

**Спецификация
контрольных измерительных материалов
для проведения в 2023 году региональной диагностической работы для
обучающихся 10 классов по МАТЕМАТИКЕ**

1. Назначение работы

Региональная диагностическая работа представляет собой форму диагностики, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ основного общего образования требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы.

2. Документы, определяющие содержание региональной диагностической работы

Содержание КИМ определяется на основе ФГОС ООО (приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 с изменениями 2014–2022 гг.); ФГОС СОО (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 с изменениями, внесёнными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613, приказами Министерства просвещения Российской Федерации от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712); с учётом содержания федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»).

3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры региональной диагностической работы

Структура КИМ диагностической работы отвечает цели построения системы дифференцированного обучения математике в современной школе. Дифференциация обучения направлена на решение двух задач: формирования у всех обучающихся базовой математической подготовки,

составляющей функциональную основу общего образования, и одновременного создания условий, способствующих получению частью обучающихся подготовки повышенного уровня, достаточной для активного использования математики во время дальнейшего обучения. КИМ разработаны с учётом положения о том, что результатом освоения основной образовательной программы основного общего образования должна стать математическая компетентность обучающихся 10 классов, т.е. они должны: овладеть специфическими для математики знаниями и видами деятельности; научиться преобразованию знания и его применению в учебных и внеучебных ситуациях; сформировать качества, присущие математическому мышлению, а также овладеть математической терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами. В диагностической работе используется система оценивания заданий с развёрнутым ответом, основанная на следующих принципах.

1. Возможны различные способы и записи развёрнутого решения. Главное требование – решение должно быть математически грамотным, из него должен быть понятен ход рассуждений обучающегося. В остальном (метод, форма записи) решение может быть произвольным. Полнота и обоснованность рассуждений оцениваются независимо от выбранного метода решения. При этом оценивается продвижение десятиклассника в решении задачи, а не недочёты по сравнению с «эталонным» решением.

2. При решении задачи можно использовать без доказательств и ссылок математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования. Тексты заданий предлагаемой модели диагностической работы в целом соответствуют формулировкам, принятым в учебниках и учебных пособиях, включённым в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых Министерством просвещения РФ к использованию при реализации имеющих

государственную аккредитацию образовательных программ основного и среднего общего образования.

4. Структура региональной диагностической работы и типы заданий

Работа состоит из 10 заданий.

Задания части 1 (задания 1 – 8) проверяют базовую математическую компетентность: десятиклассники должны продемонстрировать владение основными алгоритмами, знание и понимание ключевых элементов содержания (математических понятий, их свойств, приёмов решения задач и проч.), умение пользоваться математической записью, применять знания к решению математических задач, не сводящихся к прямому применению алгоритма, а также применять математические знания в простейших практических ситуациях.

Задания части 2 (задания 9, 10) направлены на проверку владения материалом на повышенном и высоком уровнях. Их назначение – дифференцировать хорошо успевающих обучающихся по уровням подготовки, выявить наиболее подготовленных обучающихся 10 классов. Эта часть содержит задания повышенного уровня сложности из различных разделов математики. Все задания требуют записи решений и ответа.

Задания расположены по нарастанию трудности: от относительно простых до сложных, предполагающих свободное владение материалом и высокий уровень математической культуры.

Таблица 1 – Распределение заданий по частям диагностической работы

| № | Часть работы | Тип заданий | Количество заданий | Максимальный первичный балл |
|----------|---------------------|---|---------------------------|------------------------------------|
| 1 | Часть 1 | С кратким ответом в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа | 2 | 2 |
| 2 | Часть 1 | С кратким ответом в виде числа | 6 | 6 |
| 3 | Часть 2 | С развёрнутым | 2 | 4 |

| | | | | |
|--|-------|---------|----|----|
| | | ответом | | |
| | Итого | | 10 | 12 |

Таблица 1.1 – Распределение заданий по модулям диагностической работы

| Модуль | Количество заданий | | Максимальный первичный балл |
|----------------------------------|--------------------|----------|-----------------------------|
| | Часть 1 | Часть 2 | |
| Алгебра | 5 | 1 | 7 |
| Геометрия | 2 | 1 | 4 |
| Теория вероятностей и статистика | 1 | 0 | 1 |
| Итого | 8 | 2 | 12 |

В части 1 (задания 1-8) работы содержатся задания по ключевым разделам математики. Количество заданий по каждому из разделов кодификатора примерно соответствует удельному весу этого раздела в курсе. Распределение заданий по разделам содержания приведено в таблице 2.

