



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ТАТАРСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ МӨГАРИФ ҺӘМ ФӨН МИНИСТРЛЫГЫ



РЦМКО

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР
МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА
ОБРАЗОВАНИЯ



ГОД НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
РАЗВИТИЯ В ТАТАРСТАНЕ
ТАТАРСТАНДА ФӘННИ-ТЕХНОЛОГИК
ҮСЕШ ЕЛЫ

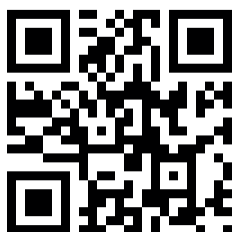


2024

МАТЕМАТИКА

ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

СТАТИСТИКО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ
О РЕЗУЛЬТАТАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ
ПРОГРАММАМ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН



Статистико-аналитический отчет
о результатах государственной итоговой аттестации
по образовательным программам среднего общего образования
в 2024 году в Республике Татарстан

МАТЕМАТИКА
(профильный уровень)

В статистико-аналитическом сборнике представлены результаты государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (далее – ГИА-11) в Республике Татарстан.

Отчет включает в себя общую информацию о результатах проведения ГИА-11 в Республике Татарстан в 2024 году, методический анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету и информацию о мероприятиях, запланированных для включения в «дорожную карту» по развитию региональной системы образования. Для анализа используется массив результатов участников основного дня основного периода ЕГЭ по учебному предмету.

Отчет может быть использован:

- специалистами органов исполнительной власти, осуществляющих государственное управление в сфере образования, для принятия управленческих решений по совершенствованию работы образовательных организаций;
- специалистами организаций дополнительного профессионального образования (институты повышения квалификации учителей / институты развития образования) при разработке и реализации дополнительных профессиональных программ повышения квалификации учителей и руководителей образовательных организаций;
- методическими объединениями учителей-предметников при планировании обмена опытом работы и распространении эффективных методик обучения учебному предмету и подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации;
- руководителями образовательных организаций и учителями-предметниками при планировании учебного процесса и выборе технологий обучения.

Перечень условных обозначений, сокращений и терминов

| | |
|---|---|
| АТЕ | Административно-территориальная единица |
| ВПЛ | Выпускники прошлых лет, допущенные в установленном порядке к сдаче ЕГЭ |
| ВТГ | Выпускники текущего года, обучающиеся, допущенные в установленном порядке к ГИА в форме ЕГЭ |
| ГИА-11 | Государственная итоговая аттестация по образовательным программам среднего общего образования |
| ЕГЭ | Единый государственный экзамен |
| КИМ | Контрольные измерительные материалы |
| Минимальный балл | Минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования |
| ОИВ | Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющие государственное управление в сфере образования |
| ОО | Образовательная организация, осуществляющая образовательную деятельность по имеющей государственную аккредитацию образовательной программе |
| РИС | Региональная информационная система обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования |
| СОО | Среднее общее образование |
| СОШ | Средняя общеобразовательная школа |
| СПО | Среднее профессиональное образование |
| Участник ЕГЭ / участник экзамена / участник | Обучающиеся, допущенные в установленном порядке к ГИА в форме ЕГЭ, выпускники прошлых лет, допущенные в установленном порядке к сдаче ЕГЭ |
| Участники ЕГЭ с ОВЗ | Участники ЕГЭ с ограниченными возможностями здоровья |

ГЛАВА 1.

Основные количественные характеристики¹ экзаменационной кампании ГИА-11 в 2024 году в Республике Татарстан

1. Количество участников экзаменационной кампании основного периода проведения ЕГЭ в 2024 году в Республике Татарстан

Таблица 0-1

| № п/п | Наименование учебного предмета | Количество ВТГ | Количество участников ЕГЭ | Количество участников ЕГЭ с ОВЗ |
|-------|---------------------------------|----------------|---------------------------|---------------------------------|
| 1. | Русский язык | 14254 | 14254 | 219 |
| 2. | Математика (базовый уровень) | 6919 | 6919 | 117 |
| 3. | Математика (профильный уровень) | 7333 | 7333 | 89 |
| 4. | Физика | 2078 | 2078 | 31 |
| 5. | Химия | 1932 | 1932 | 37 |
| 6. | Информатика | 3069 | 3069 | 51 |
| 7. | Биология | 2464 | 2464 | 54 |
| 8. | История | 1257 | 1257 | 12 |
| 9. | География | 170 | 170 | 2 |
| 10. | Обществознание | 5163 | 5163 | 77 |
| 11. | Литература | 737 | 737 | 18 |
| 12. | Английский язык | 1855 | 1855 | 24 |
| 13. | Немецкий язык | 10 | 10 | 0 |
| 14. | Французский язык | 10 | 10 | 0 |
| 15. | Испанский язык | 0 | 0 | 0 |
| 16. | Китайский язык | 6 | 6 | 0 |

¹ Рекомендуется рассматривать полный массив данных о результатах основного дня основного периода проведения ЕГЭ, включающий и действительные, и аннулированные результаты.

ГЛАВА 2.

Методический анализ результатов ЕГЭ² по МАТЕМАТИКЕ (профильный уровень)

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество³ участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

| 2022 г. | | 2023 г. | | 2024 г. | |
|---------|------------------------------|---------|------------------------------|---------|------------------------------|
| чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
| 7614 | 48,40 | 7174 | 48,46 | 7333 | 51,31 |

Данные *таблицы 2-1* свидетельствуют об увеличении численности участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) 2024 года на 159 человек по сравнению с данными 2023 года и о снижении численности участников ЕГЭ на 281 человека по сравнению с данными 2022 года.

Среднее значение доли участников ЕГЭ по математике (профильного уровня) в 2022/2023 годах оставалось примерно одинаковым: 48,4% - 48,46% от общего количества участников государственной итоговой аттестации, в 2024 году наблюдается небольшое увеличение до 51,31%, это на 2,85% выше, чем в 2023 году, и на 2,91% выше, чем в 2022 году.

² При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив результатов основного дня основного периода ЕГЭ

³ Количество участников основного периода проведения ЕГЭ

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ (за 3 года)

Таблица 2-2

| Пол | 2022 г. | | 2023 г. | | 2024 г. | |
|---------|---------|------------------------------|---------|------------------------------|---------|------------------------------|
| | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
| Женский | 3089 | 40,57 | 2865 | 39,94 | 2910 | 39,68 |
| Мужской | 4525 | 59,43 | 4309 | 60,06 | 4423 | 60,32 |

Данные *таблицы 2-2* свидетельствуют о том, что среди участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) на протяжении последних трех лет преобладают юноши.

2022 год – юношей больше на 1436 человек, чем девушек (на 18,86%);

2023 год – юношей больше на 1444 человека, чем девушек (на 20,12%);

2024 год – юношей больше на 1513 человек, чем девушек (на 20,64%).

С 2023 года наблюдается количественное увеличение как девушек (2865-2910 человек), так и юношей (4309-4423 человека). В 2023 году уменьшение количества девушек по сравнению с 2022 годом на 224 человека, юношей на 216 человек. В 2024 году увеличение количества девушек по сравнению с 2023 годом на 45 человек, юношей на 114 человек.

Такое гендерное распределение участников экзамена, возможно, связано прежде всего со свободным самоопределением выпускников: популяризацией у девушек, не поступающих в высшие учебные заведения, профессий со средним профессиональным образованием или профессий гуманитарного профиля, у юношей популяризацией профессий технического профиля, требующих знаний математики (профильного уровня). Традиционно, обучение инженерно-техническим и специальностям, связанным с IT-технологиями, выбирается юношами.

1.3. Количество участников экзамена в регионе по категориям (за 3 года)

Таблица 2-3

| Категория участника | 2022 г. | | 2023 г. | | 2024 г. | |
|------------------------------------|---------|------------------------------|---------|------------------------------|---------|------------------------------|
| | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
| ВТГ, обучающихся по программам СОО | 7604 | 99,87 | 7165 | 99,87 | 7331 | 99,97 |
| ВТГ, обучающихся по программам СПО | 5 | 0,07 | 8 | 0,11 | 2 | 0,03 |
| ВПЛ | 4 | 0,05 | 1 | 0,01 | | |

Данные *таблицы 2-3* свидетельствуют о росте числа участников ЕГЭ, обучающихся по программам СОО, и значительном уменьшении числа выпускников текущего года, обучавшихся по программам СПО.

В 2023 году уменьшение числа обучающихся по программам СОО по сравнению с 2022 годом на 439 человек, в 2024 году увеличение данной категории обучающихся по сравнению с 2023 годом на 166 человек.

Число выпускников, обучавшихся по программам СПО, в 2023 году незначительно выросло по сравнению с 2022 годом (на 3 человека), в 2024 году произошло значительное снижение численности данной категории участников ЕГЭ до 2 человек.

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам⁴ ОО

Таблица 2-4

| №п/п | Категория участника (выпускники) | 2022 г. | | 2023 г. | | 2024 г. | |
|------|---|---------|------------------------------|---------|------------------------------|---------|------------------------------|
| | | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
| 1 | Лицей | 1340 | 17,6 | 1308 | 18,23 | 1359 | 18,53 |
| 2 | Лицей-интернат | 305 | 4,01 | 302 | 4,21 | 300 | 4,09 |
| 3 | Гимназия | 1625 | 21,34 | 1519 | 21,17 | 1649 | 22,49 |
| 4 | Гимназия-интернат | 31 | 0,41 | 29 | 0,4 | 18 | 0,25 |
| 5 | СОШ | 2843 | 37,34 | 2756 | 38,42 | 2710 | 36,96 |
| 6 | СОШ с углубленным изучением отдельных предметов | 1280 | 16,81 | 1082 | 15,08 | 1080 | 14,73 |
| 7 | Кадетская школа | 23 | 0,3 | 29 | 0,4 | 16 | 0,22 |
| 8 | Кадетская школа-интернат | 49 | 0,64 | 55 | 0,77 | 53 | 0,72 |
| 9 | Суворовское военное училище | | | | | 14 | 0,19 |

Данные *таблицы 2-4* говорят об общей тенденции к увеличению численности участников ЕГЭ в некоторых типах ОО по математике (профильный уровень) на протяжении трех лет.

Незначительный рост по сравнению с 2023 годом наблюдается среди выпускников лицеев – на 51 человека (0,3%), выпускников гимназий – на 130 человек (1,32%).

Незначительное уменьшение количества выпускников в 2024 году по сравнению с 2023 годом наблюдается среди выпускников лицеев-интернатов (на 2 человека), гимназий-интернатов (на 11 человек), средних общеобразовательных школ (на 46 человек), кадетских школ (на 13 человек), кадетских школ-интернатов (на 2 человека).

Численность выпускников СОШ с углубленным изучением отдельных предметов в 2024 году по сравнению с 2023 годом уменьшилась на 2 человека, по сравнению с 2022 годом уменьшилась на 200 человек.

