Государственное автономное учреждение

дополнительного профессионального образования

«Приморский краевой институт развития образования»

**Аналитическая справка**

**по результатам диагностической работы**

**по математике**

(профильный уровень и базовый уровень)

Октябрь 2023 г.

Владивосток

2024

Аналитическая справка подготовлена по результатам проведения в октябре 2023 года диагностической работы по математике (профильный уровень и базовый уровень).

Диагностическая работа организована ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» с целью подготовки обучающихся и педагогического сообщества к сдаче государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в 2024 году.

К участию в диагностической работе привлекались обучающиеся образовательных организаций, планирующие сдавать ГИА-11 в 2024 году по следующим учебным предметам: русский язык, математика базовая, математика профильная, физика, химия, биология.

Справка составлена по материалам отчета Найдышевой Е.В., преподавателя математики филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Центральная музыкальная школа – Академия исполнительского искусства» «Приморский».

**Краткая характеристика контрольных измерительных материалов диагностической работы**

**Структура.** Диагностическая работа (далее – ДР) была разработана с учетом разделения единого государственного экзамена по математике на два уровня (базовый и профильный), предназначенных для разных целевых групп участников ЕГЭ.

Контрольные измерительные материалы диагностической работы *профильного уровня* состояли из двух частей и содержали 10 заданий. Первая часть включала в себя задания 1–8, проверяющие наличие практических математических знаний и умений базового уровня, во вторую часть входили два задания повышенного уровня сложности, проверяющие уровень профильной математической подготовки. Правильное выполнение каждого из заданий 1–8 оценивалось 1 баллом. Задание считалось выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа. Задания 9–10 являлись заданиями с развернутым ответом и оценивались экспертами.

Контрольные измерительные материалы диагностической работы *базового уровня* содержали 12 заданий. Правильное выполнение каждого из заданий 1–12 оценивалось 1 баллом. Задание считалось выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Задания базовой сложности проверяли базовые вычислительные и логические умения: анализировать информацию, использовать простейшие вероятностные и статистические модели; ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. Эти задания представляли собой типовые задания с кратким ответом контрольных измерительных материалов для проведения ЕГЭ в 2024 году.

В целях более эффективной проверки готовности выпускников к государственной итоговой аттестации профильного уровня в диагностическую работу были включены задания 9 и 10 повышенного уровня сложности, аналогичные заданиям 13 и 16 ЕГЭ профильного уровня. Они были ориентированы на проверку сформированности у учащегося умений применять изученные знания в нестандартной ситуации, выбирать способ решения из нескольких изученных, учитывая при решении все условия.

Задания ДР делятся на три математических модуля: алгебра, геометрия, практико-ориентированные задания.

**Задания 2, 3, 6, 7** первой части и 10 задание второй части профильного уровня.

**Задания 1, 2, 4, 5, 11, 12** базового уровня представляют собой практико-ориентированный модуль, включая задания на элементы курса теории вероятностей.

**Задания 1** первой части профильного уровня и **Задания 3, 6, 7** базового уровня– геометрическое задание.

**Задания 4, 5, 8** первой части, **задание 9** второй части профильного уровня и **задания 8, 9, 10** базового уровня– задания по алгебре.

Содержание ДР соответствует прохождению программы по используемым УМК в крае.

Структура ДР в целом соответствует структуре ЕГЭ профильного и базового уровней, задания расположены по нарастанию сложности. Для оценивания заданий с развернутым ответом использовались подходы, применяемые экспертами при проверке заданий с развернутым ответом единого государственного экзамена.

Максимальный первичный балл за выполнение диагностической работы равен 12. Рекомендуемый минимальный балл для выставления отметки «зачтено» равен 4.

Темы и элементы содержания, проверяемые ДР, пройдены обучающимися 11 классов в полном объеме в соответствии с учебным планом.

**Статистический анализ результатов диагностической работы**

**на профильном уровне**

**Характеристика участников ДР.** Диагностическую работу по математике профильного уровня выполняли 2990 учащихся (36,82% от всех обучающихся 11 классов) из 307 образовательных организаций (далее – ОО) Приморского края.

