МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 95 ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ КОНСТАНТИНА ДМИТРИЕВИЧА УШИНСКОГО

Подписан цифровой подписью: МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 95 ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ КОНСТАНТИНА ДМИТРИЕВИЧА УШИНСКОГО
DN: C=RU, S=Тюменская область, STREET="ул. Ставропольская, д. 137", L=Тюмень, T=Директор, O="МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 95 ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ КОНСТАНТИНА ДМИТРИЕВИЧА УШИНСКОГО", ОГРН=1237200005668, СНИЛС=07531237145, ИНН ЮЛ=7203553998, ИНН=720305910528, E=school95tmn@list72.ru, G=Елена Михайловна, SN=Черевкова, CN="МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 95 ГОРОДА ТЮМЕНИ ИМЕНИ КОНСТАНТИНА ДМИТРИЕВИЧА УШИНСКОГО"
Основание: Я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
Расположение:
Дата: 2026.09.01 23:52:54+05'00'
Foxit PDF Reader Версия: 12.1.2

Приложение 1 к приказу
№ 426-ОД от 01.09.2026

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение**
**средняя общеобразовательная школа № 95 города Тюмени имени Константина Дмитриевича Ушинского**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|---|---|
| Предмет | Вероятность и статистика |
| Класс | 10-11 |
| Количество часов в год | 34 часа в каждом классе |
| Количество часов в неделю | 1 час в каждом классе |

Тюмень 2026

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» базового уровня для обучающихся 10 – 11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом 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.

## ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира.

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

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

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

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

## МЕСТО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

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

Воспитательный потенциал реализуется через следующие формы: привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, использование воспитательных возможностей содержания раздела через подбор соответствующих упражнений; использование воспитательных возможностей содержания темы через подбор соответствующих задач для решения; использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации; применение групповой работы или работы в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

### 10 КЛАСС

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

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

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

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

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

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

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

### 11 КЛАСС

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

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

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

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» 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 учёного; 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 её 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 её 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 предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными ***познавательными*** *действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.*

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

**Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

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

**Работа с информацией:**

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

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

**Общение:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

**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 учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

**Самоконтроль:**

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами

самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 10 КЛАСС

Читать и строить таблицы и диаграммы.

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

Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах.

Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.

Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта.

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

### 11 КЛАСС

Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
**10 КЛАСС**

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Основные виды деятельности обучающихся | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Представление данных и описательная статистика | 4 | | | Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, использовать таблицы и диаграммы для представления статистических данных. Находить описательные характеристики данных. Изучать основные статистические характеристики. Выдвигать, критиковать гипотезы о характере случайной изменчивости и определяющих её факторах | https://m.edsoo.ru/FO3BBNGHE |
| 2 | Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами | 3 | | 1 | Выделять на примерах случайные события в описанном случайном опыте. Формулировать условия проведения случайного опыта. Находить вероятности событий в опытах с равновозможными исходами. Моделировать опыты с равновозможными элементарными исходами в ходе практической работы. Моделировать опыты с равновозможными элементарными исходами в ходе практической работы. | https://m.edsoo.ru/036ZK3GO8 |
| 3 | Операции над событиями, | 3 | | | Использовать диаграммы Эйлера и словесное описание событий для | https://m.edsoo.ru/1X5YQJKCT |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | сложение вероятностей | | | | формулировки и изображения объединения и пересечения событий. Решать задачи с использованием формулы сложения вероятностей. | |
| 4 | Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий | 6 | 1 | | Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта. Определять независимость событий по формуле и по организации случайного опыта | https://m.edsoo.ru/MG7XWY9I5 |
| 5 | Элементы комбинаторики | 4 | | | Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта. Определять независимость событий по формуле и по организации случайного опыта. Использовать правило умножения для перечисления событий в случайном опыте. Знать основные элементы комбинаторики: перестановки, факториал, сочетания. | https://m.edsoo.ru/93E1MT4GW |
| 6 | Серии последовательных испытаний | 4 | | 1 | Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний. Разбивать сложные эксперименты на отдельные испытания. Осваивать понятия: испытание, серия | https://m.edsoo.ru/B17GH8VYR |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | независимых испытаний Приводить примеры серий независимых испытаний. Решать задачи на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли. Изучать в ходе практической работы с использованием электронных таблиц вероятности событий в сериях независимых испытаний. | |
| 7 | Случайные величины и распределения | 6 | | | Осваивать понятия: случайная величина, распределение, таблица распределения. Сравнивать распределения случайных величин. Приводить примеры распределений вероятностей. Осваивать понятие диаграмма распределения. Находить значения суммы и произведения случайных величин. | https://m.edsoo.ru/W3I256YUQ |
| 8 | Обобщение и систематизация знаний | 4 | 1 | | Повторять изученное и выстраивать систему знаний. | https://m.edsoo.ru/F2NRENL5Z |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 2 | | |