⁴ Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования

1.5. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

| №п/п | Наименование АТЕ | Количество участников ЕГЭ по учебному предмету | % от общего числа участников в регионе |
|------|---------------------------------|--|---|
| 1 | Авиастроительный район г.Казани | 228 | 3,11 |
| 2 | Агрызский район | 42 | 0,57 |
| 3 | Азнакаевский район | 84 | 1,15 |
| 4 | Аксубаевский район | 51 | 0,70 |
| 5 | Актанышский район | 39 | 0,53 |
| 6 | Алексеевский район | 34 | 0,46 |
| 7 | Алькеевский район | 14 | 0,19 |
| 8 | Альметьевский район | 448 | 6,11 |
| 9 | Апастовский район | 19 | 0,26 |
| 10 | Арский район | 52 | 0,71 |
| 11 | Атнинский район | 17 | 0,23 |
| 12 | Бавлинский район | 68 | 0,93 |
| 13 | Балтасинский район | 60 | 0,82 |
| 14 | Бугульминский район | 258 | 3,52 |
| 15 | Буинский район | 78 | 1,06 |
| 16 | Вахитовский район г.Казани | 542 | 7,39 |
| 17 | Верхнеуслонский район | 52 | 0,71 |
| 18 | Высокогорский район | 69 | 0,94 |
| 19 | г.Набережные Челны | 965 | 13,16 |
| 20 | Дрожжановский район | 43 | 0,59 |
| 21 | Елабужский район | 161 | 2,20 |
| 22 | Заинский район | 54 | 0,74 |
| 23 | Зеленодольский район | 218 | 2,97 |
| 24 | Кайбицкий район | 24 | 0,33 |
| 25 | Камско-Устьинский район | 31 | 0,42 |
| 26 | Кировский район г.Казани | 149 | 2,03 |
| 27 | Кукморский район | 78 | 1,06 |
| 28 | Лаишевский район | 65 | 0,89 |
| 29 | Лениногорский район | 143 | 1,95 |
| 30 | Мамадышский район | 41 | 0,56 |

| №п/п | Наименование АТЕ | Количество участников ЕГЭ по учебному предмету | % от общего числа участников в регионе |
|------|---------------------------------|--|--|
| 31 | Менделеевский район | 32 | 0,44 |
| 32 | Мензелинский район | 49 | 0,67 |
| 33 | Московский район г.Казани | 300 | 4,09 |
| 34 | Муслюмовский район | 24 | 0,33 |
| 35 | Нижнекамский район | 426 | 5,81 |
| 36 | Ново-Савиновский район г.Казани | 479 | 6,53 |
| 37 | Новошешминский район | 16 | 0,22 |
| 38 | Нурлатский район | 100 | 1,36 |
| 39 | Пестречинский район | 58 | 0,79 |
| 40 | Приволжский район г.Казани | 520 | 7,09 |
| 41 | Рыбно-Слободский район | 32 | 0,44 |
| 42 | Сабинский район | 63 | 0,86 |
| 43 | Сармановский район | 80 | 1,09 |
| 44 | Советский район г.Казани | 735 | 10,02 |
| 45 | Спасский район | 11 | 0,15 |
| 46 | Тетюшский район | 35 | 0,48 |
| 47 | Тукаевский район | 40 | 0,55 |
| 48 | Тюлячинский район | 20 | 0,27 |
| 49 | Черемшанский район | 33 | 0,45 |
| 50 | Чистопольский район | 120 | 1,64 |
| 51 | Ютазинский район | 33 | 0,45 |

Данные *таблицы 2-5* свидетельствуют о следующем:

- Наибольшее количество участников экзамена в г. Казани – 2953 человека (40,26% от общего количества участников ЕГЭ: Авиастроительный район – 228 человек, Вахитовский район – 542 человека, Кировский район – 149 человек, Московский район – 300 человек, Ново-Савиновский район – 479 человек, Приволжский район – 520 человек, Советский район- 735 человек) и г. Набережные Челны – 965 человек (13,16 %).

- Наименьшее количество участников экзамена в Спасском муниципальном районе – 11 человек.

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

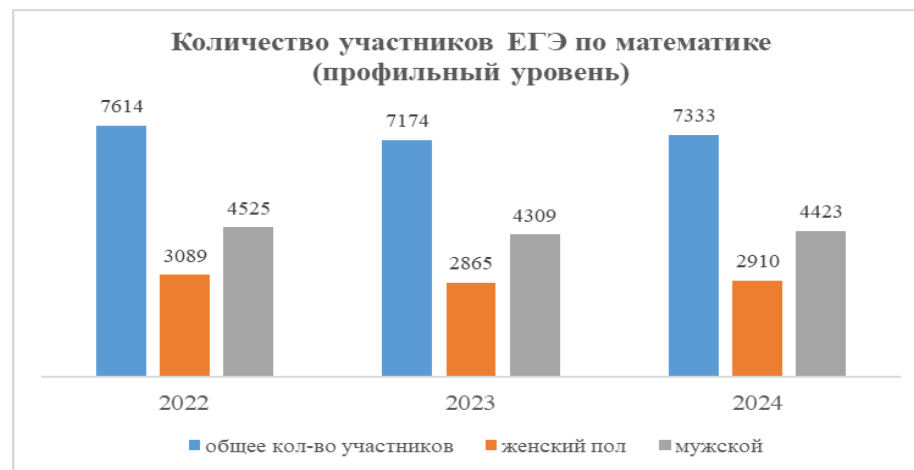
Прочих характеристик участников экзаменационной кампании нет.

1.7. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету

Количество участников ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2024 году увеличилось по сравнению с прошлым годом. В 2024 году ЕГЭ по математике (профильный уровень) сдавали 51,31% от общего количества участников государственной итоговой аттестации. Процентное соотношение от общего количества участников в течение последних трех лет меняется незначительно (в 2022 году – 48,40%, в 2023 году – 48,46%, в 2024 году – 51,31%). Тот факт, что в 2024 году наблюдается некоторое увеличение в процентном отношении, можно объяснить двумя причинами:

- 1) увеличением числа бюджетных мест в технических ВУЗах и растущей востребованностью данного направления;
- 2) возможностью пересдать один предмет в том случае, если результат не удовлетворит участника.

В абсолютных цифрах количество участников единого государственного экзамена по математике (профильный уровень) в 2024 году увеличилось на 159 человек по сравнению с 2023 годом и уменьшилось на 281 человека по сравнению с 2022 годом. В целом это говорит о стабилизации количества выпускников, выбирающих для себя сдачу профильного ЕГЭ по математике.



На диаграмме видно, что среди участников ЕГЭ по математике (профильного уровня) на протяжении трех лет наблюдается преобладание юношей. Такое гендерное распределение участников экзамена, возможно, связано прежде всего со свободным самоопределением выпускников: популяризацией у девушек, не поступающих в высшие учебные заведения, профессий со средним профессиональным образованием или профессий гуманитарного профиля, не требующих знаний математики (профильного уровня).

В 2024 году ЕГЭ по математике (профильного уровня) сдавали 51,31% от общего количества участников государственной итоговой аттестации. Процентное соотношение от общего количества участников в течение последних трех лет меняется незначительно (в 2022 году – 48,4%, в 2022 году – 48,46%, в 2023 году – 51,31%).

Гендерный состав участников ЕГЭ по математике (профильного уровня) не претерпел значительных изменений. В 2024 году в процентном соотношении сдавали ЕГЭ 39,68% девушек и 60,32% юношей, что в целом соответствует картине двух предыдущих лет.

В 2024 году, как и в предыдущие годы, большую часть участников экзамена (97,97%) составляют выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО. Таких обучающихся 7331 человека (в 2022 году – 7604 человек, в 2023 году – 7165 человек). Очевидно, что среди участников экзамена преобладают выпускники средних общеобразовательных школ: в 2024 году таких участников 2710. Выпускники СОШ составляют 36,96% от общего количества выпускников текущего года, около 60,09% – выпускники образовательных организаций с дополнительным

(углубленным) уровнем образования: лицеев, гимназий, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов, 1,13% – это выпускники кадетских школ и Суворовского военного училища.

Количество участников ЕГЭ по математике (профильного уровня) среди выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО, уменьшилось по сравнению с 2022 и 2023 годом резко снизилось до 2 человек в 2024 году (в 2022 году – 5 человек, в 2023 году – 8 человек).

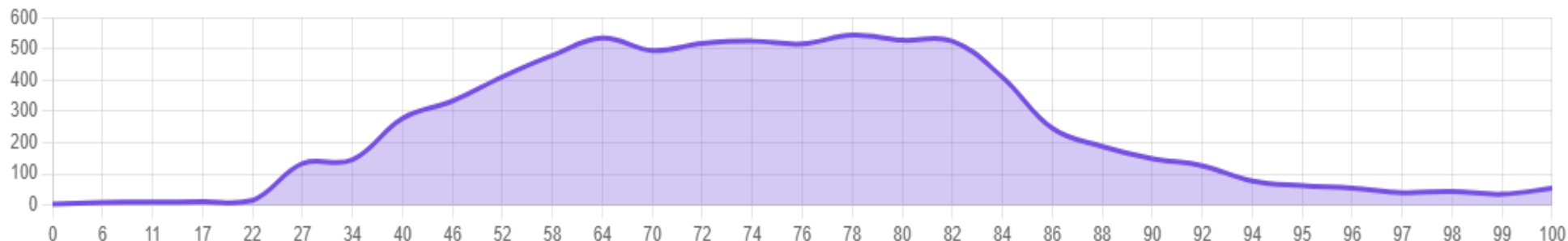
Большая часть участников ЕГЭ по математике (профильного уровня) традиционно из городских округов Республики Татарстан: г.Казань – 2953 человека (40,26% от общего количества участников ЕГЭ), г.Набережные Челны – 965 человек (13,16%). Ко второй группе АТЕ можно отнести Нижнекамский муниципальный район 426 человек (5,81%) и Альметьевский муниципальный район 448 человек (6,11%), в составе которых находятся малые промышленные города региона.

Таким образом, на основании количественной характеристики состава участников ЕГЭ по математике (профильного уровня) в Республике Татарстан можно сделать вывод о том, что общая динамика количественных показателей в 2024 году не отличается существенно от предыдущих лет.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2024 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



В целом распределение баллов участников экзамена свидетельствует о хорошей дифференцирующей способности экзамена и соответствии КИМ уровню подготовки экзамена по математике (профильного уровня).

В 2024 году пики баллов приходятся на 64 и 78 единиц, 100-балльных результатов – 0,67% от общего количества участников экзамена.

2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-6

| № п/п | Участников, набравших балл | Год проведения ГИА | | |
|-------|--|--------------------|---------|---------|
| | | 2022 г. | 2023 г. | 2024 г. |
| 1 | ниже минимального балла ⁵ , % | 0,01 | 0,06 | 2,37 |
| 2 | от минимального балла до 60 баллов, % | 28,93 | 31,91 | 22,42 |
| 3 | от 61 до 80 баллов, % | 56,59 | 57,32 | 48,4 |
| 4 | от 81 до 100 баллов, % | 14,46 | 10,72 | 26,81 |
| 5 | Средний тестовый балл | 66,27 | 64,37 | 69,96 |

⁵ Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособранзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

Данные *таблицы 2-6* свидетельствуют о том, что результаты ЕГЭ по математике (профильного уровня) в Республике Татарстан в 2024 году сопоставимы с результатами ЕГЭ прошлых лет:

Участники, набравшие ниже минимального тестового балла

В 2024 году наблюдается значительное увеличение доли участников ЕГЭ по математике (профильного уровня), не набравших минимального тестового балла, до 2,37%.

Средний тестовый балл

Средний тестовый балл по математике (профильного уровня) в 2024 году увеличился до 69,96, по сравнению с данными 2023 года, когда средний балл был 64,37.

Доля участников ЕГЭ, набравших от минимального до 60 баллов

По сравнению с 2022 годом тенденция к снижению доли участников ЕГЭ по математике (профильного уровня), набравших балл от минимального до 60 баллов: 31,91% – 22,42%. При этом доля участников ЕГЭ данной категории в 2024 году уменьшилась на 9,49% по сравнению с 2023 годом и уменьшилась на 6,51% по сравнению с 2022 годом.

Доля участников ЕГЭ, набравших от 61 до 80 баллов

Доля участников ЕГЭ, набравших данное количество баллов? в 2024 году снизилось по сравнению с результатами 2022 и 2023 гг.: 56,59% – 57,32% – 48,4%. В 2024 году снижение на 8,92% по сравнению с 2023 годом, по сравнению с 2022 годом снижение на 8,19%.

Доля участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов

За анализируемый период наблюдается тенденция к увеличению доли участников ЕГЭ по математике (профильного уровня), получивших высокобалльные результаты. Если в 2023 году снижение доли участников данной группы по сравнению с 2022 годом незначительно – 3,74%, то в 2024 году увеличение доли участников по сравнению с 2023 годом значительно – на 16,09%.