Задания части 2 (задания 9, 10) направлены на проверку таких качеств математической подготовки обучающихся 10 классов, как:

- уверенное владение формально-оперативным алгебраическим аппаратом;
 - умение решить планиметрическую задачу, применяя различные теоретические знания курса геометрии;
 - умение математически грамотно и ясно записать решение, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования;
- владение широким спектром приёмов и способов рассуждений.

Таблица 2 – Распределение заданий работы по разделам содержания курса математики

| № | Название раздела | Количество заданий | |
|---|-----------------------------|--------------------|---------|
| | | Часть 1 | Часть 2 |
| 1 | Числа и вычисления | 1 | |
| 2 | Алгебраические выражения | 1 | |
| 3 | Уравнения и неравенства | 0 | 1 |
| 4 | Числовые последовательности | 1 | |
| 5 | Функции и графики | 1 | |
| 6 | Координаты на | 1 | |

| | | | |
|---|----------------------------------|---|---|
| | прямой и плоскости | | |
| 7 | Геометрия | 2 | 1 |
| 8 | Статистика и теория вероятностей | 1 | |

Таблица 3 – Распределение заданий работы по проверяемым умениям и способам действий

| № | Основные умения и способы действий | Количество заданий |
|---|--|--------------------|
| 1 | Уметь выполнять вычисления и преобразования | 1 |
| 2 | Уметь выполнять преобразования алгебраических выражений | 1 |
| 3 | Уметь решать уравнения, неравенства и их системы | 1 |
| 4 | Уметь строить и читать графики функций | 1 |
| 5 | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами | 3 |
| 6 | Уметь работать со статистической информацией, находить частоту и вероятность случайного события | 1 |
| 7 | Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности, уметь строить и исследовать простейшие математические модели | 2 |
| 8 | Уметь решать уравнения, неравенства | 1 |
| 9 | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами | 1 |

5. Фрагмент кодификатора, содержащий проверяемые элементы содержания и предметные умения

В табл. 4 приведен кодификатор проверяемых элементов содержания.

Таблица 4 – Кодификатор проверяемых элементов содержания

| Код | Проверяемые элементы содержания | |
|----------|---------------------------------|---|
| 1 | Модуль «Алгебра» | |
| 1.1 | Числа и выражения | 1.1.1 Решение задач с применением изученных фактов о делимости целых чисел, свойств модуля числа, корней и степеней с рациональным показателем, преобразований числовых и алгебраических выражений; операций с долями, частями и процентами |
| 1.2 | Уравнения и неравенства | 1.2.1 Уравнения с одной переменной |
| | | 1.2.2 Решение задач с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем |
| | | 1.2.3 Тригонометрические уравнения |

| | | |
|----------|----------------------------------|--|
| | | 1.2.4 Показательные уравнения |
| | | 1.2.5 Логарифмические уравнения |
| | | 1.2.6 Иррациональные уравнения |
| | | 1.2.7 Системы уравнений, уравнения, неравенства и системы с параметром |
| 1.3 | Функции | 1.3.1 Функции и их графики. Графики реальных зависимостей |
| | | 1.3.2 Наибольшее и наименьшее значения функции |
| | | 1.3.3 Периодические функции. Чётность и нечётность функций. Сложные функции |
| | | 1.3.4 Тригонометрические функции, их свойства и графики |
| | | 1.3.5 Графическое решение уравнений и неравенств с использованием свойств и графиков изученных функций |
| 1.4 | Статистика и теория вероятностей | 1.4.3 Частоты и вероятности случайных событий |
| | | 1.4.4 Опыты с равновозможными элементарными событиями |
| | | 1.4.5 Решение задач с применением комбинаторики |
| | | 1.4.6 Независимые события, условная вероятность, формулы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности |
| 1.5 | Числовые последовательности | 1.5.1 Последовательности, способы задания последовательностей |
| 2 | Модуль «Геометрия» | |
| 2.1 | Геометрические фигуры | 2.1.1 Решение задач с применением свойств фигур на плоскости |
| | | 2.1.2 Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них |
| | | 2.1.3 Углы в пространстве |
| | | 2.1.4 Многогранники |
| | | 2.1.5 Параллелепипед и куб. Свойства прямоугольного параллелепипеда |
| | | 2.1.6 Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма |
| 2.2 | Отношения | |
| 2.3 | Измерения и вычисления | 2.3.1 Решение задач с использованием теорем планиметрии |
| | | 2.3.2 Решение задач на вычисление длин и площадей |

| | | |
|--|--|--|
| | | 2.3.3 Решение задач с помощью векторов и координат |
| | | 2.3.4 Расстояния между фигурами в пространстве |
| | | 2.3.5 Теорема Пифагора в пространстве |

В табл. 5 приведен кодификатор проверяемых требований к результатам обучения.

