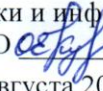
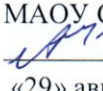


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 16

ПРИНЯТО:

Решение методического объединения  
учителей математики и информатики  
Руководитель ШМО  /Куренкова О.Е./  
Протокол от «28» августа 2025 г. № 1

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УВР  
МАОУ СОШ №16  
 /Алексеева О.Г./  
«29» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО:

Директором  
МАОУ СОШ №16  
 /Кнор О.В./  
Приказ от «29» августа 2025 г.  
№ 224-П



**ПРИЛОЖЕНИЕ**

к основной образовательной программе среднего общего образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по учебному предмету

**«ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»**

на уровне **среднего** общего образования

срок освоения программы: 2 года ( с 10 по 11 класс)

Разработчик программы:  
Куренкова О.Е., учитель математики

МО Карпинск, 2025 г.

Рабочая программа по вероятности и статистике на уровень основного общего образования для обучающихся МАОУ СОШ № 16 разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Минпросвещения от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
- приказа Минпросвещения от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»;
- приказа Минпросвещения 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»;
- приказа Минпросвещения от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам — образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- Концепции преподавания учебного предмета;
- Концепции экологического образования в системе общего образования;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;
- учебного плана основного общего образования, утвержденного приказом МАОУ СОШ № 16 от 29.08.2025 № 224-д «О внесении изменений в основную образовательную программу основного общего образования»;
- федеральной рабочей программы по учебному предмету.

Рабочая программа ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания и в рабочей программе воспитания МАОУ СОШ № 16.

# **Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» базового уровня для 10–11-х классов**

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» базового уровня для обучающихся 10–11-х классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учетом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня 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 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.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «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, 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. 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, 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.

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.

Еще 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.

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

Для реализации программы используются учебники, допущенные к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего

общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, приказом Минпросвещения от 26.06.2025 № 495:

- Математика. Вероятность и статистика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. Учебное пособие/ Бунимович Е.А., Булычев В.А., АО «Издательство "Просвещение"»;
- Математика. Вероятность и статистика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. Учебное пособие/ Бунимович Е.А., Булычев В.А., АО «Издательство "Просвещение"»;
- <...>.

Электронные образовательные ресурсы, допущенные к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования приказом Минпросвещения от 18.07.2024 № 499:

- Цифровой курс «Вероятность и статистика» 10 класс, ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»;
- Цифровой курс «Вероятность и статистика» 11 класс, ФГАОУ ДПО «Академия Минпросвещения России»;
- <...>.

## **Планируемые результаты освоения учебного курса**

### **Личностные результаты**

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

#### **Гражданское воспитание:**

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

#### **Патриотическое воспитание:**

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической

школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

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

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью ученого; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

### **Эстетическое воспитание:**

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

### **Физическое воспитание:**

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

### **Трудовое воспитание:**

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и ее приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

### **Экологическое воспитание:**

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

## **Ценности научного познания:**

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов ее развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты освоения программы учебного курса «Вероятность и статистика» 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 учетом самостоятельно выделенных критериев).

### **Базовые исследовательские действия:**

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

### **Работа с информацией:**

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять ее в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

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 учетом задач презентации и особенностей аудитории.



### **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 мнений, мозговые штурмы и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

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

### **Самоорганизация:**

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

### **Самоконтроль:**

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретенному опыту.

### **Предметные результаты**

#### **10-й класс**

Оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента.

Читать и строить таблицы и диаграммы.

Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, 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.

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.

Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

## **11-й класс**

Оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин.

Оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений.

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.

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.

## **Содержание учебного курса**

### **10-й 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-й класс

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. 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.

## Тематическое планирование

### 10-й класс

| №<br>п/п                               | Наименование<br>разделов и тем<br>программы                                                                      | Количество часов |                        |                         | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы                                                   |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                                                                                                                  | Все<br>го        | Контрольн<br>ые работы | Практическ<br>ие работы |                                                                                                           |
| 1                                      | Представление<br>данных и описательная<br>статистика                                                             | 4                |                        |                         | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1">https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1</a>                   |
| 2                                      | Случайные опыты и<br>случайные события,<br>опыты с<br>равновозможными<br>элементарными<br>исходами               | 3                |                        | 1                       | Цифровой курс<br>«Вероятность и<br>статистика» 10 класс,<br>ФГАОУ ДПО «Академия<br>Минпросвещения России» |
| 3                                      | Операции над<br>событиями, сложение<br>вероятностей                                                              | 3                |                        |                         |                                                                                                           |
| 4                                      | Условная<br>вероятность, дерево<br>случайного опыта,<br>формула полной<br>вероятности и<br>независимость событий | 6                |                        |                         |                                                                                                           |
| 5                                      | Элементы<br>комбинаторики                                                                                        | 4                |                        |                         |                                                                                                           |
| 6                                      | Серии<br>последовательных<br>испытаний                                                                           | 3                |                        | 1                       |                                                                                                           |
| 7                                      | Случайные величины<br>и распределения                                                                            | 6                |                        |                         |                                                                                                           |
| 8                                      | Обобщение и<br>систематизация знаний                                                                             | 5                | 2                      |                         |                                                                                                           |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО<br>ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                                                                                                  | 34               | 2                      | 2                       |                                                                                                           |