2.3. Результаты ЕГЭ по учебному предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

| № п/п | Категории участников | Доля участников, у которых полученный тестовый балл | | | |
|-------|------------------------------------|---|------------------------------------|--------------------|---------------------|
| | | ниже минимального | от минимального балла до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 100 баллов |
| 1 | ВТГ, обучающиеся по программам СОО | 2,37 | 22,41 | 48,4 | 26,82 |
| 2 | ВТГ, обучающиеся по программам СПО | 0 | 50 | 50 | 0 |
| 3 | Участники экзамена с ОВЗ | 1,12 | 19,1 | 48,31 | 31,46 |

Данные *таблицы 2-7* свидетельствуют о том, что основные показатели качества результата по математике (профильного уровня) в 2024 году формируют выпускники текущего года, обучавшиеся по программам среднего общего образования: в этой группе доля участников, набравших тестовый балл ниже минимального, составляет 2,37%, доля участников, набравших от минимального балла до 60, – 22,41%, доля участников, набравших тестовый балл от 61 до 80, составляет 48,4%, доля участников, набравших тестовый балл от 81 до 100, – 26,82%.

В группе выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО, нет участников, набравших балл ниже минимального, доля участников, набравших от минимального балла до 60 баллов, – 50%, доля участников, набравших от 61 до 80 баллов, – 50%, участников, набравших от 81 до 100 баллов, нет.

В группе выпускников текущего года, обучающихся с ОВЗ, доля участников, получивших балл ниже минимального, составляет 1,12%, доля участников, у которых тестовый балл от минимального до 60 баллов, составляет 19,1%, доля участников, получивших от 61 до 80 баллов, составляет 48,31 %. Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов, составляет 31,46%, это самый высокий показатель среди всех категорий участников ЕГЭ по математике (профильного уровня) в 2024 году.

2.3.2. в разрезе типа ОО⁶

Таблица 2-8

| №п/п | Тип ОО | Количество участников, чел. | Доля участников, получивших тестовый балл | | | |
|------|---|-----------------------------|---|------------------------------|--------------------|---------------------|
| | | | ниже минимального | от минимального до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 100 баллов |
| 1 | Лицей | 1359 | 2,35 | 15,97 | 45,4 | 36,28 |
| 2 | Лицей-интернат | 300 | 0 | 6,33 | 33,33 | 60,33 |
| 3 | Гимназия | 1649 | 1,88 | 21,65 | 48,57 | 27,9 |
| 4 | Гимназия-интернат | 18 | 0 | 11,11 | 27,78 | 61,11 |
| 5 | СОШ | 2710 | 2,51 | 26,09 | 51 | 20,41 |
| 6 | СОШ с углубленным изучением отдельных предметов | 1080 | 3,06 | 25,56 | 50,37 | 21,02 |
| 7 | Кадетская школа | 16 | 0 | 50 | 50 | 0 |
| 8 | Кадетская школа-интернат | 53 | 15,09 | 49,06 | 32,08 | 3,77 |
| 9 | Суворовское военное училище | 14 | 0 | 7,14 | 85,71 | 7,14 |

Данные *таблицы 2-8* свидетельствуют о том, что более высокие результаты ЕГЭ по математике (профильного уровня) были продемонстрированы выпускниками гимназий-интернатов и лицеев-интернатов: доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов, составляет 61,11% и 60,33% соответственно. В этих же типах образовательных организаций нет выпускников, набравших тестовый балл ниже минимального.

Ниже минимального количества баллов также не набрал никто среди выпускников кадетских школ и Суворовского военного училища.

Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального, – 1,88% среди выпускников гимназий, 2,51% среди выпускников средних общеобразовательных школ, 3,06% среди выпускников средних общеобразовательных школ с углубленным изучением отдельных предметов, 15,09% среди выпускников кадетских школ-интернатов (это самый высокий показатель).

⁶ Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

Лицей-интернаты и Суворовское училище наряду с отсутствием участников, получивших балл ниже минимального, показали наименьшую долю выпускников, которые получили тестовый балл от минимального до 60 баллов. Лицей-интернаты – 6,33%, Суворовское военное училище – 7,14%.

Самая высокая доля выпускников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов, – среди выпускников кадетских школ-интернатов – 49,06% и в кадетских школах – 50%.

В кадетских школах наряду с отсутствием выпускников, получивших балл ниже минимального, нет выпускников, показавших высокобалльные результаты.

Самая низкая доля выпускников, показавших от 81 до 100 баллов, – в кадетских школах-интернатах – 3,77% и в Суворовском военном училище – 7,14%.

2.3.3. юношей и девушек

Таблица 2-9

| № п/п | Пол | Количество участников, чел. | Доля участников, получивших тестовый балл | | | |
|-------|---------|-----------------------------|---|------------------------------|--------------------|---------------------|
| | | | ниже минимального | от минимального до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 100 баллов |
| 1 | женский | 2910 | 1,99 | 20,79 | 50,79 | 26,43 |
| 2 | мужской | 4423 | 2,62 | 23,49 | 46,82 | 27,06 |

Данные *таблицы 2-9* позволяют сделать следующие выводы:

- Доля участников ЕГЭ по математике (профильного уровня), получивших тестовый балл ниже минимального, среди девушек ниже, чем среди юношей, на 0,63%;
- Доля участников ЕГЭ по математике (профильного уровня), получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов, среди девушек ниже, чем среди юношей, на 2,7%;
- Доля участников ЕГЭ по математике (профильного уровня), получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов, среди девушек выше на 3,97%;
- Доля участников ЕГЭ по математике (профильного уровня), получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов, среди девушек ниже на 0,63%.

2.3.4. в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

| № п/п | Наименование АТЕ | Количество участников, чел. | Доля участников, получивших тестовый балл | | | |
|----------|---------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|-----------------------|------------------------|
| | | | ниже минимального | от минимального до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 100 баллов |
| 1 | Авиастроительный район г.Казани | 228 | 2,63 | 23,68 | 54,82 | 18,86 |
| 2 | Агрызский район | 42 | 2,38 | 40,48 | 40,48 | 16,67 |
| 3 | Азнакаевский район | 84 | 2,38 | 16,67 | 55,95 | 25 |
| 4 | Аксубаевский район | 51 | 0 | 21,57 | 62,75 | 15,69 |
| 5 | Актанышский район | 39 | 0 | 12,82 | 38,46 | 48,72 |
| 6 | Алексеевский район | 34 | 0 | 23,53 | 70,59 | 5,88 |
| 7 | Алькеевский район | 14 | 0 | 42,86 | 50 | 7,14 |
| 8 | Альметьевский район | 448 | 1,34 | 18,53 | 53,79 | 26,34 |
| 9 | Апастовский район | 19 | 0 | 15,79 | 57,89 | 26,32 |
| 10 | Арский район | 52 | 3,85 | 21,15 | 57,69 | 17,31 |
| 11 | Атнинский район | 17 | 0 | 11,76 | 41,18 | 47,06 |
| 12 | Бавлинский район | 68 | 1,47 | 19,12 | 54,41 | 25 |
| 13 | Балтасинский район | 60 | 1,67 | 8,33 | 53,33 | 36,67 |
| 14 | Бугульминский район | 258 | 0,78 | 13,95 | 56,59 | 28,68 |
| 15 | Буинский район | 78 | 2,56 | 23,08 | 51,28 | 23,08 |
| 16 | Вахитовский район г.Казани | 542 | 2,77 | 19,74 | 38,75 | 38,75 |
| 17 | Верхнеуслонский район | 52 | 0 | 9,62 | 40,38 | 50 |
| 18 | Высокогорский район | 69 | 2,9 | 24,64 | 47,83 | 24,64 |
| 19 | г.Набережные Челны | 965 | 1,97 | 23,52 | 40,52 | 33,99 |
| 20 | Дрожжановский район | 43 | 0 | 18,6 | 69,77 | 11,63 |
| 21 | Елабужский район | 161 | 1,24 | 15,53 | 51,55 | 31,68 |
| 22 | Заинский район | 54 | 0 | 25,93 | 57,41 | 16,67 |
| 23 | Зеленодольский район | 218 | 0 | 11,47 | 52,29 | 36,24 |
| 24 | Кайбицкий район | 24 | 0 | 20,83 | 54,17 | 25 |
| 25 | Камско-Устьинский район | 31 | 6,45 | 38,71 | 32,26 | 22,58 |
| 26 | Кировский район г.Казани | 149 | 5,37 | 30,87 | 49,66 | 14,09 |
| 27 | Кукморский район | 78 | 2,56 | 21,79 | 51,28 | 24,36 |
| 28 | Лаишевский район | 65 | 0 | 23,08 | 56,92 | 20 |

| № п/п | Наименование АТЕ | Количество участников, чел. | Доля участников, получивших тестовый балл | | | |
|-------|---------------------------------|-----------------------------|---|------------------------------|--------------------|---------------------|
| | | | ниже минимального | от минимального до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 100 баллов |
| 29 | Лениногорский район | 143 | 4,9 | 20,98 | 49,65 | 24,48 |
| 30 | Мамадышский район | 41 | 0 | 12,2 | 65,85 | 21,95 |
| 31 | Менделеевский район | 32 | 6,25 | 21,88 | 59,38 | 12,5 |
| 32 | Мензелинский район | 49 | 0 | 12,24 | 69,39 | 18,37 |
| 33 | Московский район г.Казани | 300 | 3 | 25,67 | 46 | 25,33 |
| 34 | Муслюмовский район | 24 | 4,17 | 33,33 | 37,5 | 25 |
| 35 | Нижнекамский район | 426 | 3,05 | 27,7 | 44,6 | 24,65 |
| 36 | Ново-Савиновский район г.Казани | 479 | 1,67 | 26,3 | 46,35 | 25,68 |
| 37 | Новошешминский район | 16 | 6,25 | 6,25 | 68,75 | 18,75 |
| 38 | Нурлатский район | 100 | 0 | 20 | 60 | 20 |
| 39 | Пестречинский район | 58 | 1,72 | 15,52 | 65,52 | 17,24 |
| 40 | Приволжский район г.Казани | 520 | 3,27 | 24,04 | 44,42 | 28,27 |
| 41 | Рыбно-Слободский район | 32 | 0 | 9,38 | 65,63 | 25 |
| 42 | Сабинский район | 63 | 0 | 9,52 | 50,79 | 39,68 |
| 43 | Сармановский район | 80 | 1,25 | 37,5 | 43,75 | 17,5 |
| 44 | Советский район г.Казани | 735 | 4,49 | 26,53 | 49,93 | 19,05 |
| 45 | Спасский район | 11 | 9,09 | 18,18 | 45,45 | 27,27 |
| 46 | Тетюшский район | 35 | 0 | 40 | 51,43 | 8,57 |
| 47 | Тукаевский район | 40 | 0 | 40 | 40 | 20 |
| 48 | Тюлячинский район | 20 | 0 | 0 | 60 | 40 |
| 49 | Черемшанский район | 33 | 0 | 6,06 | 66,67 | 27,27 |
| 50 | Чистопольский район | 120 | 5,83 | 23,33 | 45 | 25,83 |
| 51 | Ютазинский район | 33 | 0 | 21,21 | 57,58 | 21,21 |

Данные *таблицы 2-10* позволяют определить вклад в общий результат ЕГЭ по математике (профильного уровня) в 2024 году участников экзамена из разных районов Республики Татарстан.

При анализе рассматривались лучшие и худшие результаты в каждом из сегментов.

Несомненным лидером среди всех АТЕ Республики Татарстан по результатам ЕГЭ по математике (профильного уровня) в 2024 году является Верхнеуслонский муниципальный район. В группе участников ЕГЭ, набравших от 81

до 100 баллов, доля выпускников данного района – 50%, доля набравших в сегменте от минимального до 60 баллов – 9,62%, набравших ниже минимального тестового балла – нет, результатов в 100 баллов – нет.

Следующий высокий результат показал Актанышский муниципальный район. Здесь самая высокая доля участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов, – 48,72%, доля в сегменте от минимального до 60 баллов – 12,82%, набравших ниже минимального тестового балла – нет, 2 выпускника набрали стабильные результаты.