| Административно-территориальная единица Приморского края | Количество участников |
| --- | --- |
| Анучинский муниципальный округ | 13 |
| Арсеньевский городской округ | 96 |
| Артёмовский городской округ | 197 |
| г. Владивосток | 1094 |
| Городской округ Большой Камень | 74 |
| Городской округ ЗАТО г. Фокино | 34 |
| Городской округ Спасск- Дальний | 80 |
| Дальнегорский городской округ | 45 |
| Дальнереченский городской округ | 53 |
| Дальнереченский муниципальный район | 13 |
| Кавалеровский муниципальный район | 28 |
| Кировский муниципальный район | 21 |
| Красноармейский муниципальный район | 17 |
| Лазовский муниципальный округ | 21 |
| Лесозаводской городской округ | 57 |
| Михайловский муниципальный район | 39 |
| Надеждинский муниципальный район | 48 |
| Находкинский городской округ | 293 |
| Октябрьский муниципальный округ | 25 |
| Ольгинский муниципальный район | 7 |
| Партизанский городской округ | 65 |
| Партизанский муниципальный район | 39 |
| Пограничный муниципальный округ | 22 |
| Пожарский муниципальный район | 31 |
| Спасский муниципальный район | 25 |
| Тернейский муниципальный округ | 18 |
| Уссурийский городской округ | 321 |
| Ханкайский муниципальный округ | 18 |
| Хасанский муниципальный район | 42 |
| Хорольский муниципальный округ | 36 |
| Черниговский муниципальный район | 54 |
| Чугуевский муниципальный округ | 25 |
| Шкотовский муниципальный район | 20 |
| Яковлевский муниципальный район | 19 |
| **Общий итог** | **2990** |

**Основные результаты диагностической работы**



Из диаграммы видно, что наибольшее количество участников диагностической работы по математике (профильный уровень) набрали 5 тестовых баллов из 12 возможных (14,48% от общего количества выполнявших работу).

Не преодолели минимальный порог в 4 балла 544 обучающихся (18,19% от общего количества выполнявших работу).

119 будущих выпускников набрали 0 баллов (3,97% от общего количества выполнявших работу).

Максимальный балл получили 12 одиннадцатиклассников (0,4% от общего количества выполнявших работу).

Диаграмма распределения тестовых баллов участников диагностической работы математике (профильный уровень)

Доля учащихся, не достигших уровня базовой подготовки к экзамену по профильной математике, ниже среднего краевого показателя (средний балл 5) в 23 муниципалитетах Приморского края. Наибольшее количество (более 30%) не преодолевших минимальный порог в 18 муниципалитетах. В Кировском муниципальном районе, Хорольском муниципальном округе, Черниговском муниципальном районе процент не справившихся с работой составил более 50% от выполнявших ДР.

Доля учащихся, имеющих потенциал к успешной сдаче ЕГЭ по математике, то есть продемонстрировавших повышенный и высокий уровни выполнения работы, выше 5% от выполнявших ДР в четырех муниципалитетах: Чугуевский муниципальный округ (8%), Арсеньевский городской округ (7,29%), Уссурийский городской округ (6,85%), г. Владивосток (5,30%).

Наиболее высокие результаты среди участников ДР демонстрируют учащиеся ««Лицей «Технический» города Владивостока» (средний балл 8,5), МБОУ «СОШ № 130 с углубленным изучением отдельных предметов г. Уссурийска» (средний балл 7,9), МБОУ «СОШ № 32 с углубленным изучением предметов эстетического цикла г. Уссурийска» (средний балл 7,78), МБОУ «СОШ № 23 с углубленным изучением предметов физико-математического профиля г. Владивостока» (средний балл 7,3), МБОУ «СОШ № 35 г. Владивостока» (средний балл 7,27), МАОУ «СОШ № 14» Находкинского городского округа (средний балл 7,23), МБОУ «Гимназия № 29 г. Уссурийска» (средний балл 6,8).

Низкие результаты в ОО, **средний балл** в которых ниже 4, продемонстрировали обучающиеся 27 школ из разных муниципалитетов. В трех школах средний балл не достиг и двух первичных баллов: МБОУ «СОШ п. Тимирязевский» Уссурийского городского округа (средний балл 1,8), МБОУ «СОШ № 6 п. Новый Надеждинского района» (средний балл 1,7), МБОУ «СОШ № 10» Арсеньевского городского округа (средний балл 0,48).

