

## СПЕЦИФИКАЦИЯ

### диагностической работы по учебному курсу «Вероятность и статистика» предмета «Математика» для обучающихся 11-х классов

образовательных организаций города Москвы,  
участвующих в реализации городских образовательных проектов

#### 1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня подготовки по учебному курсу «Вероятность и статистика» предмета «Математика» обучающихся 11-х классов образовательных организаций, участвующих в реализации городских образовательных проектов, и выявления элементов содержания, вызывающих наибольшие затруднения.

Период проведения – апрель.

#### 2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

Содержание и основные характеристики диагностической работы определяются на основе следующих документов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413);

– Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по математике (утверждён ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» 10.11.2023).

#### 3. Условия проведения диагностической работы

При организации и проведении работы необходимо строгое соблюдение порядка организации и проведения независимой диагностики.

Диагностическая работа проводится в компьютерной форме.

Дополнительные материалы и оборудование: калькулятор.

#### 4. Время выполнения диагностической работы

Время выполнения диагностической работы – 90 минут без учёта времени на перерыв для разминки глаз. В работе предусмотрены автоматические пятиминутные перерывы.

#### 5. Содержание и структура диагностической работы

Работа состоит из 13 заданий с кратким ответом.

В таблицах 1 и 2 представлено распределение заданий по контролируемым элементам содержания и проверяемым умениям и способам действий (допускается проверка нескольких тем и умений в рамках одного задания).

Таблица 1

Распределение заданий диагностической работы  
по контролируемым элементам содержания

Код КЭС	Темы курса	Количество заданий
6.1	Описательная статистика	6
6.2	Вероятность	8
6.3	Комбинаторика	1

Таблица 2

Распределение заданий диагностической работы  
по проверяемым умениям и способам действий

Код КТ	Контролируемые требования к уровню подготовки	Количество заданий
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	1
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	4

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
---	--	---

### 6. Порядок оценивания отдельных заданий и работы в целом

Верное выполнение каждого из заданий оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ совпадает с эталоном.

Максимальный балл за выполнение всей диагностической работы – 13 баллов.

В **приложении 1** приведён обобщённый план диагностической работы.

В **приложении 2** приведён демонстрационный вариант диагностической работы.

В демонстрационном варианте представлены примерные типы и форматы заданий диагностической работы для независимой оценки уровня подготовки обучающихся, не исчерпывающие всего многообразия типов и форматов заданий в отдельных вариантах диагностической работы.

Демонстрационный вариант в компьютерной форме размещён на сайте МЦКО в разделе «Компьютерные диагностики» <http://demo.mcko.ru/test/>.

## Обобщённый план диагностической работы по учебному курсу «Вероятность и статистика» предмета «Математика» для обучающихся 11-х классов образовательных организаций города Москвы, участвующих в реализации городских образовательных проектов

Используются следующие условные обозначения:

КО – задание с кратким ответом, Б – задание базового уровня сложности, П – задание повышенного уровня сложности, В – задание высокого уровня сложности.

№ задания	Контролируемые элементы содержания	Код КЭС	Контролируемые требования к уровню подготовки	Код КТ	Тип задания	Уровень сложности	Макс. балл
1	Описательная статистика	6.1	Умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах	7	КО	Б	1
2	Описательная статистика	6.1	Умение решать текстовые задачи на проценты, доли и части. Умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах	6, 7	КО	Б	1
3	Описательная статистика	6.1	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора	7	КО	Б	1
4	Описательная статистика	6.1	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора	7	КО	Б	1

5	Вероятность	6.2	Умение вычислять вероятность; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности	8	КО	Б	1
6	Вероятность	6.2	Умение вычислять вероятность; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности	8	КО	Б	1
7	Вероятность	6.2	Умение вычислять вероятность; применять формулы сложения и умножения вероятностей	8	КО	П	1
8	Вероятность	6.2	Умение вычислять вероятность; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности	8	КО	П	1
9	Вероятность	6.2	Умение вычислять вероятность; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности	8	КО	П	1
10	Вероятность, комбинаторика	6.2, 6.3	Умение вычислять вероятность; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы	8	КО	П	1
11	Описательная статистика, вероятность	6.1, 6.2	Умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	8	КО	П	1

12	Описательная статистика	6.1	Умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	7	КО	П	1
13	Вероятность	6.2	Умение вычислять вероятность; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы	8	КО	В	1

**Демонстрационный вариант  
диагностической работы по учебному курсу  
«Вероятность и статистика» предмета «Математика»  
для обучающихся 11-х классов  
образовательных организаций города Москвы,  
участвующих в реализации городских образовательных проектов**

**Пользуясь данными таблицы, выполните задания 1–3.**

В таблице показаны данные о численности населения в нескольких регионах Приволжского федерального округа к концу 2020 г.