**11 КЛАСС**

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Основные виды деятельности обучающихся | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | | |
| 1 | Математическое ожидание случайной величины | 4 | | | Осваивать понятие математического ожидания. Приводить и обсуждать примеры применения математического ожидания. Вычислять математическое ожидание. Использовать понятие математического ожидания и его свойства при решении задач. Осваивать понятие математического ожидания. Приводить и обсуждать примеры применения математического ожидания. Вычислять математическое ожидание. Использовать понятие математического ожидания и его свойства при решении задач. Находить по известным формулам математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения. | https://m.edsoo.ru/NLUR2F4P4 |
| 2 | Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины | 4 | | 1 | Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины. Находить по известным формулам дисперсию геометрического и биномиального распределения, в том числе в ходе практической работы с использованием электронных таблиц. | https://m.edsoo.ru/9GOF3UXPG |
| 3 | Закон больших | 3 | | 1 | Знакомиться с выборочным методом | https://m.edsoo.ru/3S0TJ0XPH |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | чисел | | | | исследования совокупности данных. Изучать в ходе практической работы с использованием электронных таблиц применение выборочного метода исследования. | |
| 4 | Непрерывные случайные величины (распределения) | 2 | | | Осваивать понятия: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности. Приводить примеры непрерывных случайных величин. Находить вероятности событий по данной функции плотности, в том числе равномерного распределения. | https://m.edsoo.ru/UE5KK8SEX |
| 5 | Нормальное распределения | 2 | | 1 | Осваивать понятия: нормальное распределение. Выделять по описанию случайные величины, распределённые по нормальному закону. Приводить примеры задач, приводящих к нормальному распределению. Находить числовые характеристики нормального распределения по известным формулам. Решать задачи, связанные с применением свойств нормального распределения, в том числе с использованием электронных таблиц | https://m.edsoo.ru/V2IPEP5DW |
| 6 | Повторение, обобщение и систематизация | 19 | 2 | | Повторять изученное и выстраивать систему знаний | https://m.edsoo.ru/957SUT5BH |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | знаний | | | | | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 34 | 2 | 3 | | |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**10 класс**

| № урока | Дата проведения | | Тема урока | Количество часов | Формирование функциональной грамотности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | план | факт | | | | |
| **Раздел 1. «Представление данных и описательная статистика», 4 часа** | | | | | | |
| 1. | 3.09.2026 | | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм | 1 | Использовать таблицы и диаграммы для представления статистических данных. Находить описательные характеристики данных. | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| 2. | 10.09.2026 | | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов. | 1 | Вычислять среднее арифметическое, медиану, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсию, стандартное отклонение числовых наборов | https://mathege.sdamgia.ru https://resh.edu.ru/class/10/ |
| 3. | 17.09.2026 | | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | 1 | Вычислять среднее арифметическое, медиану, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсию, стандартное отклонение числовых наборов | Среднее арифметическое, медиана. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| 4. | 24.09.2026 | | Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | 1 | Вычислять среднее арифметическое, медиану, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсию, стандартное отклонение числовых наборов | Среднее арифметическое, медиана. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 2. «Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами», 3 часа** | | | | | | |
| 5. | 1.10.2026 | | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы) | 1 | Выделять на примерах случайные события в описанном случайном опыте. | Случайные опыты и случайные события. Элементарные исходы. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| 6. | 8.10.2026 | | Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями | 1 | Находить вероятности событий в опытах с равновозможными исходами | Случайные опыты и случайные события. Элементарные исходы. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| 7. | 15.10.2026 | | Вероятность случайного события. Практическая работа. | 1 | Находить вероятности событий в опытах с равновозможными исходами. Моделировать опыты с равновозможными элементарными исходами в ходе практической работы | https://www.yaklass.ru/ |
| **Раздел 3. «Операции над событиями, сложение вероятностей», 3 часа** | | | | | | |
| 8. | 22.10.2026 | | Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера. | 1 | Использовать диаграммы Эйлера и словесное описание событий для формулировки и изображения объединения и пересечения событий | https://100urokov.ru/ |
| 9. | 05.11.2026 | | Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера. | 11 | Использовать диаграммы Эйлера и словесное описание событий для формулировки и изображения объединения и пересечения событий | https://100urokov.ru/ Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10. | 12.11.2026 | | Формула сложения вероятностей | 1 | Решать задачи с использованием формулы сложения вероятностей | https://100urokov.ru/ Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| **Раздел 4. «Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий», 6 часов** | | | | | | |
| 11. | 19.11.2026 | | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента | 1 | Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта. | https://mathege.sdamgia.ru https://resh.edu.ru/class/10/ |
| 12. | 26.11.2026 | | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. | 1 | Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта. | https://mathege.sdamgia.ru https://resh.edu.ru/class/10/ |
| 13. | 03.12.2026 | | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента | 1 | Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта. | https://mathege.sdamgia.ru https://resh.edu.ru/class/10/ |
| 14. | 10.12.2026 | | Формула полной вероятности | 1 | Решать задачи с применением формулы полной вероятности | https://mathege.sdamgia.ru https://resh.edu.ru/class/10/ |
| 15. | 17.12.2026 | | Формула полной вероятности. Независимые события | 1 | Решать задачи с применением формулы полной вероятности. Находить независимые события | https://mathege.sdamgia.ru https://resh.edu.ru/class/10/ |
| 16. | 24.12.2026 | | Контрольная работа | 1 | Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта. Определять независимость событий по формуле и по организации случайного опыта | https://mathege.sdamgia.ru https://resh.edu.ru/class/10/ |
| **Раздел 5. «Элементы комбинаторики», 4 часа** | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17. | 14.01.2027 | | Комбинаторное правило умножения | 1 | Использовать правило умножения для перечисления событий в случайном опыте. | Комбинаторное правило умножения. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| 18. | 21.01.2027 | | Перестановки и факториал | 1 | Вычислять основные элементы комбинаторики: перестановки, факториал | https://mathege.sdamgia.ru https://resh.edu.ru/class/10/ |
| 19. | 28.01.2027 | | Число сочетаний. | 1 | Вычислять основные элементы комбинаторики: перестановки, факториал, сочетания. | Комбинаторное правило умножения. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. |
| 20. | 04.02.2027 | | Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона | 1 | Решать задачи с использованием треугольника Паскаля для определения числа сочетаний | https://mathege.sdamgia.ru https://resh.edu.ru/class/10/ |
| **Раздел 6. «Серии последовательных испытаний», 4 часа** | | | | | | |
| 21. | 11.02.2027 | | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха | 1 | Разбивать сложные эксперименты на отдельные испытания. | https://m.edsoo.ru/5SIHOG0QS Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. |
| 22. | 18.02.2027 | | Серия независимых испытаний до первого успеха | 1 | Разбивать сложные эксперименты на отдельные испытания. | Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. |
| 23. | 25.02.2027 | | Серия независимых испытаний Бернулли | 1 | Решать задачи на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли. | https://m.edsoo.ru/3PCK9YK51 |
| 24. | 04.03.2027 | | Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | Решать задачи с использованием электронных таблиц вероятности событий в сериях независимых испытаний | https://mathege.sdamgia.ru https://resh.edu.ru/class/10/ |
| **Раздел 7. «Случайные величины и распределения», 6 часов** | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 25. | 11.03.2027 | | Случайная величина | 1 | Сравнивать распределения случайных величин | Случайная величина. Распределение вероятностей. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| 26. | 18.03.2027 | | Распределение вероятностей. Диаграмма распределения | 1 | Осваивать понятие диаграмма распределения | Распределение вероятностей — урок. Вероятность и статистика, 10 класс. (yaklass.ru)<br>Случайная величина. |
| 27. | 25.03.2027 | | Сумма и произведение случайных величин | 1 | Находить значения суммы и произведения случайных величин | https://mathege.sdamgia.ru<br>https://resh.edu.ru/class/10/ |
| 28. | 08.04.2027 | | Сумма и произведение случайных величин | 1 | Находить значения суммы и произведения случайных величин | https://mathege.sdamgia.ru<br>https://resh.edu.ru/class/10/ |
| 29. | 15.04.2027 | | Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное | 1 | Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределение | Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| 30. | 22.04.2027 | | Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное | 1 | Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределение | https://m.edsoo.ru/7Q5OMDWLL |
| **Раздел 8 «Обобщение и систематизация знаний», 4 часов** | | | | | | |
| 31. | 29.04.2027 | | Описательная статистика. Случайные опыты и вероятности случайных событий | 1 | Решение задач на повторение изученного материала | Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| 32. | 6.05.2027 | | Операции над событиями. Элементы комбинаторики, серии независимых испытаний | 1 | Решение задач на повторение изученного материала | https://mathege.sdamgia.ru |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 33. | 13.05.2027 | | Итоговая контрольная работа | 1 | Решение задач материала на повторение изученного материала | ЕГЭ–2024, математика профильная: задания, ответы, решения (sdamgia.ru) |
| 34. | 20.05.2027 | | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | Решение задач материала на повторение изученного материала | ЕГЭ–2024, математика профильная: задания, ответы, решения (sdamgia.ru) |