**Результаты выполнения отдельных заданий диагностической работы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ задания в КИМ* | *Проверяемые элементы содержания / умения* | *Уровень сложности задания* *(Б – базовый, П – повышенный, В - высокий)* | *Средний процент выполнения* | *Процент выполнения задания* |
| *в группе не набравших минимальный балл* | *В группе набравших от минимального балла до 79% от максимального балла* | *В группе набравших более 80% от максимального балла* |
| 1 | Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами | Б | 68,29 | 27,24 | 83,75 | 98,29 |
| 2 | Уметь строить и исследовать простейшие математические модели | Б | 76,29 | 42,45 | 89,14 | 99,15 |
| 3 | Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | П | 33,31 | 2,71 | 42,42 | 97,44 |
| 4 | Уметь решать уравнения и неравенства | Б | 86,32 | 60,85 | 96,20 | 100,00 |
| 5 | Уметь выполнять вычисления и преобразования | Б | 68,90 | 28,30 | 84,10 | 100,00 |
| 6 | Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | П | 59,63 | 15,21 | 76,05 | 97,44 |
| 7 | Уметь строить и исследовать простейшие математические модели | П | 43,31 | 4,83 | 56,40 | 95,73 |
| 8 | Уметь выполнять действия с функциями  | П | 33,08 | 4,01 | 41,48 | 98,29 |
| 9 | Уметь решать уравнения и неравенства | П | 14,36 | 1,47 | 14,94 | 97,86 |
| 10 | Уметь использовать приобре­тённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | П | 1,29 | 0,12 | 0,57 | 22,22 |

**Анализ выполнения диагностической работы участниками**

**с разным уровнем математической подготовки**

**Группа 1** – учащиеся, не набравшие минимальный балл;

**Группа 2** – учащиеся, набравшие от минимального балла до 79% от максимального балла;

**Группа 3** –учащиеся, набравшиеболее 80% от максимального балла.

Процент выполнения отдельных заданий диагностической работы

учащимися с различными уровнями подготовки



Из приведенной выше диаграммы видно, что в Группе 1 и Группе 2 наибольшие затруднения из заданий с кратким ответом вызывают задания № 3 (задача по теории вероятностей с практическим содержанием) и № 9 (найти координаты точки пересечения графиков функций).

**Группа 1** составила примерно третью часть от общего количества участников работы. Среди заданий работы наиболее приемлемыми для этой группы оказались номера 1, 2, 5; заметен «скачок» решаемости задания 4, успешность его выполнения составила чуть больше 60%, при этом среди участников группы 1 есть те, кто справился с заданиями второй части работы. Так, с заданиями 9 пункт а) и 10 справились соответственно 1,47 и 0,2% участников работы из этой группы.

В **Группу 2** вошли почти 65% от общего количества участников диагностики. В этой группе успешность выполнения заданий 1, 2, 5 составила более 83%. Среди заданий базовой сложности наиболее трудными для этой группы тестируемых оказались номера 3 и 8, успешность их выполнения около 13%. Также, как и в Группе 1, в этой группе есть учащиеся, справившиеся с заданиями повышенной сложности. Доля этих учащихся варьируется от 0,2 до 14%. Наиболее успешным из заданий повышенной сложности стал номер 9 пункт а).

В **Группу 3** вошли примерно 3% участников диагностики. Для этих учащихся характерен высокий процент выполнения заданий 1–8 (более 95%). Среди заданий повышенной сложности решаемость номера 9 составила 97,86%. Только 22,22% учащихся с перспективным уровнем освоения математики выполнила экономическую задачу (номер 10).

**Содержательный анализ выполнения заданий диагностической работы**



Анализ результатов ДР показал, что 1, 2, 4 и 5 задания выполнены успешно, так как их решаемость более 60%. Эти данные свидетельствуют о сформированности у участников экзамена базовых математических компетенций за курс математики основной и средней общеобразовательной школы. Наиболее трудными из заданий с кратким ответом оказались номера 3, 7, 8, при этом в соответствии со спецификацией к контрольным измерительным материалам ЕГЭ эти задания отмечены как задание повышенной сложности. Отметим, что в соответствии с образовательной программой по математике формирование умений, проверяемых заданиями 7, 8, идет на базовом уровне. Этот факт обращает внимание на достаточно низкий процент их решаемости – 43 и 33% соответственно.

**Задание № 1** проверяло умение решать планиметрические задачи на нахождение высоты параллелограмма.

|  |  |
| --- | --- |
| *Стороны параллелограмма равны 18 и 20. Высота, опущенная на меньшую из этих сторон, равна 10. Найдите длину высоты, опущенной на большую сторону параллелограмма.* |  |

Выполнение данного задания составило 68%.

***Комментарий.*** Основными ошибками в этом задании являются незнание площадей геометрических фигур, свойств площадей. Следует обратить особое внимание на развитие геометрической интуиции, знание базовых формул, умения работать с чертежом, узнавать базовые геометрические конструкции и работать с ними. Успешно с ним справляются все группы, кроме первой.

**Задание № 2** проверяло сформированность понятия «вероятность» и умение находить вероятность в простых ситуациях.

*Фабрика выпускает сумки. В среднем 3 сумки из 50 имеют скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется без скрытых дефектов.*

***Комментарий.*** Результаты решения задания № 2 на вычисление в простейших случаях вероятности событий показывают, что 76,2% выпускников умеют находить отношение числа благоприятных для наступления некоторого события исходов к числу всех равновозможных исходов. Возможные ошибки связаны с неверными вычислениями.