Анализ районов города Казани показал, что по результатам ЕГЭ по математике (профильного уровня) в 2024 году лидером стал Вахитовский район. Здесь самая высокая доля участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 баллов, – 38,75%, несмотря на то, что доля в сегменте ниже минимального составляет 2,77%, тем не менее здесь самая низкая доля набравших в сегменте от минимального до 60 баллов – 19,74%, 8 выпускников общеобразовательных учреждений этого района набрали по 100 баллов.

Наиболее низкие результаты получены в Алькеевском муниципальном районе: несмотря на отсутствие выпускников, набравших балл ниже минимального, доля выпускников, набравших от 81 до 100 баллов, – 7,14%, доля выпускников, набравших от минимального до 60 баллов, составляет 42,86%, а доля выпускников, набравших от 61 до 80 баллов, – 50%.

Наиболее низкие результаты среди районов города Казани получены в Кировском районе: доля выпускников, набравших ниже минимального, – 5,37%, доля выпускников, набравших от минимального до 60 баллов, составляет 30,87%, доля выпускников, набравших от 61 до 80 баллов, – 49,66%, а доля высокобалльных результатов – 14,09%, результатов в 100 баллов – нет.

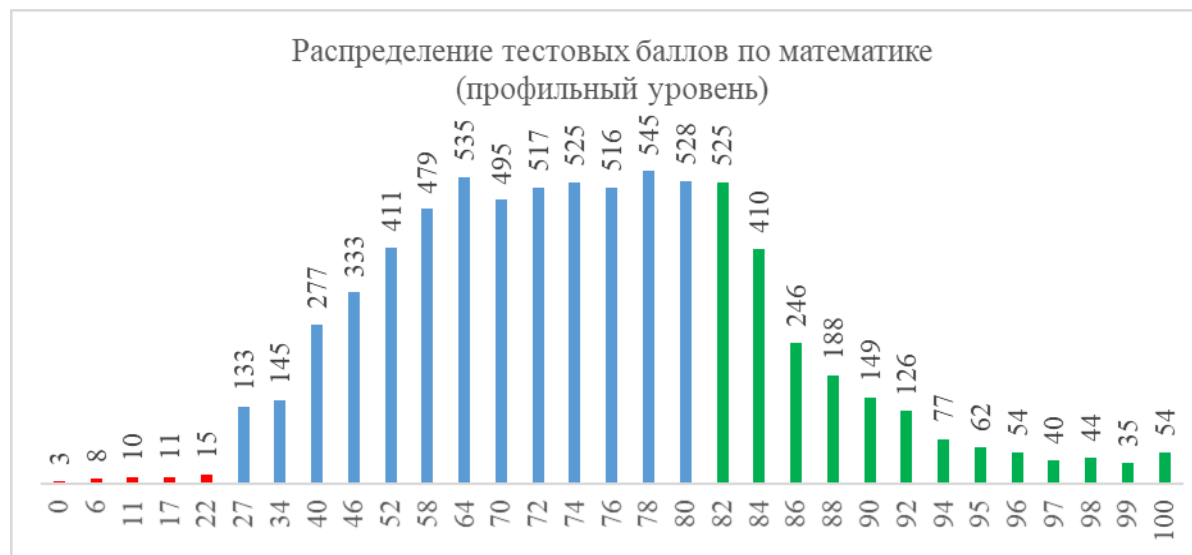
2.4. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Результаты ЕГЭ по математике (профильного уровня) в 2024 году по сравнению с предыдущими периодами по некоторым показателям изменились существенно. Средний тестовый балл по математике (профильного уровня) в Республике Татарстан увеличился. В 2024 году он составил 69,96. Это на 5,59 баллов выше, чем в 2023 году, и на 3,69 балла выше, чем результаты 2022 года.



Доля экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл, с 2022 г. по 2024 г. выросла (2022-2023гг. – 0,01% - 0,06%, 2024г. – 2,37%).

Доля выпускников, набравших от минимального до 60 баллов, снизилась до 22,4% (на 9,49% по сравнению с 2023 годом, на 6,51% по сравнению с 2022 годом).



Однако анализ группы результатов участников, преодолевших порог с запасом 1-2 балла, показал, что таких участников 133 человека (1,77%). Это означает, что количество участников с низким уровнем подготовки по предмету выше и потенциально количество не преодолевших порог могло быть больше.

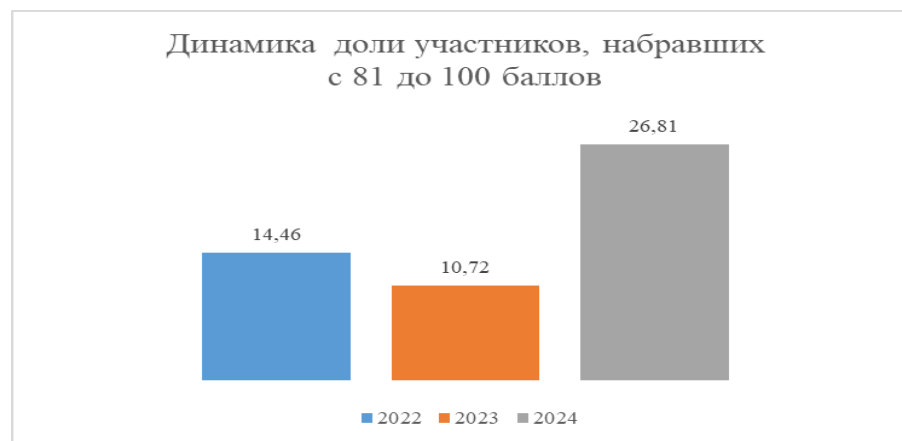
Самую большую долю участников, набравших балл ниже минимального, составляют выпускники, обучающиеся по программам среднего общего образования (2,37%), доля обучающихся с ОВЗ, набравших ниже минимального, составила 1,12%.

Доля участников экзамена с высоким уровнем подготовки по математике (профильного уровня) в Республике Татарстан составляет 26,82%, однако 7% (525 человек) составляют участники, которые преодолели с запасом в 1 балл границу, соответствующую высокому уровню подготовки (81-82 балла).

Таким образом, можно предположить, что данное количество выпускников находится в зоне риска, так как имеется вероятность недостижения 80 баллов, что может привести к снижению доли выпускников, получивших баллы, соответствующие высокому уровню подготовки. Это следует учесть при организации работы с аналогичной категорией участников ГИА следующего года.

Доля участников экзамена с высоким уровнем подготовки по математике (профильного уровня) в Республике Татарстан значительно увеличилась: так, в 2022 году из 7614 участников ЕГЭ по математике (профильного уровня) набравших 80 баллов и выше было 14,46%, в 2023 году из 7174 участников ЕГЭ по математике (профильного уровня)

набравших 80 баллов и выше было 10,72%, а в 2024 году из 7333 участников ЕГЭ по математике (профильного уровня) доля набравших 80 баллов и выше составила 26,81%.



Самая высокая доля выпускников, набравших от 81 до 100 баллов по математике (профильного уровня), – у участников экзамена с ОВЗ – 31,46%.

Доля выпускников, набравших от 81 до 100 баллов, в разрезе территорий региона, самая высокая в следующих АТЕ: Вехнеуслонский муниципальный район – 50%, Актанышский муниципальный район – 48,72%, Атнинский муниципальный район – 47,06%.

В разрезе территорий региона высокая доля участников, набравших балл ниже минимального, у следующих АТЕ: Спасский муниципальный район – 9,09%, Камско-Устьинский муниципальный район – 6,45%, Менделевский муниципальный район – 6,25%, Новошешминский муниципальный район – 6,25%.

Количество участников, получивших 100 баллов, составляет 49 человек.

Количество участников, получивших 100 баллов, относительно различных административно территориальных единиц распределилось следующим образом:

город Казань – 21 человек;

город Набережные Челны – 14 человек;

Нижнекамский муниципальный район – 4 человека;

Актанышский, Альметьевский, Зеленодольский муниципальные районы – по 2 человека;

Бугульминский, Елабужский, Мензелинский, Чистопольский муниципальные районы – по 1 человеку.

Из общего числа участников, получивших 100 баллов, 4 человека (8,16%) являются выпускниками СОШ, 2 человека (4,08%) являются выпускниками СОШ с углубленным изучением отдельных предметов, 43 человека (87,76%) являются выпускниками лицеев и гимназий.

Следует отметить, что улучшение результатов ЕГЭ по математике (профильного уровня) в 2024 году связано прежде всего с возможностью выбора экзамена по математике (профильный или базовый уровень). Участники ЕГЭ по математике (профильного уровня) – это высокомотивированные обучающиеся, выпускники, обусловленные нацеленностью на получение высшего образования, популяризацией профессий технического профиля, требующих знаний математики (профильного уровня). Традиционно, для обучения инженерно-техническим и специальностям, связанным с IT-технологиями, требуются знания математики профильного уровня.

На наш взгляд, стабильность результатов ЕГЭ достигается благодаря целенаправленной систематической работе институтов повышения квалификации, методических служб разного уровня по подготовке к ГИА, образовательных организаций, а также высокому профессиональному уровню учителей.

В Республике Татарстан продолжает работу Координационный совет, целью которого является оказание методической поддержки районам и школам с низкими результатами ГИА; проводятся, разрабатываются индивидуальные образовательные траектории подготовки к ГИА, обеспечивающие повышение их мотивации к обучению и вовлеченности в образовательный процесс.

Реализуются проекты «Шкала успеха» и «100 из 100», в рамках которых ведущими экспертами предметных комиссий предлагается стратегия выполнения заданий, проводится разбор типичных ошибок.

Ведется информирование о федеральных семинарах и вебинарах с представителями комиссии ФГБНУ «ФИПИ».

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁷

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Содержание экзаменационной работы по профильной математике в 2024 году, в сравнении с предыдущим годом претерпело незначительные изменения. В первую часть работы был добавлен один номер (№2 - вектора и операции над ними). В связи с этим в работе *изменилась нумерация* в сравнении с 2023 годом.

Всего заданий – 19; из них:

- по типу заданий: с кратким ответом – 12; с развёрнутым ответом – 7;
- по уровню сложности: базового уровня сложности – 7; повышенного уровня сложности – 10; высокого уровня сложности – 2.

Максимальный первичный балл за работу – 32. Общее время выполнения работы – 3 часа 55 минут (235 мин.).

Выполнение заданий части 1 экзаменационной работы (задания 1–12) свидетельствует о наличии общематематических умений, необходимых человеку в современном обществе. Задания этой части проверяют базовые вычислительные и логические умения и навыки, умение анализировать информацию, представленную на графиках и в таблицах, использовать простейшие вероятностные и статистические модели, ориентироваться в простейших геометрических конструкциях. В часть 1 работы включены задания по всем основным разделам курса математики: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей и статистика. Задания части 2 работы проверяют знания на том уровне требований, который традиционно предъявляется вузами с профильным экзаменом по математике. Последние два задания части 2 предназначены для конкурсного отбора в вузы с повышенными требованиями к математической подготовке абитуриентов. Сохранена успешно зарекомендовавшая себя в 2010–2023гг. система оценивания заданий с развернутым ответом.

По уровню сложности задания распределяются следующим образом: задания 1–4, 6–8 имеют базовый уровень; задания 5, 9–17 – повышенный уровень; задания 18 и 19 относятся к высокому уровню сложности. Задания части 1 предназначены для определения математических компетентностей выпускников образовательных организаций,

⁷ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется выделять отдельные подразделы по устной и по письменной частям экзамена.

реализующих программы среднего (полного) общего образования на базовом уровне. Задание с кратким ответом (1–12) считается выполненным, если в бланке ответов №1 зафиксирован верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Задания 13–19 с развернутым ответом, в числе которых 5 заданий повышенного уровня и 2 задания высокого уровня сложности, предназначены для более точной дифференциации абитуриентов вузов. При выполнении заданий с развернутым ответом части 2 экзаменационной работы в бланке ответов №2 должны быть записаны полное обоснованное решение и ответ для каждой задачи.