**11 КЛАСС**

| № урока | Дата проведения | | Тема урока | Количество часов | Формирование функциональной грамотности | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | план | факт | | | | |
| **Раздел 1. «Математическое ожидание случайной величины», 8 часов** | | | | | | |
| 1. | 3.09.2026 | | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний. | 1 | Применять изученный материал к решению задач | Серии независимых испытаний. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru)) |
| 2. | 10.09.2026 | | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1 | Применять изученный материал к решению задач | Серии независимых испытаний. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| 3. | 17.09.2026 | | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1 | Применять изученный материал к решению задач | Обобщение и систематизация знаний. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4. | 24.09.2026 | | Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний | 1 | Применять изученный материал к решению задач | Обобщение и систематизация знаний. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| 5. | 1.10.2026 | | Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея) | 1 | Вычислять математическое ожидание. Использовать понятие математического ожидания и его свойства при решении задач | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| 6 | 8.10.2026 | | Математическое ожидание суммы случайных величин | 1 | Вычислять математическое ожидание. Использовать понятие математического ожидания и его свойства при решении задач | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Вероятность и статистика, 10 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| 7 | 15.10.2026 | | Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений | 1 | Находить по известным формулам математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения | Дисперсия биномиального распределения — урок. Вероятность и статистика, 11 класс. (yaklass.ru) |
| 8 | 22.10.2026 | | Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений | 11 | Находить по известным формулам математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения | Дисперсия геометрического распределения — урок. Вероятность и статистика, 11 класс. (yaklass.ru) |
| **Раздел 2. «Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины», 4 часа** | | | | | | |
| 9. | 05.11.2026 | | Дисперсия и стандартное отклонение | 1 | Находить дисперсию по распределению. | Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Вероятность и статистика, 11 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10. | 12.11.2026 | | Дисперсия и стандартное отклонение | 1 | Находить дисперсию по распределению | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/start/ |
| 11. | 19.11.2026 | | Дисперсии геометрического и биномиального распределения | 1 | Находить дисперсию геометрического и биномиального распределения | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3409/start/ |
| 12. | 26.11.2026 | | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | Находить дисперсию с использованием электронных таблиц | Практическая работа по теме «Дисперсия». Вероятность и статистика, 11 класс: уроки, тесты, задания. (yaklass.ru) |
| **Раздел 3. «Закон больших чисел», 3 часа** | | | | | | |
| 13. | 03.12.2026 | | Закон больших чисел. Выборочный метод исследований | 1 | Решать задачи, используя закона больших чисел | https://www.yaklass.ru/ https://resh.edu.ru/subject/51/ |
| 14. | 10.12.2026 | | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | Решать задачи с использованием электронных таблиц | https://www.yaklass.ru/ https://resh.edu.ru/subject/51/ |
| 15. | 17.12.2026 | | Итоговая контрольная работа | 11 | Применение изученного материала при решении задач | https://www.yaklass.ru/ https://resh.edu.ru/subject/51/ |
| **Раздел 4. «Непрерывные случайные величины (распределения)», 2 часа** | | | | | | |
| 16. | 24.12.2026 | | Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства | 1 | Находить вероятности событий по данной функции плотности, в том числе равномерного распределения | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17. | 14.01.2027 | | Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства | 1 | Находить вероятности событий по данной функции плотности, в том числе равномерного распределения | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/ |
| **Раздел 5. «Нормальное распределение», 2 часа** | | | | | | |
| 18. | 21.01.2027 | | Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения | 1 | Находить числовые характеристики нормального распределения по известным формулам. Решать задачи, связанные с применением свойств нормального распределения | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929/start/38415/ |
| 19. | 28.01.2027 | | Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1 | Решать задачи, связанные с использованием электронных таблиц | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4929/start/38415/ |
| **Раздел 6. «Повторение, обобщение и систематизация знаний», 15 часов** | | | | | | |
| 20. | 04.02.2027 | | Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства | 1 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |
| 21. | 11.02.2027 | | Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства | 11 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |

21.01.2

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 22. | 18.02.2027 | | Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения | | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |
| 23. | 25.02.2027 | | Практическая работа с использованием электронных таблиц. | 1 | Применять изученный материал к решению | https://fipi.ru/ |
| 24. | 04.03.2027 | | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика | 1 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |
| 25. | 11.03.2027 | | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика | 1 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |
| 26. | 18.03.2027 | | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями | 1 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |
| 27. | 25.03.2027 | | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями | 1 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |
| 28. | 08.04.2027 | | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 29. | 15.04.2027 | | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |
| 30. | 22.04.2027 | | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |
| 31. | 29.04.27 | | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера) | 1 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |
| 32. | 06.05.27 | | Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины | 1 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |
| 33. | 13.05.27 | | Итоговая контрольная работа | 1 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/16/ |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 34. | 20.05.27 | | Повторение, обобщение и систематизация знаний | 1 | Применять изученный материал к решению задач | https://fipi.ru/<br>https://resh.edu.ru/subject/16/ |

## ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 10 КЛАСС

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

**11 КЛАСС**

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

## ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

### 10 КЛАСС

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

### 11 КЛАСС

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

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

**ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

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

| | |
|---|---|
| | приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя |
| 3 | Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни |
| 4 | Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений |
| 5 | Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметови задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем |

| | |
|---|---|
| 6 | Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат |
| 7 | Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии |
| 8 | Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат |
| 9 | Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от |

| | |
|---|---|
| | точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи |
| 10 | Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновыватьили опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения |
| 11 | Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур |
| 12 | Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов |
| 13 | Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание |

| | |
|---|---|
| | значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки |

**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ**

| Код | Проверяемый элемент содержания |
|---|---|
| 1 | Числа и вычисления |
| 1.1 | Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел |
| 1.2 | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби |
| 1.3 | Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени |
| 1.4 | Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени |
| 1.5 | Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента |
| 1.6 | Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы |
| 1.7 | Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений |
| 1.8 | Преобразование выражений |
| 1.9 | Комплексные числа |
| 2 | Уравнения и неравенства |
| 2.1 | Целые и дробно-рациональные уравнения |
| 2.2 | Иррациональные уравнения |
| 2.3 | Тригонометрические уравнения |
| 2.4 | Показательные и логарифмические уравнения |
| 2.5 | Целые и дробно-рациональные неравенства |
| 2.6 | Иррациональные неравенства |
| 2.7 | Показательные и логарифмические неравенства |
| 2.8 | Тригонометрические неравенства |
| 2.9 | Системы и совокупности уравнений и неравенств |
| 2.10 | Уравнения, неравенства и системы с параметрами |
| 2.11 | Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы |
| 3 | Функции и графики |
| 3.1 | Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции |
| 3.2 | Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке |

| | |
|---|---|
| 3.3 | Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойстваи график. Свойства и график корня *n*-ой степени |
| 3.4 | Тригонометрические функции, их свойства и графики |
| 3.5 | Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики |
| 3.6 | Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке |
| 3.7 | Последовательности, способы задания последовательностей |
| 3.8 | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов |
| 4 | Начала математического анализа |
| 4.1 | Производная функции. Производные элементарных функций |
| 4.2 | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке |
| 4.3 | Первообразная. Интеграл |
| 5 | Множества и логика |
| 5.1 | Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна |
| 5.2 | Логика |
| 6 | Вероятность и статистика |
| 6.1 | Описательная статистика |
| 6.2 | Вероятность |
| 6.3 | Комбинаторика |
| 7 | Геометрия |
| 7.1 | Фигуры на плоскости |
| 7.2 | Прямые и плоскости в пространстве |
| 7.3 | Многогранники |
| 7.4 | Тела и поверхности вращения |
| 7.5 | Координаты и векторы |