**Задание № 3.**  Задачу по теории вероятностей с практическим содержанием выполнили 33% учащихся. Для выполнения данного задания необходимо знание классического определения вероятности и теорем о вероятности, а также навыки анализа конкретных практических ситуаций.

*Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,01. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля качества. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,94. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,04. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.*

***Комментарий.*** Задание на умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни повышенного уровня. Основные причины неуспешного выполнения этих задач – неустойчивые вычислительные навыки и непонимание вероятностной сути задачи (некоторые участники ДР складывали заданные вероятности забраковки деталей).

**Задание № 4.** Необходимо было решить простейшее показательное уравнение, которое сводилось к решению простейшего линейного уравнения.

*Найдите корень уравнения* 

***Комментарий.*** Процент правильных ответов – 86,32%. Уравнение в одно действие сводится к решению линейного уравнения. Неправильные ответы связаны в основном с арифметическими ошибками, незнанием таблицы степеней, определения показательной функции. Для того чтобы исключить возможности арифметической ошибки, целесообразно делать проверку полученного ответа путем его подстановки в заданное уравнение.

**Задание № 5** – вычисление значения логарифмического выражения, проверка умения применять преобразования, опираясь на известные свойства логарифмов.

*Найдите значение выражения* 

***Комментарий.*** Неверное использование и/или незнание свойств логарифмов вызвали затруднения у выпускников при нахождении значения выражения или привели к неверному ответу. С заданием справились 68% выпускников. Серьезные проблемы испытывают те, кто не смог преодолеть минимальный порог.

**Задание № 6** проверяло умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни – работать с формулой, находить значение одного из параметров.

*Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 185 МГц. Скорость погружения батискафа*  *(в м/с) вычисляется по формуле* *, где с — скорость звука в воде,*  *— частота испускаемых импульсов (в МГц),*  *— частота отражённого от дна сигнала (в МГц), регистрируемая приёмником. Определите частоту отражённого сигнала, если скорость погружения батискафа равна 20 м/с. Ответ дайте в МГц.*

***Комментарий.*** Решение задания сводится к составлению уравнения, корнем которого и является искомая величина. Наибольшие трудности у выпускников в неправильном понимании условия, невнимательном чтении вопроса задачи, в неумении оптимизировать вычислительные сложности, проблемы при подстановке данных в формулу.

**Задание № 7** проверяло умение строить и исследовать простейшие математические модели.

*Первая труба пропускает на 4 литра воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 672 литра она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба?*

***Комментарий.*** Это задание – традиционная текстовая задача на работу, сводящаяся к составлению и решению дробно-рационального уравнения. Наибольшие трудности возникают при составлении уравнения по условию задачи и из-за неумения решать дробно-рациональные уравнения.

**Задание № 10 –** найти координаты точки пересечения графиков функций.

*На рисунке изображены графики функций видов *

*и  пересекающиеся в точках  и *

*Найдите абсциссу точки* 

***Комментарий.*** При решении задачи № 10 учащиеся сталкиваются с несколькими проблемами: не все учащиеся могут сопоставить общий вид уравнения функции и её график, восстановить уравнение функции по заданному графику, аналитически найти координаты, невидимой на чертеже, точки пересечения графиков, проанализировать и отобрать нужный результат. Процент выполнения – 33,07%

**Задание № 9** проверяет умение решение тригонометрического уравнения и производить отбор его корней на заданном промежутке.

*а) Решите уравнение* 

*б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку* 

***Комментарий.*** С заданием справились 14,3% выполнявших работу.Решение этого задания по силам большинству хорошо успевающих по математике выпускников. Для решения данного уравнения нужно знание основных тригонометрических формул и свойств тригонометрических функций.

Основные ошибки связаны с:

- незнанием формул для решения простейших тригонометрических уравнений;

- незнанием табличных значений тригонометрических функций;

- неумением решать уравнения третьей степени;

- неумением применять метод группировки;

-неумением отбирать решения тригонометрического уравнения (с помощью тригонометрической окружности или графика тригонометрической функции, решения неравенств или методом перебора);

- вычислительными ошибками.