Распределение заданий по частям экзаменационной работы

| Части работы | Количество заданий | Максимальный первичный балл | Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 32 | Тип задания |
|--------------|--------------------|-----------------------------|---|-----------------------|
| Часть 1 | 12 | 12 | 37,5 | С кратким ответом |
| Часть 2 | 7 | 20 | 62,5 | С развернутым ответом |
| Итого | 19 | 32 | 100 | |

Распределение заданий по уровню сложности

| Уровень сложности заданий | Число заданий | Максимальный первичный балл | Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 32 |
|---------------------------|---------------|-----------------------------|--|
| Базовый | 7 | 7 | 21,9 |
| Повышенный | 10 | 17 | 53,1 |
| Высокий | 2 | 8 | 25 |
| Итого | 19 | 32 | 100 |

Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса математики

| Содержательные разделы | Количество заданий | Максимальный первичный балл | Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного раздела содержания от максимального первичного балла за всю работу, равного 32 |
|--|--------------------|-----------------------------|---|
| Алгебра и начала математического анализа | 12 | 21 | 66 |
| Геометрия | 5 | 9 | 28 |
| Вероятность и статистика | 2 | 2 | 6 |
| Итого | 19 | 32 | 100 |

Распределение заданий экзаменационной работы по проверяемым результатам освоения основной образовательной программы

| Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы | Количество заданий | Максимальный первичный балл | Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного вида от максимального первичного балла за всю работу, равного 32 |
|---|--------------------|-----------------------------|---|
| Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | 3 | 4 | 12,5 |
| Уметь выполнять вычисления и преобразования | 1 | 1 | 3,1 |
| Уметь решать уравнения и неравенства | 4 | 9 | 28,1 |
| Уметь выполнять действия с функциями | 3 | 3 | 9,4 |
| Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами | 5 | 9 | 28,1 |
| Уметь строить и исследовать простейшие математические модели | 3 | 6 | 18,8 |

| Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы | Количество заданий | Максимальный первичный балл | Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного вида от максимального первичного балла за всю работу, равного 32 |
|---|--------------------|-----------------------------|---|
| Итого | 19 | 32 | 100 |

Содержание экзаменационной работы дает возможность проверить комплекс умений по предмету:

- уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- уметь выполнять вычисления и преобразования;
- уметь решать уравнения и неравенства;
- уметь выполнять действия с функциями;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- уметь строить и исследовать математические модели.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии.

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-11

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| 1 | Умение оперировать понятиями: плоский угол, площадь фигуры, подобные фигуры; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы | Б | 89 | 34 | 74 | 93 | 98 |
| 2 | Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами | Б | 92 | 23 | 81 | 97 | 99 |

⁸ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{n \cdot m} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| 3 | Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, величина угла, плоский угол, двугранный угол, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, объём фигуры, площадь поверхности; умение использовать геометрические отношения при решении задач; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии | Б | 83 | 17 | 58 | 90 | 99 |
| 4 | Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность | Б | 93 | 58 | 85 | 94 | 99 |
| 5 | Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной | П | 88 | 22 | 72 | 93 | 97 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| | вероятности, комбинаторные факты и формулы | | | | | | |
| 6 | Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов | Б | 98 | 74 | 97 | 99 | 100 |
| 7 | Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений | Б | 71 | 7 | 30 | 80 | 97 |
| 8 | Умение оперировать понятиями: функция, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, производная функции, первообразная; находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; находить площади фигур с помощью интеграла | Б | 72 | 10 | 42 | 77 | 93 |
| 9 | Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные | П | 74 | 11 | 49 | 79 | 92 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| | модели с использованием аппарата алгебры, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов | | | | | | |
| 10 | Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов | П | 85 | 11 | 60 | 92 | 99 |
| 11 | Умение выразить формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений | П | 93 | 26 | 81 | 99 | 100 |
| 12 | Умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций | П | 83 | 15 | 58 | 90 | 96 |
| 13 | Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов | П | 63 | 1 | 8 | 73 | 96 |
| 14 | Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, отрезок, луч, | П | 7 | 0 | 0 | 2 | 22 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| | величина угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, поверхность вращения, площадь поверхности, сечение; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения; использовать геометрические отношения при решении задач; находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии | | | | | | |
| 15 | Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов | П | 43 | 0 | 1 | 37 | 92 |
| 16 | Умение моделировать реальные | П | 39 | 0 | 2 | 30 | 90 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| | ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; умение решать текстовые задачи разных типов, в том числе задачи из области управления личными и семейными финансами | | | | | | |
| 17 | Умение оперировать понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, величина угла; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, использовать геометрические отношения при решении задач; умение находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы | П | 11 | 0 | 0 | 4 | 33 |
| 18 | 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 | В | 7 | 0 | 0 | 0 | 24 |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| | параметром; умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами | | | | | | |
| 19 | Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение приводить примеры и контрпримеры, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел, остаток по модулю; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное; умение выбирать подходящий метод для решения задачи | В | 10 | 0 | 2 | 6 | 25 |

Рассмотрим процент выполнения заданий, проверяющих один и тот же элемент содержания по проверяемым результатам освоения основной образовательной программы (проценты выполнения аналогичных заданий за 2023 год, в случае если такие задания присутствовали, указаны в скобках).

1. Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| 4 | Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность | Б | 93 (97) | 58 (81) | 85 (96) | 94 (99) | 99 (100) |
| 5 | Умение оперировать понятиями: случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, комбинаторные факты и формулы | П | 88 (76) | 22 (14) | 72 (56) | 93 (88) | 97 (95) |
| 16 | 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; умение решать текстовые | П | 39 (13) | 0 (0) | 2 (0) | 30 (11) | 90 (61) |

⁹ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{n \cdot m} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| | задачи разных типов, в том числе задачи из области управления личными и семейными финансами | | | | | | |

Результаты этого года показывают, что умение использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни остаются на приемлемом уровне, можно даже сказать слегка улучшились.

2. Уметь выполнять вычисления и преобразования

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹⁰ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| 7 | Умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений | Б | 71 (92) | 7 (33) | 30 (87) | 80 (98) | 97 (100) |

В этом году задание на выполнение вычислений и преобразований решили несколько хуже, чем в предыдущем, хотя делать вывод об этом на основании решения одного задания весьма рискованно.

¹⁰ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

3. Уметь решать уравнения и неравенства

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| 6 | Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов | Б | 98 (98) | 74 (81) | 97 (98) | 99 (73) | 100 (100) |
| 13 | Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов | П | 63 (59) | 1 (1) | 8 (13) | 73 (82) | 96 (98) |
| 15 | Умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов | П | 43 (35) | 0 (0) | 1 (1) | 37 (46) | 92 (93) |
| 18 | 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; умение выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с | В | 7 (15) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (12) | 24 (85) |

¹¹ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| | параметрами | | | | | | |

Несколько упал процент успешного решения заданий с параметром, в остальном же умение решать уравнения и неравенства продемонстрировали большее количество выпускников этого года по сравнению с прошлым.

4. Уметь выполнять действия с функциями

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹² в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| 8 | Умение оперировать понятиями: функция, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, производная функции, первообразная; находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для | Б | 72 (80) | 10 (21) | 42 (60) | 77 (92) | 93 (99) |

¹² Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹² в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| | исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; находить площади фигур с помощью интеграла | | | | | | |
| 11 | Умение выразить формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений | П | 93 (82) | 26 (14) | 81 (61) | 99 (96) | 100 (100) |
| 12 | Умение оперировать понятиями: экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций | П | 83 (74) | 15 (6) | 58 (49) | 90 (89) | 96 (97) |

Умение работать с функциями относительно прошлого года не претерпело существенных изменений и остается в целом на допустимом уровне.

5. Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹³ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| 1 | Умение оперировать понятиями: плоский угол, площадь фигуры, подобные фигуры; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы | Б | 89 (85) | 34 (25) | 74 (73) | 93 (93) | 98 (100) |
| 2 | Умение оперировать понятиями: вектор, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение, угол между векторами | Б | 92 (-) | 23 (-) | 81 (-) | 97 (-) | 99 (-) |
| 3 | Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, величина угла, плоский угол, двугранный угол, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, объём фигуры, площадь поверхности; умение | Б | 83 (70) | 17 (13) | 58 (46) | 90 (81) | 99 (97) |

¹³ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹³ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| | использовать геометрические отношения при решении задач; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии | | | | | | |
| 14 | Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, поверхность вращения, площадь поверхности, сечение; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения; использовать геометрические отношения при решении задач; находить и вычислять | II | 7 (3) | 0 (0) | 0 (0) | 2 (2) | 22 (17) |

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹³ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| | геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии | | | | | | |
| 17 | Умение оперировать понятиями: точка, прямая, отрезок, луч, величина угла; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии, использовать геометрические отношения при решении задач; умение находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь), используя изученные формулы и методы | П | 11 (4) | 0 (0) | 0 (0) | 4 (3) | 33 (21) |

Можно заметить, что умение выполнять действия с геометрическими фигурами и векторами продемонстрировало положительную тенденцию. Процент выполнения заданий, проверяющих это умение, вырос, причем как для заданий базового, так и продвинутого уровня сложности.

6. Уметь строить и исследовать простейшие математические модели

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹⁴ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|---|---------------------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| 9 | Умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов | П | 74 (65) | 11 (5) | 49 (34) | 79 (81) | 92 (97) |
| 10 | Умение решать текстовые задачи разных типов, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов | П | 85 (78) | 11 (10) | 60 (58) | 92 (91) | 99 (98) |
| 19 | Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение приводить примеры и контрпримеры, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множества натуральных, целых, | В | 10 (20) | 0 (4) | 2 (11) | 6 (23) | 25 (42) |

¹⁴ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

| Номер задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹⁴ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки | | | | |
|---------------------|--|---------------------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | средний, % | в группе не преодолевших минимальный балл, % | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе от 81 до 100 т.б. |
| | рациональных, действительных чисел, остаток по модулю; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное; умение выбирать подходящий метод для решения задачи | | | | | | |

Что касается заданий на умение строить и исследовать простейшие математические модели, то в случае если мы говорим о заданиях базового уровня сложности, все выглядит очень и очень неплохо, а если рассматривать то же самое через призму задания высокого уровня сложности, ситуация выглядит весьма печально (количество успешно решивших задание 19 уменьшилось практически в два раза).

Если рассматривать результат, полученный участниками ЕГЭ по математике профильного уровня 2024 года в целом, то можно сказать, что в заданиях с кратким ответом некоторую сложность вызвали задания:

- 7 - на умение выполнять вычисления и преобразования тригонометрических выражений,
- 8 - на умение определять нахождение экстремумов функции на отрезке;
- 9 - на умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры и оценивать правдоподобность полученных результатов.

Особенно это ярко выражено среди учеников, не преодолевших минимальный порог, и у тех, кто набрал менее 60 баллов.

Те участники, которые получили более 60 баллов, в основном успешно справились с заданиями с кратким ответом.

Если говорить о заданиях с развернутым ответом, то группа, не преодолевшая минимальный порог, и участники, набравшие менее 60 баллов, практически не приступали к этим заданиям. Участники, набравшие от 61 до 80 баллов, в большинстве своем справились с заданиями на решение тригонометрического уравнения (13), частично с заданиями на решение показательного неравенства (15) и заданием на решение банковской задачи (16).

Участникам, набравшим от 81 до 100 баллов, сложнее всего дались стереометрическое задание (14) и задания высокого уровня сложности 18 и 19.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Если говорить о заданиях первой части, которые вызвали наибольшие затруднения, то это оказались задания 7, 8, 9. Причем эти задания вызвали затруднения у всех групп учащихся.

| Характеристика группы | Задание №7 | Задание №8 | Задание №9 |
|---------------------------------|------------|------------|------------|
| не преодолели минимальный порог | 7% | 10% | 11% |
| набравшие до 60 баллов | 30% | 42% | 49% |
| набравшие от 61 до 80 баллов | 80% | 77% | 79% |
| набравшие 81 балл и более | 97% | 93% | 92% |

Таким образом, в каждой из групп участников экзамена, вне зависимости от уровня подготовки, данные задания оказались наиболее сложными для решения.