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

## ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Математика. Вероятность и статистика. 10—11 классы. Базовый и углублённый уровни. : Учебник: в 2 частях, / Высоцкий И.Р., Ященко И.В.; под ред. Ященко И.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Математика. Вероятность и статистика : 10 - 11 -е классы : базовый уровень : методическое пособие к предметной линии учебников по вероятности и статистике И. Р. Высоцкого, И. В. Ященко под ред. И. В. Ященко. - 2-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2023.

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Сайт ФИПИ /Открытый банк заданий ЕГЭ | Математика. Базовый уровень_ - https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC
2. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ» /Математика/ - https://math-ege.sdamgia.ru/teacher
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (school-collection.edu.ru).
4. Российская электронная школа (resh.edu.ru).

## Критерии и нормы оценки достижений обучающимися планируемых результатов освоения образовательной программы

### Оценка устных ответов

Одной из важных форм оценивания результатов обучения по математике являются устные ответы обучающихся на теоретические вопросы: в о просы по терминологии и формулировкам определения, доказательствам теорем, решению задач.

При выставлении отметки учитываются следующие требования к ответу:

***Отметка «5»**, если обучающийся:*

- полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно, без ошибок используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, необходимые для изложения теории или решения задачи;
- продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их при выполнении практического задания (если такое предусмотрено);
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя, демонстрируя сформированность монологической речи и полное владение содержанием.

Возможны 1–2 неточности при освещении второстепенных вопросов или недочетов в решении задач (если такие предусмотрены), которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

***Отметка «4»**, если обучающийся:*

- раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности;
- выполнил рисунки, чертежи, графики, необходимые для изложения теории или решения задачи;
- продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их при решении задач (если такие предусмотрены);
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков;

**но при этом:**

- допустил небольшие неточности в формулировке математических утверждений, не исказившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допустил ошибки или более 2 неточностей при освещении второстепенных вопросов/недочетов в решении задач (если такие предусмотрены), которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

***Отметка «3»,** если обучающийся:*

- неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
- демонстрировал затруднения или допускал ошибки в определении понятий и использовании математической терминологии, символике, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- не справился с применением теории при решении задач, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме (если такие предусмотрены).

***Отметка «2»,** если обучающийся:*

- не раскрыл основное содержание учебного материала;

- обнаружил незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допустил ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя;

- обнаружил незнание и непонимание изучаемого материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

**Оценка письменных работ**

За верное выполнение каждого задания первой части обучающемуся начисляется 1 балл; за выполнение задания второй части начисляются 2 балла, если дано верное решение и приведено обоснование; 1 балл, если логика решения верна, но допущена одна вычислительная ошибка или представленное обоснование не может считаться полным.

***Отметка «5» -*** обучающийся достиг высокого уровня, набрал не менее 85% общего числа баллов.

***Отметка «4» -*** обучающийся достиг повышенного уровня, набрал **не менее 65%** общего числа баллов;

***Отметка «3» -*** обучающийся достиг удовлетворительного (обязательного) уровня подготовки, набрал **не менее 55%** баллов Части 1 (обязательного уровня);

***Отметка «2» -*** обучающийся не достиг удовлетворительного (обязательного) уровня подготовки, набрал **менее 55%** баллов Части 1 (обязательного уровня);

**Оценка тестовых заданий**

Тест может использоваться для проведения текущего и тематического контроля.

При использовании теста как формы контроля используются критерии для перевода суммы баллов в отметку. не менее 70% – ***отметка «3»;***

не менее 70% – ***отметка «3»;***

не менее 80% – ***отметка «4»;***

не менее 90% – ***отметка «5»***.