**Задание № 15.** Решение текстовой задачи с экономическим содержанием.

*В июле 2025 года планируется взять кредит на десять лет в размере 500 тыс. рублей. Условия его возврата таковы:*

*- каждый январь долг будет возрастать на 30 % по сравнению с концом предыдущего года;*

*- с февраля по июнь каждого года необходимо оплатить одним платежом часть долга;*

*- в июле 2026, 2027, 2028, 2029 и 2030 годов долг должен быть на какую-то одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;*

*- в июле 2031, 2032, 2033, 2034 и 2035 годов долг должен быть на другую одну и ту же величину меньше долга на июль предыдущего года;*

*- к июлю 2035 года долг должен быть выплачен полностью.*

*Известно, что сумма всех платежей после полного погашения кредита будет равна 1250 тыс. рублей. Сколько рублей составит платёж в 2035 году?*

***Комментарий.*** Процент выполнения – 1,2. Задача данного типа была включена в экзаменационную работу 2023 года. Для решения данных задач необходимо познакомить учащихся с двумя математическими моделями, лежащими в основе наиболее распространенных схем выплат по банковскому кредиту – дифференцированной и аннуитетной, обращать внимание на смены схем выплат. В основе этих схем лежит формула «сложных» процентов, а также свойства арифметической и геометрической прогрессий. Необходимо уделить большее внимание грамотной форме записи вычисления процентов, а также записи различных равенств, правилам введения новой переменной. Обращать внимание учащихся на необходимость правильной записи ответа с указанием единиц измерения величин.

**Статистический анализ результатов диагностической работы**

**на базовом уровне**

Диагностическую работу по математике базового уровня выполняли 4420 учащихся (54,43% от всех обучающихся в 11 классах) из 343 образовательных организаций Приморского края.

|  |  |
| --- | --- |
| Административно-территориальная единица Приморского края  | Количество участников |
| Анучинский муниципальный округ | 21 |
| Арсеньевский городской округ | 119 |
| Артёмовский городской округ | 345 |
| г. Владивосток | 1181 |
| Городской округ Большой Камень | 78 |
| Городской округ ЗАТО г. Фокино | 61 |
| Городской округ Спасск- Дальний | 70 |
| Дальнегорский городской округ | 135 |
| Дальнереченский городской округ | 72 |
| Дальнереченский муниципальный район | 27 |
| Кавалеровский муниципальный район | 59 |
| Кировский муниципальный район | 45 |
| Красноармейский муниципальный район | 61 |
| Лазовский муниципальный округ | 35 |
| Лесозаводской городской округ | 120 |
| Михайловский муниципальный район | 76 |
| Надеждинский муниципальный район | 102 |
| Находкинский городской округ | 381 |
| Октябрьский муниципальный округ | 62 |
| Ольгинский муниципальный район | 36 |
| Партизанский городской округ | 85 |
| Партизанский муниципальный район | 64 |
| Пограничный муниципальный округ | 46 |
| Пожарский муниципальный район | 78 |
| Спасский муниципальный район | 34 |
| Тернейский муниципальный округ | 23 |
| Уссурийский городской округ | 589 |
| Ханкайский муниципальный округ | 34 |
| Хасанский муниципальный район | 82 |
| Хорольский муниципальный округ | 81 |
| Черниговский муниципальный район | 88 |
| Чугуевский муниципальный округ | 56 |
| Шкотовский муниципальный район | 39 |
| Яковлевский муниципальный район | 35 |
| **Общий итог** | **4420** |

Диаграмма распределения тестовых баллов участников диагностической работы математике (базовый уровень)

Из диаграммы видно, что наибольшее количество участников диагностической работы по математике (базовый уровень) набрали 9 тестовых баллов из 12 возможных (15,24% от общего количества выполнявших работу).

Не преодолели минимальный порог в 4 балла 259 обучающихся (5,85% от общего количества выполнявших работу), 24 будущих выпускника набрали ноль баллов. Максимальный балл получили 200 одиннадцатиклассников (4,52% от общего количества выполнявших работу).

Доля учащихся, не достигших уровня базовой подготовки к экзамену по базовой математике, ниже среднего краевого показателя (средний балл 8), в 21 муниципалитете Приморского края. Наибольшее количество (более 10%) не преодолевших минимальный порог в девяти муниципалитетах. В Михайловском муниципальном районе процент не справившихся с работой составил более 20% от выполнявших ДР.

Доля учащихся, имеющих потенциал к успешной сдаче ЕГЭ по математике на базовом уровне, то есть продемонстрировавших повышенный и высокий уровни выполнения работы, выше 50% от выполнявших ДР в двух муниципалитетах: Чугуевский муниципальный округ (57%), Дальнереченский городской округ (50%).

Наиболее высокие результаты среди участников ДР демонстрируют учащиеся МБОУ «СОШ №1 с углубленным изучением отдельных предметов с. Черниговка» (средний балл 11,16), МБОУ «СОШ № 7 «Эдельвейс» Находкинского городского округа (средний балл 11,11), МАОУ «СОШ № 12 имени В.Н. Сметанкина» Находкинского городского округа (средний балл 10,6), МАОУ «СОШ № 14» Находкинского городского округа (средний балл 10,5), МАОУ «СОШ № 23» Находкинского городского округа (средний балл 10,26), МАОУ «СОШ № 4» Находкинского городского округа (средний балл 10,11), МАОУ «СОШ № 5» Находкинского городского округа (средний балл 10).

Низкие результаты в ОО, **средний балл** в которых ниже 4, продемонстрировали обучающиеся трех школ: МБОУ «СОШ с. Орехово» Дальнереченского МО (средний балл 3,9), Частное образовательное учреждение «Школа-интернат № 29 ОАО «РЖД» г. Уссурийск (средний балл 3,8), Частное общеобразовательное учреждение «Перфект-гимназия» (средний балл 3,7).

**Результаты выполнения отдельных заданий диагностической работы**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№ задания в КИМ* | *Проверяемые элементы содержания / умения* | *Уровень сложности задания* *(Б – базовый, П – повышенный, В - высокий)* | *Средний процент выполнения* | *Процент выполнения задания* |
| *в группе не набравших минимальный балл* | *В группе набравших от минимального балла до 79% от максимального балла* | *В группе набравших более 80% от максимального балла* |
| *1* | Уметь выполнять вычисления и преобразования | Б | 88,12 | 43,63 | 87,39 | 97,91 |
| *2* | Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | Б | 82,60 | 42,86 | 80,04 | 95,17 |
| *3* | Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | Б | 81,83 | 27,80 | 79,75 | 96,10 |
| *4* | Уметь строить и исследовать про­стейшие математические модели  | Б | 56,58 | 4,25 | 44,86 | 89,83 |
| *5* | Уметь строить и исследовать про­стейшие математические модели  | Б | 86,58 | 44,79 | 85,26 | 97,04 |
| *6* | Уметь выполнять действия с гео­метрическими фигурами | Б | 71,11 | 10,81 | 64,07 | 96,46 |
| *7* | Уметь выполнять действия с гео­метрическими фигурами  | Б | 71,83 | 6,56 | 65,98 | 95,74 |
| *8* | Уметь выполнять вычисления и преобразования | Б | 84,84 | 19,69 | 83,89 | 98,92 |
| *9* | Уметь выполнять вычисления и преобразования | Б | 60,20 | 4,63 | 48,50 | 94,01 |
| *10* | Уметь решать уравнения и не­равенства  | Б | 56,45 | 8,11 | 45,19 | 88,02 |
| *11* | Уметь строить и исследовать про­стейшие математические модели  | Б | 13,44 | 0,77 | 4,11 | 34,49 |
| *12* | Уметь строить и исследовать про­стейшие математические модели  | Б | 41,00 | 1,16 | 24,04 | 82,40 |

**Анализ выполнения диагностической работы участниками**

**с разным уровнем математической подготовки**

**Группа 1** – учащиеся, не набравшие минимальный балл;

**Группа 2** – учащиеся, набравшие от минимального балла до 79% от максимального балла;

**Группа 3** –учащиеся, набравшиеболее 80% от максимального балла.

Процент выполнения отдельных заданий учащимися

с различными уровнями подготовки



Из приведенной выше диаграммы видно, что в Группе 1 и Группе 2 наибольшие затруднения вызывают задания № 4 (задача по теории вероятностей), № 6 (геометрическая задача) и № 11 (текстовая задача).

**Группа 1.** Среди заданий работы наиболее приемлемыми для этой группы оказались номера 1, 2, 5, процент выполнения более 40%.

В **Группу 2** вошли более 70 % от общего количества участников диагностики. В этой группе успешность выполнения заданий 1, 2, 5 и 8 составила более 80%. Среди заданий базовой сложности наиболее трудными для этой группы тестируемых оказались номера 3, 11 и 12, успешность их выполнения 44%, 4,11% и 24% соответственно.

В **Группу 3** вошли примерно 30% участников диагностики. Для этих учащихся характерен высокий процент выполнения заданий 1–9 – более 94%.

**Содержательный анализ выполнения заданий диагностической работы**

1. *В летнем лагере 184 ребёнка и 26 воспитателей. В одном автобусе можно перевозить не больше 40 пассажиров. Какое наименьшее количество таких автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?*

*Тип задания:* задание на умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

***Комментарий.*** Процент правильных ответов – 88. Задание проверяет адекватность восприятия практико-ориентированных задач. Для его решения достаточно понимать текстовую информацию, уметь выполнять арифметические действия, делать прикидку и оценку. Это одна из задач, решаемых подавляющим большинством выпускников. Возможные ошибки связаны с неверными вычислениями.