7 Найдите значение выражения $3 \sin \frac{13\pi}{12} \cdot \cos \frac{13\pi}{12}$.

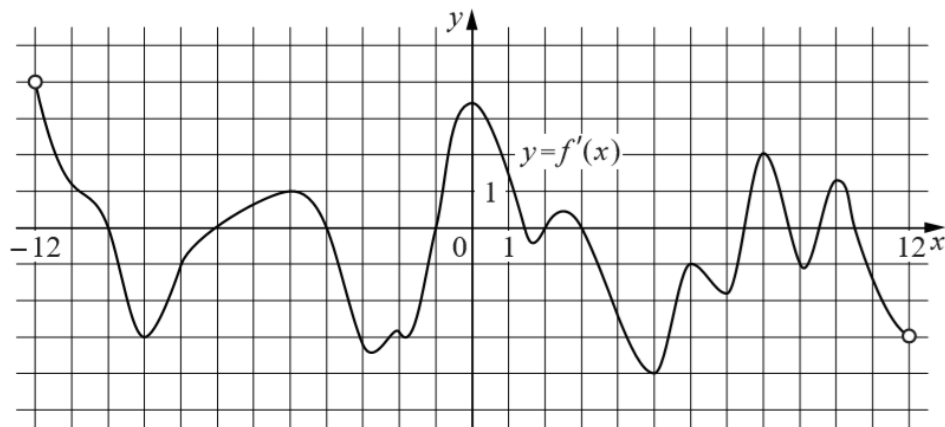
Ответ: _____.

Комментарий. Задание является заданием базового уровня сложности. Задание проверяет умение преобразовывать тригонометрические выражения.

Для решения данного задания необходимо знать формулу синуса двойного угла и формулы приведения. Сложность при решении данного задания вероятно обусловлена коэффициентом, расположенном перед произведением. Школьники, не преодолевшие минимальный порог и набравшие менее 60 баллов, по-видимому, не смогли увидеть, как можно использовать данные формулы применительно к предложенному заданию.

В качестве **рекомендаций** можно посоветовать рассматривать не только задания, которые требуют «слепого» использования формул, а такие, при решении которых необходимо подвести задачу к виду, допускающему их применение.

- 8 На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-12; 12)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$, принадлежащих отрезку $[-6; 11]$.



Ответ: _____.

Комментарий. Задание является заданием базового уровня сложности. Задание проверяет умение находить точки экстремума функции по виду ее производной.

Решение. В точках максимума производная меняет знак с плюса на минус, следовательно, (так как перед нами представлен график производной) это точки -10, -4, точка, находящаяся между 1 и 2, точка 3, точка, находящаяся между 8 и 9, и точка, находящаяся между 10 и 11, то есть всего 6 точек.

В качестве **рекомендаций** можно посоветовать при изучении темы «Производная» отдельно останавливаться на геометрическом ее смысле, не ограничиваясь формальным высказыванием о том, что «геометрический смысл производной это тангенс угла наклона касательной».

9

Мотоциклист, движущийся по городу со скоростью $v_0 = 90$ км/ч, выезжает из него и сразу после выезда начинает разгоняться с постоянным ускорением $a = 16$ км/ч². Расстояние (в км) от мотоциклиста до города вычисляется по формуле $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$, где t — время в часах, прошедшее после выезда из города. Определите время, прошедшее после выезда мотоциклиста из города, если известно, что за это время он удалился от города на 72 км. Ответ дайте в минутах.

Ответ: _____.

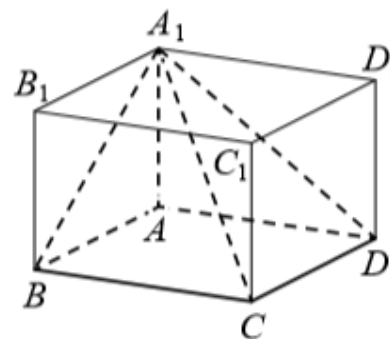
Комментарий. Задание является заданием базового уровня сложности. Это задача с прикладным содержанием, которая проверяет умение преобразовывать выражение и исследовать построенную модель с использованием аппарата алгебры.

Для **решения** данного задания необходимо понять, что представленная задача по большому счету представляет из себя квадратное уравнение, которое необходимо решить, получить два корня и выбрать из них тот, который удовлетворяет условиям задачи. Подставив имеющиеся данные в представленную формулу, получаем: $72 = 90t + 8t^2$. Разделив все на 2 и приведя уравнение к стандартному виду, имеем: $4t^2 + 45t - 36 = 0$. Решив данное уравнение, мы получаем два корня $t_1 = -12$; $t_2 = 3/4$. Очевидно, что время отрицательным быть не может, и поэтому ответ будет 0,75 часа, что составляет 45 минут (по условию ответ необходимо дать в минутах).

Думается, что часть участников экзамена невнимательно прочитала задание и записала ответ, не переведя его в минуты. Необходимо донести до обучающихся всю важность полного и внимательного прочтения заданий, чтобы в дальнейшем такого рода ошибки не приводили к потере баллов.

Задания 3, 5, 10 и 12 были решены в целом несколько лучше, но среди школьников, набравших менее 60 баллов процент решения этих номеров составил менее 70%.

- 3** Найдите объём многогранника, вершинами которого являются вершины A, B, C, D, A_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, у которого $AB=3$, $AD=9$, $AA_1=4$.



Ответ: _____.

Комментарий. Задание является заданием базового уровня сложности. Проверяет пространственное мышление и знание простейших стереометрических формул (объем пирамиды).

Решение. Для его выполнения требовалось понять тот факт, что необходимо найти именно объем пирамиды, найти площадь ее основания (AB умножить на AD), умножить на $1/3$ и умножить на высоту AA_1 . В итоге получим $3 \cdot 9 \cdot 1/3 \cdot 4 = 36$. Не вполне уверенное решение этого номера, вероятно, связано с неуверенностью в себе и боязнью слабых учеников в целом решать стереометрические задания.

Хотя представленные цифры и говорят об увеличении процента учащихся, успешно справившихся с данным заданием, необходимо и в дальнейшем продолжать прививать школьникам геометрическую культуру восприятия и постараться убедить их в необходимости, возможности и целесообразности решать задания подобного рода.

5 Стрелок стреляет по одному разу в каждую из четырёх мишеней. Вероятность попадания в мишень при каждом отдельном выстреле равна 0,7. Найдите вероятность того, что стрелок попадёт в первую мишень и не попадёт в три последние.

Ответ: _____.

Комментарий. Задание является заданием базового уровня сложности. Проверяет базовые знания теории вероятности и умение пользоваться простейшими формулами данной теории.

Решение. Для выполнения данного задания требуется понять, что мы имеем четыре независимых испытания, причем если вероятность благоприятного исхода в первом из них 0,7, то вероятность благоприятного исхода в каждом из последующих $1-0,7=0,3$. Для получения правильного ответа необходимо было перемножить между собой все полученные вероятности $0,7 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 0,0189$

Процент учащихся, успешно справившихся с данным заданием, в этом году выше, чем в предыдущем. Думаю, что данный процент мог быть еще выше, в случае если бы ответ содержал менее четырех знаков после запятой. Вероятно, часть школьников не была морально подготовлена к такому «сложному» счету.

10 Юля и Уля, работая вместе, пропалывают грядку за 24 минуты, а одна Уля — за 120 минут. За сколько минут пропалывает эту грядку одна Юля?

Ответ: _____.

Комментарий. Задание является заданием базового уровня сложности. Оно проверяет умение строить и исследовать простейшие математические модели, решать текстовые задачи разных типов, составлять уравнения и исследовать полученное решение, оценивая правдоподобность результатов.

Решение. Данная задача является задачей на производительность и может быть решена практически без составления уравнений. За минуту девочки вместе пропалывают $1/24$ часть грядки, а одна Уля пропалывает за минуту $1/120$ часть грядки, значит разницу $1/24 - 1/120 = 1/30$ пропалывает Юля. Соответственно для прополки грядки Юле потребуется 30 минут.

Процент успешно решивших данную задачу в этом году также несколько превышает прошлогодний процент. Данное задание требует у обучающихся умения строить и исследовать простейшие математические модели, необходимо отметить, что текстовым заданиям в старших классах уделяется недостаточное внимание и было бы целесообразно его увеличить.

12 Найдите точку максимума функции $y = 9 \cdot \ln(x - 4) - 9x - 7$.

Ответ: _____.

Комментарий. Задание является заданием базового уровня сложности. Оно проверяет умение определять точку экстремума функции или значение в ней.

Решение. Для решения данной задачи необходимо вычислить производную от функции и приравнять ее к нулю. $9/(x-4)-9=0$. Решив данное уравнение, мы получаем $x=5$, данное значение x и будет являться ответом к данному заданию.

В качестве рекомендаций для более успешного решения подобного рода заданий можно посоветовать при изучении темы «Производная» отдельно останавливаться на алгоритме нахождения точек максимума и минимума, причем рассматривая как геометрический, так и аналитический подход.

Таким образом, можно говорить о необходимости усилить работу с учащимися по следующим темам:

1. Решение тригонометрических уравнений и преобразование тригонометрических выражений;
2. Решение стереометрических задач;
3. Задания на применение производной к исследованию функции;
4. Решение текстовых задач.

Анализируя результаты проверки заданий с развернутым ответом, можно предположить, что те участники, которые набрали менее 60 баллов, и те, кто не смог преодолеть минимальный порог, либо не приступали, либо не справились с заданиями, представленными во второй части ЕГЭ, в которой требуется представить не только ответ, но и развернутое решение. Что касается участников экзамена, получивших более 60 баллов, то тут традиционно возникли проблемы при решении стереометрической (№14) и планиметрической (№17) задач. Хотя даже при анализе решения этих номеров

прослеживается положительная тенденция (среди участников, набравших более 80 баллов, данные номера решили 22% и 33% против 17% и 21% в прошлом году), это внушает осторожный оптимизм.

- 14** В правильной четырёхугольной пирамиде $SABCD$ с основанием $ABCD$ точка O — центр основания пирамиды, точка M — середина ребра SC , точка K делит ребро BC в отношении $BK:KC = 3:1$, а $AB = 2$ и $SO = \sqrt{14}$.
- а) Докажите, что плоскость OMK параллельна прямой SA .
- б) Найдите длину отрезка, по которому плоскость OMK пересекает грань SAD .

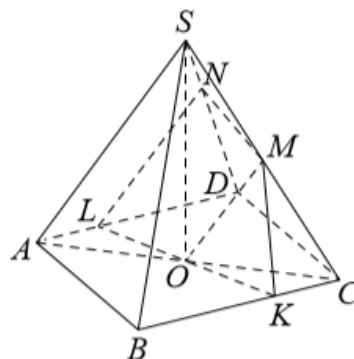
Комментарий. Задание является заданием повышенного уровня сложности. Оно проверяет умение работать с пространственными фигурами, проверяет сформированность причинно-следственных связей и способность учащегося использовать доказательный подход.

Решение.

а) В треугольнике SAC отрезок OM является средней линией, а значит, прямые SA и OM параллельны.

Следовательно, плоскость OMK , содержащая прямую OM , параллельна прямой SA (точка K не лежит в плоскости SAC).

б) Пусть прямая OK пересекает ребро AD в точке L . Тогда треугольники AOL и COK равны, поскольку $\angle LAO = \angle KCO$, $\angle AOL = \angle COK$ и $AO = CO$. Следовательно: $AL = CK$; $AL:LD = CK:KB = 1:3$.



$$\text{Боковое ребро } SA = \sqrt{SO^2 + OA^2} = \sqrt{SO^2 + \frac{AB^2}{2}} = 4.$$

Обозначим точку пересечения плоскости OMK и прямой SD через N . Прямые SA и NL , содержащиеся в плоскости SAD , параллельны, поскольку плоскость OMK , содержащая прямую NL , параллельна прямой SA . Следовательно, треугольники SDA и NDL подобны с коэффициентом подобия $\frac{LD}{AD} = \frac{3}{4}$. Значит, $NL = \frac{3}{4}SA = 3$.