Таблица 5 – Кодификатор проверяемых требований к результатам обучения

| Код | Проверяемые требования к результатам обучения |
|--|--|
| 1. Развитие представлений о числе и числовых системах; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений | |
| 1.1 | Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма |
| 1.2 | Вычислять значения числовых выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования |
| 2. Овладение символьным языком алгебры, приёмами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умение моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат | |
| 2.1 | Составлять буквенные выражения и формулы по условиям задач, находить значения буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования |
| 2.2 | Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции |
| 2.3 | Решать рациональные, иррациональные, показательные, тригонометрические и логарифмические уравнения, их системы |
| 2.4 | Решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод |
| 2.5 | Решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы |
| 3. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач | |
| 3.1 | Решать текстовые задачи алгебраическим методом, интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи |
| 4. Овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей | |
| 4.1 | Определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций |

| | |
|--|--|
| 4.2 | Вычислять производные элементарных функций |
| 4.3 | Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции |
| 5. Формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий, теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач | |
| 5.1 | Решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей) |
| 5.2 | Решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы |
| 5.3 | Проводить операции над векторами, вычислять длину вектора, угол между векторами |
| 6. Формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления | |
| 6.1 | Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры |
| 6.2 | Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин |
| 6.3 | Моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий |
| 7. Умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин | |
| 7.1 | Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах |
| 7.2 | Описывать с помощью функций различные реальные зависимости между величинами и интерпретировать их графики; извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках |
| 7.3 | Решать прикладные задачи (в том числе социально-экономического и физического характера) на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения |
| 8. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы | |
| 8.1 | Проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения |

6. Эквивалентность вариантов диагностической работы
 обеспечивается тем, что задания разных вариантов отличаются друг от друга нюансами постановки вопроса или числовыми значениями величин при полной эквивалентности остальных параметров.

7. План работы

Распределение заданий по позициям кодификаторов приведено в табл. 6.

Таблица 6 – Обобщенный план региональной диагностической работы по математике
 Уровни сложности заданий: Б – базовый; П – повышенный

| Номер задания | КЭС/КТ | Тип задания | Уровень сложности | Балл за выполнение задания |
|---------------|-----------------|---|-------------------|----------------------------|
| 1. | 1.3.1/4.1 | С кратким ответом в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа | Б | 1 |
| 2. | 1.5.1/2.2 | С кратким ответом в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа | Б | 1 |
| 3. | 2.3.3 /5.3 | С кратким ответом в виде числа | Б | 1 |
| 4. | 1.1.1 /1.1 | С кратким ответом в виде числа | Б | 1 |
| 5. | 1.2.2/2.1 | С кратким ответом в виде числа | Б | 1 |
| 6. | 2.1.1/5.1 | С кратким ответом в виде числа | Б | 1 |
| 7. | 2.1.5/5.2 | С кратким ответом в виде числа | Б | 1 |
| 8. | 1.4.3/6.3 | С кратким ответом в виде числа | Б | 1 |
| 9. | 1.2/2.3 | С развёрнутым ответом | П | 2 |
| 10. | 2.3.1 /6.2, 7.1 | С развёрнутым ответом | П | 2 |

9. Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Каждое верно выполненное задание 1–8 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если обучающийся дал верный ответ: записал правильное число, правильную величину, выбрал правильный ответ из предложенных вариантов.

Выполнение каждого из заданий 9, 10 оценивается от 0 до 2 баллов в соответствии с критериями оценивания.

Максимальный первичный балл за выполнение работы — **12**.

Таблица 6.1 Распределение заданий экзаменационной работы по уровням сложности

| Уровень достижений | Условное обозначение | Отметка | Количество баллов | Критерии выделения уровней: % от максимального балла |
|---------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------|---|
| Недопустимый | НД | «2» | 0 – 1 | < 16% |
| Пониженный | Н | | 2 – 3 | $\geq 16\%$ и $< 30\%$ |
| Базовый | Б | «3» | 4 – 6 | $\geq 30\%$ и $< 55\%$ |
| Повышенный | ПВ | «4» | 7 – 9 | $\geq 55\%$ и $< 80\%$ |
| Высокий | В | «5» | 10 – 12 | $\geq 80\%$ |

10. Время выполнения варианта проверочной работы

На выполнение работы по математике отводится 60 минут.

11. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для проведения проверочной работы

Дополнительные материалы и оборудование не используются.

12. Рекомендации по подготовке к работе

Специальная подготовка к проверочной работе не требуется.