1. *Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.*



*Тип задания:* задание на умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

***Комментарий.*** Процент правильных ответов – 82. Задание проверяет знание возможных значений величин реальных объектов. Для успешного выполнения этого задания часто не нужно точно знать данные, о которых идет речь в тексте задачи. Достаточно расположить данные задачи в порядке возрастания (убывания) и соотнести величины и их возможные реальные значения исходя из здравого смысла и жизненного опыта. Возможные ошибки связаны с невнимательностью – представленные данные, как правило, имеют разные единицы измерения или разную форму записи.

1. *Площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами a, b и c вычисляется по формуле S= 2(ab + ac +bc). Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда с рёбрами 3, 5 и 9.*

*Тип задания:* задание на умение выполнять вычисления и преобразования в геометрических задачах.

***Комментарий.*** Процент правильных ответов – 81. Это несложная геометрическая задача, сводящаяся к подстановке заданных числовых значений величин в формулу и выполнению вычислений. Возможные ошибки связаны с неверными вычислениями.

1. *Научная конференция проводится в 3 дня. Всего запланировано 50 докладов: в первый день – 18 докладов, остальные доклады распределены поровну между вторым и третьим днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?*

*Тип задания:* задание на умение строить и исследовать простейшие математические модели.

***Комментарий.*** Процент правильных ответов – 56,58. Для решения необходимо уметь определять количество благоприятных для наступления некоторого события исходов, а также число всех равновозможных исходов. Возможные ошибки связаны с неверным прочтением условия задачи, неверными вычислениями, в частности – переводом полученной обыкновенной дроби в десятичную.

1. *В классе учится 30 человек, из них 20 человек посещают кружок по биологии, а 16 – кружок по географии. Выберите все утверждения, которые верны при указанных условиях.*



*Тип задания:* задание на умение строить и исследовать простейшие математические модели.

***Комментарий.*** Процент правильных ответов – 86. Задание проверяет сформированность у обучающихся общей логической культуры. Для получения логической цепочки здесь не требуются вычислительные навыки, а используются полученные знания и здравый смысл.

1. *От столба к дому натянут провод длиной 17 м, который закреплён на стене дома на высоте 4 м от земли (см. рисунок). Найдите высоту столба, если расстояние от дома до столба равно 15 м. Ответ дайте в метрах.*

*Тип задания:* задание на умение строить и исследовать простейшие математические модели.

***Комментарий.*** Процент правильных ответов – 71,11. Задание позволяет применять знания о геометрических объектах к решению практических задач. Решение задачи желательно начать с анализа чертежа. После этого следует определить необходимые данные для получения ответа на поставленный вопрос.

1. *Прямые n и m параллельны (см. рисунок). Найдите величину угла 3, если  
Ответ дайте в градусах.*

*Тип задания:* задание на умение выполнять действия с геометрическими фигурами.

***Комментарий.*** Процент правильных ответов – 71,83. Основные ошибки связаны с незнанием теоретического материала по теме «Признаки параллельных прямых».

1. *Найдите значение выражения.*

*Тип задания:* задание на выполнение вычислений и преобразований.

***Комментарий.*** Процент правильных ответов среди выполнявших работу – 84,84. Возможные ошибки связаны с неверными вычислениями.

1. *Найдите значение выражения *

*Тип задания:* задание на выполнение вычислений и преобразований.

***Комментарий.*** Процент правильных ответов – 60,20. Проблемы возникли из-за слабого умения применять формулы приведения.

1. *Найдите корень уравнения *

*Тип задания:* задание на умение решать уравнения и неравенства.

***Комментарий.*** Процент правильных ответов – 56,45. Низкий процент выполнения характеризует недостаточный уровень сформированности предметного умения решать логарифмические уравнения.

1. *Имеется два сплава. Первый сплав содержит 50 % меди, второй – 15 % меди. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 45 % меди. Масса первого сплава равна 30 кг. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.*

*Тип задания:* задание на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни.

***Комментарий.*** Процент правильных ответов – 56,45. Это задание – элементарная текстовая задача на смеси. Непривычность этого типа задач для базовой математики привела к тому, что многие участники просто не приступали к ее решению. Задание выполнило почти половина участников ДР; это показывает, что умения верно прочитать условие текстовой задачи, составить математическую модель, решить полученную задачу и проверить ответ, к сожалению, недостаточно развиваются в школе. Следует продолжать работу по переносу акцентов в изучении математики с формальных технических упражнений на развитие навыков математического мышления, умений применять математику при решении практических задач

1. *Среднее арифметическое пяти различных натуральных чисел равно 7. Среднее арифметическое этих чисел и шестого числа равно 8. Чему равно шестое число?*

*Тип задания:* задание на умение строить и исследовать простейшие математические модели.