Ответ: б) 3.

17 Пятиугольник $ABCDE$ вписан в окружность. Известно, что $AB = CD = 3$,
 $BC = DE = 4$.

а) Докажите, что $AC = CE$.

б) Найдите длину диагонали BE , если $AD = 6$.

Комментарий. Задание является заданием повышенного уровня сложности. Оно проверяет умение оперировать простейшими геометрическими понятиями, использовать при решении изученные факты и теоремы планиметрии, умение находить и вычислять геометрические величины.

Решение.

а) В четырёхугольнике $ABCD$ острые углы ACB и CAD опираются на равные хорды AB и CD . Следовательно, $\angle ACB = \angle CAD$, а значит, прямые BC и AD параллельны. Аналогично прямые CD и BE параллельны.

Значит, четырёхугольники $ABCD$ и $BCDE$ являются равнобедренными трапециями. Следовательно, $AC = BD = CE$.

б) Обозначим точку пересечения диагоналей AD и BE через M . Четырёхугольник $BCDM$ является параллелограммом, поскольку его противоположные стороны параллельны. Значит: $BM = CD = AB = 3$, $DM = BC = DE = 4$. Следовательно, треугольники ABM и MDE равнобедренные, причём $\angle BAM = \angle AMB = \angle DME = \angle DEM$.

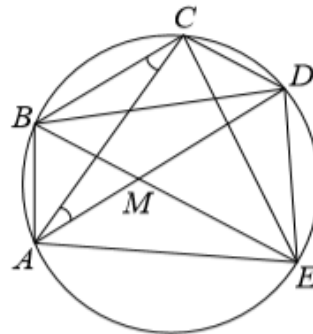
Значит, эти треугольники подобны с коэффициентом подобия $\frac{DE}{AB} = \frac{4}{3}$,

откуда получаем:

$$ME = \frac{DE}{AB} \cdot AM = \frac{DE}{AB} \cdot (AD - DM) = \frac{8}{3};$$

$$BE = BM + ME = \frac{17}{3}.$$

Ответ: б) $\frac{17}{3}$.



Основной ошибкой при доказательстве пункта а) как при решении стереометрического, так и планиметрического задания, было неумение учащихся первых трёх групп работать с задачами на доказательство. При обучении в школе необходимо больше внимания уделять геометрическим задачам на доказательство.

Если говорить о заданиях высокого уровня сложности, то тут, к сожалению, произошел некоторый спад. Задание с параметром (в этом году это №18) покорилось лишь 24% обучающихся из тех, кто по итогам ЕГЭ по математике набрал от 81 до 100 тестовых баллов (против 85% по прошлому году). Выпускники, набравшие меньшее количество баллов, не смогли справиться с данным номером (в прошлом году 12% тех, кто по итогам набрал от 60 до 80 баллов, справились с этим номером).

18 Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} y = |x - a| - 4, \\ 4|y| + x^2 + 8x = 0 \end{cases}$$

имеет ровно четыре различных решения.

Комментарий. Задание является заданием высокого уровня сложности. Оно проверяет умение решать уравнения, неравенства и системы с параметром, использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и их систем.

Данное задание могло быть очень удобно решено при помощи построения эскиза графика. К сожалению, сложность для школьников составило раскрытие 2-х модулей и правильное сочетания графиков. Думаем, что увеличение количества школьников, приступивших к данному заданию, позволило бы существенно увеличить процент его выполнения.

Существенно уменьшилось количество участников, которые успешно справились с решением **задания 19**. Последние годы данное задание стали решать больше учеников. Однако, если в прошлом году с этим заданием справились в среднем 20%, то в этом году лишь 10% обучающихся. Задание 2023 года содержало короткий и легкий для восприятия текст. Выпускнику необходимо было лишь выстроить грамотное математическое решение с обоснованием.

Задание 2024 года требовало адекватного понимания текста, умения его анализировать, делать оценки и прикидки при практических подсчетах.

19

В порту имеются только заполненные контейнеры, масса каждого из которых равна 20 тонн или 60 тонн. В некоторых из этих контейнеров находится сахарный песок. Количество контейнеров с сахарным песком составляет 75 % от общего количества контейнеров.

а) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составить 80 % от общей массы всех контейнеров?

б) Может ли масса контейнеров с сахарным песком составить 40 % от общей массы всех контейнеров?

в) Какую наибольшую долю (в процентах) может составить масса контейнеров с сахарным песком от общей массы всех контейнеров?

Комментарий. Задание является заданием высокого уровня сложности. Оно проверяет владение методами доказательств, алгоритмами решения, умение приводить примеры и контрпримеры, оценивать логическую правильность рассуждений и в целом умение выбирать подходящий метод для решения.

Решение.

а) Если в порту всего два контейнера массой 20 тонн и шесть контейнеров массой 60 тонн, причём один контейнер массой 20 тонн и пять контейнеров массой 60 тонн заполнены сахарным песком, то количество контейнеров с сахарным песком составляет 75 % от общего количества контейнеров. Масса контейнеров с сахарным песком равна 320 тонн, а масса всех контейнеров равна 400 тонн, а значит, масса контейнеров с сахарным песком составляет 80 % от общей массы всех контейнеров.

б) Предположим, что в порту было m контейнеров массой 20 тонн и n контейнеров массой 60 тонн, среди которых с сахарным песком было a контейнеров массой 20 тонн и b контейнеров массой 60 тонн. Если масса контейнеров с сахарным песком составляет 40 % от общей массы контейнеров, то должна выполняться система уравнений:

$$\begin{cases} a + b = 0,75(m + n), & \begin{cases} 4a + 4b = 3m + 3n, \\ 20a + 60b = 0,4(20m + 60n); \end{cases} & \begin{cases} 4a + 4b = 3m + 3n, \\ 20a + 60b = 8m + 24n; \end{cases} & \begin{cases} -12a + 28b = -16m. \end{cases} \end{cases}$$

Из равенства $-12a + 28b = -16m$ получаем $m + 3(m - a) + 7b = 0$.

Поскольку $b \geq 0$ и $m \geq a \geq 0$, это равенство может выполняться только при $m = b = a = 0$. Из системы уравнений следует, что $n = 0$. Получили: $m = b = a = n = 0$, что невозможно. Следовательно, масса контейнеров с сахарным песком не может составить 40 % от общей массы контейнеров.

в) Масса контейнеров с сахарным песком будет составлять наибольшую долю от массы всех контейнеров в случае, когда масса каждого контейнера с сахарным песком равна 60 тонн, а масса каждого контейнера без сахарного песка равна 20 тонн. Если обозначить количество контейнеров с сахарным песком через $3c$, то их масса равна $180c$ тонн, количество контейнеров без сахарного песка равно c , а их масса равна $20c$ тонн. Таким образом, общая масса всех контейнеров равна $200c$ тонн, а значит, масса контейнеров с сахарным песком составляет 90 % от этой массы.

Ответ: а) да; б) нет; в) 90.

Часть тех школьников, кто приступил к решению данного задания, к сожалению, невнимательно прочитала условие, а некоторые не смогли грамотно сформулировать свои мысли. Для более успешного решения заданий такого вида необходима серьезная мотивация и неослабление внимания. К сожалению, желание решать то или иное задание у большого количества школьников обратно пропорционально количеству строк в условии данного задания.

Необходимо донести до школьников (и надо отметить, что в целом имеется положительная тенденция) тот факт, что решение данного задания не является непосильной задачей и вполне достижимо школьником практически с любым уровнем математической подготовки.

В целом можно констатировать, что необходимо уделить особое внимание доказательному подходу, причем как в геометрии, так и в алгебре. В обязательном порядке давать обучающимся задачи на рассуждения (аналогичные 19 заданию). При решении такого рода задач преподавателю необходимо оценивать логическую правильность рассуждений, не просто заучивать стандартные схемы решения тех или иных заданий, но и варьировать задания для того, чтобы переформулированное условие не ставило обучающегося «в тупик». Необходимо уделять большое внимание развитию функциональной грамотности. В рамках изучения математики учащиеся должны учиться использовать правильные рассуждения и предположения для получения результатов. Математическое рассуждение тесно связано с другими умениями по решению задач: формулирование, применение, интерпретация и оценивание.

Если говорить о результатах выполнения ЕГЭ в целом, то можно сказать, что полученный результат отражает хороший уровень подготовленности обучающихся и позволяет говорить о достаточно неплохом уровне подготовки участников экзамена, а именно о наличии системных знаний и овладении комплексными умениями.

3.2.3. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Метапредметные результаты освоения школьной программы напрямую связаны с универсальными учебными действиями. Именно их формирование делает подготовку обучающихся к сдаче ГИА осознанной и приносит желаемый результат.

Метапредметные образовательные результаты не только объединяют все полученные знания, но и трансформируют их в жизненно важные и необходимые навыки.

В основе метапредметности лежат следующие понятия:

1. **Метадеятельность** (способность обучающегося осознанно использовать окружающие предметы и применять их в процессе обучения для усвоения новых знаний и навыков)

2. **Метазнания** (способность оперировать методами и приёмами познания, что помогает ребёнку легко и быстро усваивать новую информацию, повышает эффективность обучения).

3. **Метаспособы** (освоение методик и схем, при помощи которых ученик находит нестандартные планы достижения цели, оптимизирует ресурсы).

4. **Метаумения** (универсальные навыки и умения, такие как навыки теоретического мышления, систематизации и обобщения, анализа информации, критическое мышление).

Этапами достижения этих результатов является:

- мотивация к действию;
- анализ знаний, которые помогут правильно действовать;
- поиск и применение конкретных способов действия.

О сформированности **познавательных метапредметных результатов** (владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применения различных методов познания) говорит анализ следующей группы заданий.

Задания 1, 2, 3, 14, 17 призваны определять суть понятий, обобщать объекты, выстраивать логические рассуждения, делать умозаключения и собственные выводы, создавать схемы и модели для решения различных учебных задач. Неумение работать с геометрическими объектами мешает ученикам в достижении желаемого результата.

Задания 4, 5, 16, 18, 19 позволяют устанавливать причинно-следственные связи, дают возможность простраивать логические рассуждения, делать умозаключения и собственные выводы, тренируют навык смыслового чтения. Ошибки при решении данных заданий стоит отнести к недостаточному пониманию текстовых формулировок, приведенных в задачах.

Задания 8-10, 15 призваны развивать умение использовать специализированные средства для создания моделей изучаемых объектов и процессов, применять стандартные схемы решения учебных и практических задач. Неверное применение формул является тем сдерживающим фактором, который не позволяет школьникам успешно справляться с данными заданиями.

Для достижения *регулятивных метапредметных результатов* (готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения) необходимо:

- уметь оценить правильность выполнения познавательной задачи, оценить свои возможности при ее достижении;
- уметь осуществлять самоконтроль, регулировать самооценку, принимать решения и осуществлять осознанный выбор в познавательной и учебной деятельности.

Развитию такого рода универсальных действий способствует выполнение заданий 6, 7, 12. Неумение решать вычислительные и логические задачи свидетельствуют о недостаточном уровне регулятивных УУД у части обучающихся.

Задания 5, 10, 11, 16 должны позволить:

- сопоставить содержание указаний в задаче с имеющимися знаниями и умениями; самостоятельно спланировать способы достижения поставленных целей,
- находить эффективные пути достижения результата, искать альтернативные нестандартные способы решения познавательных задач;
- развить способность сопоставлять собственные действия с запланированными результатами, контролировать свою деятельность, осуществляемую для достижения целей;
- рассматривать разные точки зрения и выбрать правильный путь реализации поставленных задач;
- уметь осуществлять самоконтроль, регулировать самооценку, принимать решения и осуществлять осознанный выбор в познавательной и учебной деятельности. Неумение правильно построить математическую модель, выбрать подходящий способ решения являются типичными ошибками при решении данных номеров, что свидетельствует о недостаточном уровне регулятивных УУД у части обучающихся.