Регион	Численность населения, тыс. чел.	Численность работающего населения, тыс. чел.	Доля работающего населения, %
Оренбургская область	1863,0	832,3	45
Пензенская область	1266,0	555,9	
Самарская область	3173,0	1597,4	50
Саратовская область	2443,0	1009,4	41
Ульяновская область	1197,0	539,8	45

**1** Найдите долю работающего населения в Пензенской области в 2020 г. Ответ дайте в процентах с округлением до целых.

Ответ:  %.

**2** В каком регионе доля работающего населения была наименьшая в 2020 г.?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**3** Найдите медианного представителя величины «численность работающего населения» – регион, в котором среднегодовая численность занятых граждан равна медиане этой величины или наиболее близка к ней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4** В чемпионате по гимнастике выступают 40 спортсменок, из них 6 – из России. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что третьей по счёту будет выступать гимнастка из России?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** В сборнике билетов по математике всего 80 билетов, в 22 из них встречается тема «Преобразование выражений». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не встретится вопрос по теме «Преобразование выражений».

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6** Игральную кость бросили два раза. Известно, что сумма выпавших очков оказалась нечётной. При этом условии найдите вероятность того, что сумма выпавших очков больше чем 8.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** В классе 21 человек, среди них две подруги Аня и Катя. Класс случайным образом делят на три группы по семь человек в каждой. Найдите вероятность того, что Аня и Катя окажутся в разных группах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**8** Термометр измеряет температуру в помещении. Вероятность того, что температура окажется выше +18 °С, равна 0,84. Вероятность того, что температура окажется ниже +21 °С, равна 0,61. Найдите вероятность того, что температура в помещении окажется в промежутке от +18 до +21 °С.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**9** Помещение освещается тремя лампами. Вероятность перегорания каждой лампы в течение года равна 0,8. Лампы перегорают независимо друг от друга. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10** Проводится серия из 10 испытаний Бернулли. Вероятность успеха в каждом отдельном испытании равна 0,4. Во сколько раз вероятность события «случится ровно 4 успеха» больше вероятности события «случится ровно 5 успехов»?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11** Игральный кубик бросают три раза. Найдите математическое ожидание случайной величины «сумма выпавших очков».

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

С помощью выборочного исследования изучают цены на смартфон определённой модели. По данным из шести независимых салонов связи и интернет-магазинов получена следующая выборка значений:

17 500 17 599 17 099 16 999 18 000 и 17 499 руб.

Сделайте оценку стандартного отклонения цен на эту модель смартфона на основе несмещённой оценки дисперсии. Результат округлите до целого числа рублей.

Ответ: \_\_\_\_\_ руб.

13

Стрелок стреляет в тире по восьми одинаковым мишеням. Вероятность попасть в каждую мишень при каждом выстреле одна и та же. Он попал во все мишени, причём последнюю мишень стрелок поразил одиннадцатым выстрелом. Какова вероятность того, что первыми пятью выстрелами стрелок сбил ровно четыре мишени? Результат округлите до тысячных.

Ответ: \_\_\_\_\_.

## ОТВЕТЫ

№ задания	Ответ
1	44 или 44 %
2	Саратовская обл.
3	Оренбургская обл.
4	0,15
5	0,725
6	$\frac{1}{3}$
7	0,7
8	0,45
9	0,488
10	1,25
11	10,5
12	362
13	0,417

## **Инструкция по выполнению диагностической работы в компьютерной форме**

1. При выполнении работы вы можете воспользоваться **черновиком и ручкой.**

2. Для заданий с выбором одного правильного ответа отметьте выбранный вариант ответа мышкой. Он будет отмечен знаком «точка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

3. Для заданий с выбором нескольких правильных ответов отметьте все выбранные варианты ответа. Они будут отмечены знаком «галочка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

4. Для заданий с выпадающими списками выберите соответствующую позицию из выпадающего списка. Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

5. Для заданий на установление соответствия (без выпадающих списков) к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

6. Для заданий на установление верной последовательности переместите элементы в нужном порядке или запишите в поле ответа правильную последовательность номеров элементов. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

7. Для заданий, требующих самостоятельной записи краткого ответа (числа, слова, сочетания слов и т. д.), впишите правильный ответ в соответствующую ячейку. Регистр не имеет значения. Писать словосочетания можно слитно или через пробел. Для десятичных дробей возможна запись как с точкой, так и с запятой. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».

8. Для заданий на перетаскивание переместите мышкой выбранный элемент (слово, изображение) в соответствующее поле. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ».