистика»	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	высказывать мнение; - проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых
6	Вероятность случайного	1	Библиотека ЦОК	

	события. Вероятности событийв опытах с равновозможными элементарными событиями		https://m.edsoo.ru/64d75244	исследовательских проектов.
7	Практическая работа «Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Близость частоты и вероятности событий»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5e8fa94a	
8	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/221c622b	
9	Диаграммы Эйлера	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cc10c1e2	-устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию
10	Формула сложения вероятностей	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3057365d	

11	Условная вероятность.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a408d25	учащимися требований и просьб учителя; - формировать у обучающихся культуру здоровогои безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала; - организовывать для
12	Умножение вероятностей.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b1e76d3a	
13	Дерево случайного эксперимента.	1	Библиотека ЦОК	

				https://m.edsoo.ru/47fb6b11	обучающихся
14	Формула полной вероятности	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15941bec	ситуацийконтроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков); - организовывать индивидуальную учебную деятельность; - организовывать групповые формыучебной деятельности;
15	Независимые события	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a9ec13c8	
16	Контрольная работа «Представление данных. Случайные эксперименты. Умножение вероятностей, формула полной вероятности»	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e3dd5ac9	
17	Анализ контрольной работы. Комбинаторное правило умножения	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/29dc6cb9	
18	Перестановки и факториал	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2270cf70	
19	Число сочетаний. Треугольник Паскаля.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d58ce6d1	- формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на
20	Формулабинома Ньютона	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7904d	

			fb0	урокепринципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации
21	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fa47998f	
22	Независимые испытания. Сериянезависимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e1f2368	
23	Практическая работа по теме: «Серии последовательных испытаний»	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9572a68	познавательной деятельности обучающихся; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации
24	Случайная величина	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f4a15a14	
25	Распределение вероятностей.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/639be9aa	

26	Диаграмма распределения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6dc7ff39	познавательной деятельности обучающихся; - организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; - проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализациими индивидуальных и групповых исследовательских проектов.
27	Сумма и произведение случайных величин	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/51b7ed5f	
28	Примеры распределений	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c2757cc3	
29	Геометрическое и биномиальное распределения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/91e08061	
30	Описательная статистика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5afff05f	
31	Случайные опыты и вероятности случайных событий	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0f4d3cd7	
32	Операции над событиями	1	Библиотека ЦОК	

				https://m.edsoo.ru/e01a3dc4
33	Итоговая контрольная работа	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a985ae79
34	Анализ контрольной работы. Элементы комбинаторики, серии независимых испытаний	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ddca5e0
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПОПРОГРАММЕ		34		

ТЕМАТИТЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и темпрограммы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательныересурсы
		Всего	Контрольныеработы	Практическиеработы	
1	Повторение, обобщение и систематизация знаний	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1
2	Математическое ожидание случайной величины	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1
3	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1
4	Закон больших чисел	3		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1
5	Непрерывные случайные величины (распределения)	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1
6	Нормальное распределение	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5

7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15			dc1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПОПРОГРАММЕ		34	1	3	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
1	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/430d330a	реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - организовывать работу обучающихся ссоциально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; - проектировать ситуации и
2	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные вероятности случайных событий	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a573a292	
3	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Серии независимых испытаний	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07a5e861	

4	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные величины и распределения испытаний.	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32bc29bf	события, развивающие культуру переживаний иценностные ориентации ребенка; - инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов.
5	Примеры применения математического ожидания(страхование, лотерея)	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea27084d	
6	Математическое ожидание суммы случайных величин	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7e379f8f	
7	Математическое ожидание геометрического распределения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adefe9e	
8	Математическое ожидание биномиального распределения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/20de2fc2	

9	Дисперсия, стандартное отклонение случайной величины	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17b0e769	-устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - формировать у обучающихся культуруздорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала; - организовывать для обучающихся ситуацийконтроля и оценки (как учебных достижений отметками, так иморальных, нравственных, гражданских поступков); - организовывать
10	Дисперсия геометрического распределения	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bcc67f76	
11	Дисперсия биномиального распределения	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bf78aad6	
12	Практическая работа по теме: «Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины»	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4b5a495e	
13	Закон больших чисел.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a53cd884	
14	Выборочный метод исследований	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/94ddc34a	
15	Практическая работа по теме: «Закон больших чисел»	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cf23b369	

16	Примеры непрерывных случайных величин. Функцияплотности распределения.	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c1d11a6	индивидуальную учебную деятельность; - организовывать групповые формы учебной деятельности;
17	Равномерное распределение иего свойства	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f5b423d	
18	Функция плотности и свойства нормального распределения	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b1c2712e	- формировать у обучающихся культуру здорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой)основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на урокеинформации, активизации познавательной деятельности
19	Практическая работа по теме: «Нормальное распределения»	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/97c19f59	
20	Представление данных с помощью таблиц (повторение)	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f1f9ad9	

21	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Представление данных с помощью диаграмм	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/72953f4c	обучающихся; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой)основой: - привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - организовывать работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение; - проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка; - инициировать иподдерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых
22	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b699ad0c	
23	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опытыс равновозможными элементарными событиями	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3fcbacf9	
24	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/538fd7cf	

			исследовательских проектов.
25	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением графических методов	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/272910f5
26	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностейсобытий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево,диаграмма Эйлера)	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dc9ad6ca

27	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5964f277	устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя; - формировать у обучающихся культуруздорового и безопасного образа жизни; - побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся сословесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала; -организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и
28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e71debe4	
29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Перестановки и факториал	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00b2efb3	

30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cc2df8f	моральных, нравственных, гражданских поступков); - организовывать индивидуальную учебную деятельность; - организовывать групповые формы учебной деятельности.
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Формула бинома Ньютона	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aea1298c	
32	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Операции над событиями	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/640a8ebf	
33	Итоговая контрольная работа	1	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0fd6d597	
34	Анализ контрольной работы. Повторение,	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5006	

обобщение и систематизация знаний	273е

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 равновозможными 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	Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм
5.2	Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению
5.3	Иметь представление о законе больших чисел
5.4	Иметь представление о нормальном распределении

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Теория вероятностей и статистика
6.1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов
6.2	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями
6.3	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей
6.4	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного

	эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события
6.5	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона
6.6	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли
6.7	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
5	Теория вероятностей и статистика
5.1	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений
5.2	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований
5.3	Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ

ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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 предметови 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, обосновыватьили опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата

	вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойстваи 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