***Комментарий.*** Процент правильных ответов – 41. Это задание относится к задачам на «смекалку». Наиболее вероятными причинами неверных ответов в данном случае являются непонимание условия задачи, неумение строить математическую модель, вычислительные ошибки.

**Элементы содержания, умения и виды деятельности,**

**усвоенные участниками ДР**

Элементы содержания, умения и виды деятельности, усвоенные участниками ДР Приморского края, на достаточном уровне:

- уметь строить и исследовать простейшие математические модели;

- уметь выполнять вычисления и преобразования.

Элементы содержания, умения и виды деятельности, усвоенные участниками ДР Приморского края, на недостаточном уровне:

- уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;

- уметь выполнять действия с функциями;

- уметь решать уравнения и неравенства.

**Состав экспертов, привлеченных для проверки**

**развернутых ответов обучающихся**

Состав предметной комиссии с точки зрения места их основной работы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Место работы экспертов | Общее количество экспертов, чел. | Кол-во членов региональной предметной комиссии ГИА |
| 1 | Общеобразовательная организация | 16 | 40 |
| 2 | Высшие учебные заведения региона | 1 | 3 |
| 3 | Учреждения ДПО | 0 |  |
| 4 | Другое: «Филиал НВМУ (Владивостокское ПКУ)», «Уссурийское суворовское военное училище Министерства обороны Российской Федерации», Департамент довузовского образования | 3 | 5 |

**Выводы об итогах выполнения диагностической работы**

ДР по математике для учащихся 11 классов образовательных организаций Приморского края позволила определить уровень готовности выпускников к прохождению государственной итоговой аттестации по математике в форме ЕГЭ в 2024 году.

Успешность выполнения работы на профильном уровне в целом по краю составила 42%, средний балл – 5 из 12 возможных. Средний процент выполнения ДР на базовом уровне составил 66 из 100%.

Практически третья часть участников ДР не смогли правильно решить минимальное количество заданий, то есть не готовы к прохождению итоговой аттестации по математике на профильном уровне. При работе с такими учащимися учителю-предметнику необходимо обратить внимание на формирование следующих предметных умений: выполнять действия с функциями, находить вероятность события, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности (на примере учебных задач).

Проведенная диагностика помогла выявить на промежуточном этапе конкретные недостатки в освоении наиболее значимых элементов содержания и умений, а также определить проблемные точки в освоении учащимися курса математики основной и старшей школы.

**Методические рекомендации по совершенствованию учебного процесса**

**на основе выявленных типичных затруднений и ошибок**

Итоги диагностической работы выявили следующие ключевые проблемы:

- несформированность базовой логической культуры, вычислительных навыков;

- недостаточные геометрические знания, низкая графическая культура;

- неумение проводить анализ условия, искать пути решения, применять известные алгоритмы в измененной ситуации;

- неразвитость следующих регулятивных универсальных учебных действий: «контроль», «коррекция», «оценка», включающие умение находить и исправлять собственные ошибки.

Учителю математики при подготовке к экзаменам участников со слабой математической подготовкой необходимо обратить внимание на выработку прочных вычислительных навыков, элементы устного счета включать в каждое учебное занятие. Кроме того, для обучающихся со слабой и базовой математической подготовкой необходимо предусмотреть в течение оставшегося периода выполнение упражнений, развивающих метапредметные компетенции школьников: умение читать и верно понимать условие задачи.

При решении геометрических задач для предупреждения неуспешности участников с низким и базовым уровнем подготовки необходимо добиться от каждого учащегося прежде всего знание терминологии, основных теорем, отражающих свойства и признаки геометрических объектов. Незнание фундаментальных метрических формул, а также свойств основных планиметрических фигур лишает учащихся возможности применять свои знания по планиметрии при решении соответствующих задач на ЕГЭ.

**Рекомендации по изучению предмета «Математика»**

**в школах с высокими результатами обучения**

1. Для успешного выполнения заданий повышенного уровня сложности необходим дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными обучающимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий, и заданий, предлагающихся обучающимся на контрольных, проверочных, диагностических работах.

2. Информировать обучающихся о возможности закреплять изученный материал при помощи видеоуроков, онлайн-тренажеров.

3. Оповещать обучающихся о возможности участия в олимпиадах, конкурсах.