## 11-й класс

| №<br>п/п                               | Наименование<br>разделов и тем<br>программы                    | Количество часов |                       |                        | Электронные<br>(цифровые)<br>образовательные<br>ресурсы                                                      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        |                                                                | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |                                                                                                              |
| 1                                      | Математическое<br>ожидание случайной<br>величины               | 4                |                       |                        | Библиотека ЦОК<br><a href="https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1">https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1</a>                      |
| 2                                      | Дисперсия и<br>стандартное<br>отклонение случайной<br>величины | 4                |                       | 1                      | Цифровой курс<br>«Вероятность и<br>статистика» 11 класс,<br>ФГАОУ ДПО «Академия<br>Минпросвещения<br>России» |
| 3                                      | Закон больших чисел                                            | 3                |                       | 1                      | <...>                                                                                                        |
| 4                                      | Непрерывные<br>случайные величины<br>(распределения)           | 2                |                       |                        | <...>                                                                                                        |
| 5                                      | Нормальное<br>распределения                                    | 2                |                       | 1                      | <...>                                                                                                        |
| 6                                      | Повторение,<br>обобщение и<br>систематизация знаний            | 19               | 2                     |                        | <...>                                                                                                        |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО<br>ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                                                | 34               | 2                     | 3                      |                                                                                                              |

**Проверяемые требования к результатам освоения ООП и элементы содержания**

**10 класс**

**Проверяемые требования к результатам освоения ООП**

| <b>Код проверяемого результата</b> | <b>Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования</b>                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6                                  | Теория вероятностей и статистика                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 6.1                                | Читать и строить таблицы и диаграммы                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.2                                | Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных                                                                                                                                                                  |
| 6.3                                | Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с 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                                                                                                                                                                                           |

## Проверяемые элементы содержания

| 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 равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными 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

### Проверяемые требования к результатам освоения ООП

| 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

| 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 ООП СОО

Для проведения ЕГЭ по математике используется перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения ООП СОО и перечень элементов содержания.

### Перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения ООП СОО

| 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, |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 | <p>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 <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</p> |
| 3 | <p>Умение оперировать понятиями: рациональные,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4 | <p>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</p> |
| 5 | <p>Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6 | <p>Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7 | <p>Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8 | <p>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;</p> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9  | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10 | <p>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</p> |
| 11 | <p>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,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>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</p> |
| 12 | <p>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</p>                                                                   |
| 13 | <p>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</p>                                                                                                                                                |

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

| <b>Код</b> | <b>Проверяемый элемент содержания</b>                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                                                                                         |



## ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| № п/п | Наименование раздела. Тема урока                   | Планируемые предметные результаты                                                                                                                                                                                            | Виды контроля | Электронные цифровые образовательные ресурсы                  |
|-------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------|
| 1     | Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи     | Свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;                                                                         |               | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 2     | Степень (валентность) вершины.                     | Свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;                                                                         |               | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 3     | Графы на плоскости.                                | Свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;                                                                         |               | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 4     | Деревья.                                           | Свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;                                                                         |               | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 5     | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события | Свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными |               | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|    |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                               |
|----|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|
|    |                                                            | событиями;                                                                                                                                                                                                                              |  |                                                               |
| 6  | Элементарные события (исходы).                             | Свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 7  | Вероятность случайного события.                            | Свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 8  | Близость частоты и вероятности событий.                    | Свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 9  | Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. | Свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 10 | Операции над событиями: пересечение, объединение,          | Находить и формулировать события: пересечение, объединение данных                                                                                                                                                                       |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|    |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                               |
|----|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|
|    | противоположные события.       | событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;                                                                                                                                                                  |  |                                                               |
| 11 | Диаграммы Эйлера.              | 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;                                                                                                |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 12 | Формула сложения вероятностей. | 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; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 13 | Условная вероятность.          | 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                                                                                                                 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|    |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                               |
|----|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|
|    |                                 | Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                               |
| 14 | Умножение вероятностей.         | 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; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 15 | Дерево случайного эксперимента. | 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; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 16 | Формула полной вероятности.     | 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                                                                            |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|    |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|
|    |                                                                           | независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                                               |
| 17 | Формула Байеса. Независимые события.                                      | 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; |                           | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 18 | <b>Контрольная работа: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"</b> | Применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;                                                                                                                                                                                                                   | <b>Контрольная работа</b> | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 19 | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача.                     | 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;                                                                                |                           | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 20 | Независимые испытания.                                                    | Свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности                                                                                                                                                                                                                            |                           | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|    |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                               |
|----|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|
|    |                                                | событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;                                                                                                                                                    |  |                                                               |
| 21 | Серия независимых испытаний до первого успеха. | 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; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 22 | Перестановки и факториал.                      | 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; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 23 | Число сочетаний.                               | 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; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 24 | Треугольник Паскаля.                           | Свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания,                                                                                                                                                                                   |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|    |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |                                                               |
|----|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|
|    |                                           | серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;                                                                                                              |  |                                                               |
| 25 | Формула бинома Ньютона.                   | 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; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 26 | Серия независимых испытаний Бернулли.     | 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; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 27 | Случайный выбор из конечной совокупности. | 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; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 28 | Случайная величина.                       | Свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание),                                                                                                                                                                                                                           |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|    |                                     |                                                                                                                                                                                                                           |                 |                                                               |
|----|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------|
|    |                                     | 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; |                 |                                                               |
| 29 | Распределение вероятностей.         | Свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.                                         |                 | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 30 | Диаграмма распределения.            | Свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.                                         |                 | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 31 | Операции над случайными величинами. | Свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.                                         |                 | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 32 | Бинарная случайная величина.        | Свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.                                         |                 | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 33 | <b>Контрольная работа по теме:</b>  | Свободно оперировать понятиями:                                                                                                                                                                                           | <b>Контроль</b> | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |



|    |                                                                   |                                                                                                                                                                                   |                  |                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------|
|    | <b>"Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"</b>   | случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.                                 | <b>ая работа</b> |                                                               |
| 34 | Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное. | Свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение. |                  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

## ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

| № п/п | Наименование раздела. Тема урока                                                 | Планируемые предметные результаты                                                                        | Виды контроля | Электронные цифровые образовательные ресурсы                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------|
| 1.    | Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. | Оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного |               | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|    |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                               |
|----|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|
|    |                                                                     | распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;                                                                                                             |  |                                                               |
| 2. | Математическое ожидание случайной величины (распределения).         | Свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 3. | Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). | Свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 4. | Математическое ожидание бинарной случайной величины.                | Свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 5. | Математическое ожидание суммы случайных величин.                    | Свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 6. | Математическое ожидание                                             | Свободно оперировать понятием математического ожидания случайной                                                                                                                                                                           |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|     |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |                                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|
|     | геометрического и биномиального распределений.                                        | величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;                                                                                            |  |                                                               |
| 7.  | Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения).                | 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; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 8.  | Дисперсия бинарной случайной величины.                                                | 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; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 9.  | Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. | 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; |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 10. | Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения.                       | Свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач,                                                                                             |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|     |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                           |                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|
|     |                                                                   | вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |                                                               |
| 11. | Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения. | 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;                                                                                                                                                                                                                                            |                           | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 12. | Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва.                           | 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;                                                                                                                                                                                                                                            |                           | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 13. | <b>Контрольная работа по теме «Математическое ожидание»</b>       | 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. Свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений. | <b>Контрольная работа</b> | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 14. | Теорема Бернулли. Закон больших                                   | Вычислять выборочные характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                           | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|     |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                               |
|-----|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|
|     | чисел.                                                         | по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.                                     |  |                                                               |
| 15. | Выборочный метод исследований.                                 | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 16. | Выборочные характеристики.                                     | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 17. | Оценивание вероятности события по выборочным данным.           | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 18. | Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений. | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|     |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                               |
|-----|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|
|     |                                                    | совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.                                                                                              |  |                                                               |
| 19. | Непрерывные случайные величины. Примеры.           | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 20. | Функция плотности вероятности распределения.       | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 21. | Равномерное распределение и его свойства.          | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 22. | Задачи, приводящие к показательному распределению. | Вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие                                                                |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|     |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                               |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                      | статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.                                                                                                                                                                                                      |  |                                                               |
| 23. | Задачи, приводящие к нормальному распределению.                                                                      | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 24. | Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 25. | Функция плотности и свойства нормального распределения.                                                              | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 26. | Последовательность одиночных независимых событий.                                                                    | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 27. | Задачи, приводящие к                                                                                                 | Вычислять выборочные характеристики                                                                                                                                                                                                                                 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

|     |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                               |
|-----|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------|
|     | распределению Пуассона.             | по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.                                     |  |                                                               |
| 28. | Ковариация двух случайных величин.  | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 29. | Коэффициент линейной корреляции.    | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 30. | Совместные наблюдения двух величин. | 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. |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 31. | Выборочный коэффициент корреляции.  | Вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным                                                                                                                                      |  | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |



|     |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                        |                                                               |
|-----|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------|
|     |                                                                | характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.                                                                                                                                |                        |                                                               |
| 32. | Контрольная работа по теме «Вероятность»                       | 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. | Контроль<br>ная работа | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 33. | Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. | 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. |                        | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |
| 34. | Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.                | 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. |                        | <a href="https://www.yaklass.ru/">https://www.yaklass.ru/</a> |

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 275152970271060640478711546600923288287568428801

Владелец Кнор Ольга Владимировна

Действителен с 24.10.2024 по 24.10.2025