Задания 1, 2, 3, 14, 17 предназначены:

- для формирования навыка правильно сопоставлять содержание задачи с имеющимися знаниями и умениями;

- для развития способности сопоставлять собственные действия с запланированными результатами, контроля своей деятельности, осуществляемой для достижения целей.

При их решении становится необходимым оценивать свои действия, изменять их в зависимости от существующих требований и условий, корректировать в соответствии от ситуации. Ошибки в таких заданиях объясняются неумением работать с геометрическими объектами и неверным применением теорем.

Достижению **коммуникативных метапредметных результатов** (умение сотрудничать с педагогом и сверстниками при решении учебных проблем, умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении проблемы, умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками, взрослыми, владение монологической и диалогической формами речи, умение выразить и отстоять свою точку зрения, принять другую) способствуют задания 14, 16, 17, 18, 19. При их решении необходимо полноценное владение письменной речью, умение доходчиво донести свои мысли и доводы до другого человека, владение монологической и диалогической формами речи.

Проблемы при решении данных заданий могут быть связаны с неумением в письменном сообщении грамотно выстроить ход решения задачи, что свидетельствует о недостаточном уровне коммуникативных УУД у части обучающихся.

Результаты, показанные выпускниками текущего года (каждое из заданий базового уровня сложности решило более 70% участников экзамена), позволяют говорить нам о высокой сформированности **познавательных и регулятивных метапредметных результатов**.

Если же говорить о достижении **коммуникативных метапредметных результатов**, то при проведении экзамена за это в большей степени отвечают задания повышенной и высокой сложности (14, 16, 17, 18, 19), и хотя процент их выполнения значительно ниже, все же имеется пусть умеренная, но безусловно положительная тенденция решения такого рода заданий (кроме того, письменный экзамен по математике способен показать лишь за пределами высокие показатели коммуникативных навыков и мало приспособлен для их дифференциации на среднем или уровне чуть выше среднего). В целом можно говорить о достаточном уровне сформированности **метапредметных образовательных результатов**.

3.2.4. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

В целом можно сказать, что базовыми навыками вычислений владеет абсолютное большинство школьников нашего региона. Причем как по алгебре, так и по геометрии. Об этом говорит тот факт, что средний % выполнения любого задания первой части профильного уровня ЕГЭ по математике составляет более 70%.

К сожалению, особенно для школьников с объективно слабыми знаниями, трудности представляют те задания, которые проходят в старших классах. Это задания, в которых необходимо провести преобразования с тригонометрическими функциями и задания на производную. Кроме этого, более слабых учеников пугает сложность формулировок и подводит отсутствие концентрации. Видя перед собой легкое по сути задание, но в записи которого задействовано более 6-ти строчек, такие ученики испытывают затруднения, что свидетельствует о низком уровне сформированности читательской и математической грамотности.

На основе анализа результатов видно, что улучшилось положение с решением геометрических заданий, причем это можно сказать на основании анализа результатов решения заданий такого типа как первой, так и второй части.

Если говорить в целом про решение второй части КИМ, то тут результаты не столь оптимистичны. Ухудшились результаты решения заданий высокого уровня сложности, что свидетельствует о недостаточном уровне сформированности познавательных и регулятивных УУД

Изменения в КИМ в 2024 году относительно предыдущего года заключались лишь в добавлении одного задания базового уровня сложности и изменении в связи с этим нумерации заданий. Новая разбалловка сыграла скорее положительную роль при пересчете баллов. Кроме того, сами задания в этом году не принесли неожиданностей и были вполне решаемые средним учеником.

Для лучшей организации учебного процесса в дальнейшем образовательные организации должны учитывать наличие двух групп учащихся, имеющих различные перспективы профессиональной деятельности и формирующих различные образовательные запросы. Рабочие программы по математике образовательных организаций должны отражать данную тенденцию. Следует изыскать возможности для разделения образовательных траекторий различных целевых групп учащихся. В современных условиях эта задача выходит на первый план. Необходимо усилить работу по методической поддержке образовательных организаций с низкими результатами ЕГЭ, повышать уровень профессиональной подготовки учителей республики.

Отработка умений обучающихся по применению полученных знаний должна осуществляться в первую очередь при решении прикладных математических задач.

Для более успешной подготовки к ЕГЭ учителям математики необходимо уделить внимание закреплению не только вычислительных навыков, но и развитию у обучающихся пространственного воображения, осмысленному прочтению текстов заданий и не просто многократному повторению стандартных заданий, но осмысленному восприятию обучающимися способов решения для предотвращения путаницы при прочтении переформулированных заданий.

Если несколько конкретизировать, то на данном этапе при обучении школьников старших классов необходимо обратить внимание на такие темы, как:

- выполнение вычислений значений и преобразования тригонометрических выражений;
- выражений со степенями и логарифмами;
- оперировать такими понятиями как функция, экстремум функции, производная и первообразная функции;
- начиная с 5-го класса необходимо уделять внимание решению текстовых задач различными способами;
- в целом геометрию, причем необходимо изменить сам взгляд обучающихся на предмет как на что-то неподъемное и мало понятное – начиная с 7-го класса.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ¹⁵ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте Российской Федерации на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

4.1.1. ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

○ Учителям

В целях совершенствования преподавания учебного предмета и достижения высокого уровня подготовки обучающихся к государственной (итоговой) аттестации в формате ЕГЭ по математике рекомендуем:

- осуществлять с обучающимися пропедевтическую работу (знакомить с заданиями открытого банка с того момента, как учебный материал будет пройден; разрабатывать индивидуальные образовательные траектории подготовки к ГИА, обеспечивающие повышение мотивации к обучению и вовлеченности в образовательный процесс; стимулировать самостоятельную подготовку);

- при организации уроков геометрии учителю необходимо обеспечивать овладение обучающимися приемами доказательства геометрических фактов;

- при решении стереометрических задач, практических задач, связанных с нахождением геометрических величин, а также заданий на применение доказательного подхода и многоходовых рассуждений как в геометрии, так и в алгебре необходимо отработать навыки решения задач на рассуждения, оценивать не только результат выполнения, но и логическую правильность рассуждений;

- развивать 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;

- использовать различные методы и приемы решения уравнений, неравенств и их систем.

При подготовке к профильному экзамену по математике обратить внимание на выполнение четырех заданий части 2 (14, 11 – повышенный уровень; 18, 19 – высокий уровень сложности), предназначенных для более точной дифференциации абитуриентов вузов. Результаты выполнения этих заданий составляют от 7% до 11%. Это говорит

¹⁵ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

о недостаточно сформированных у обучающихся представлениях о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений, о роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений; знаниях основных теорем, формул и умения их применять; умениях доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач; умениях моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат, а также использовать различные приемы и методы при решении уравнений, неравенств и их систем.

При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы также универсальные учебные познавательные, коммуникативные и регулятивные (самоорганизация и самоконтроль) действия.

Также результаты ЕГЭ 2024 говорят о том, что учителю необходимо непрерывно поддерживать определённый уровень самообразования, быть в курсе новых методов и технологий обучения, совершенствуя уровень своих предметных и методических компетенций.

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ (www.fipi.ru):

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2025 г.;
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ (fipi.ru);

Методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ прошлых лет (2021, 2022, 2023 гг.);

- журнал «Педагогические измерения»;
- видеоконсультации разработчиков КИМ ЕГЭ (<https://fipi.ru/ege/videokonsultatsii-razrabotchikov-kim-yege>)

○ *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

- разработать дополнительные профессиональные программы повышения квалификации учителей математики в соответствии с выявленными профессиональными дефицитами по итогам ЕГЭ 2024 г.;
- оказывать методическое сопровождение учителей по подготовке обучающихся к ЕГЭ 2025 г.
- запланировать в содержании методической работы на 2024-25 учебный год и провести мероприятия по совершенствованию практики обучения математике (семинары, практикумы по обмену опытом и др.);
- разработать комплекс мероприятий по повышению качества преподавания предмета: организовать систему наставничества при помощи учителей математики, выпускники которых продемонстрировали высокие результаты ЕГЭ.

4.1.2. ...по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

○ *Учителям*

При организации учебного процесса образовательные организации должны учитывать наличие двух групп обучающихся, имеющих различные перспективы профессиональной деятельности и формирующих различные образовательные запросы. Рабочие программы по математике образовательных организаций должны отражать такую тенденцию.

При подготовке обучающихся к профильному экзамену по математике следует уделять больше внимания решению многошаговых задач и обучению составлению плана решения задачи и грамотного его оформления. При решении геометрических задач требовать выполнения чертежа и обоснованного (с опорой на теоремы) пошагового решения, целесообразно больше работать над формированием умений проводить доказательные рассуждения.

Обучающиеся с повышенным уровнем подготовки нередко на экзамене испытывают существенный дефицит времени. Поэтому выработка стандартных приемов применения небольшого круга геометрических теорем и фактов позволит сократить время на решение заданий данного направления. Учителю также можно порекомендовать проводить тематические, контрольные и самостоятельные работы с соблюдением временного режима, что позволит обучающимся на экзамене более рационально распределять свое время.

Рекомендуем использовать дифференцированный подход не только при работе на уроке, но и при подборе домашних заданий.

Эффективным механизмом дифференцированного обучения является организация внеурочной деятельности, развивающей самостоятельность и творческую активность обучающихся, проявляющих интерес к предмету.

○ *Администрациям образовательных организаций*

- скорректировать содержание и методику преподавания математики в условиях обновленного ФГОС и ФОП;
- создать условия для реализации системно-деятельностного подхода при обучении математике и формирования математической грамотности обучающихся;
- наметить ключевые направления повышения квалификации учителей математики как в системе дополнительного профессионального образования, так и через взаимо- и самообразование;
- обеспечить прохождение всеми учителями соответствующей подготовки и их участие в методических мероприятиях, проводимых в городах, районах, а также участие всех школ в диагностических контрольных работах;

- проводить мониторинг качества подготовки обучающихся к экзамену (выполнение диагностических работ; проведение пробного экзамена, моделирующего реальный ЕГЭ и др.);

- изыскать возможность для проведения дополнительных занятий по предмету, в том числе в виде курсов внеурочной деятельности, внеклассных мероприятий;

- учителям математики образовательных организаций, показывающих стабильно низкие результаты ЕГЭ, рекомендуется принять участие в методических мероприятиях, проводимых муниципальным органом управления образования, а также ИРО РТ в рамках деятельности Координационного Совета

○ *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*

- разработать дополнительные профессиональные программы повышения квалификации учителей в соответствии с выявленными профессиональными дефицитами по итогам ЕГЭ 2024 г.;

- разработать комплекс мероприятий по повышению качества преподавания предмета: организовать систему наставничества при помощи учителей математики, выпускники которых продемонстрировали высокие результаты ЕГЭ, в т.ч. и по организации дифференцированного обучения детей с разным уровнем предметной подготовки.

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

К сожалению, непреодоленной остаётся главная проблема: смещение в математической подготовке школьников в сторону решения большого количества тренировочных работ по специализированным сборникам или вариантам прошлых лет. Давая своим ученикам клонированные варианты один за другим, учитель добивается, как ему кажется, безусловного и безукоризненного выполнения работ почти всеми учащимися. У него создается ложное мнение, что школьники готовы к сдаче ЕГЭ, и похожее впечатление возникает у самих школьников и их родителей.

Проблема в том, что, решая экзаменационные задачи предыдущих лет, школьник готовится к прошлогоднему экзамену, а не к предстоящему.

Полноценно подготовиться к экзамену можно, лишь изучая математику во всём разнообразии её методов; необходимо уделять должное внимание развитию логики и математической речи, в том числе устной, а также умению выражать мысли на бумаге доходчиво, просто и доказательно. В этом могут помочь открытый банк ФИПИ, сборники задач и вариантов, если их использовать как источник идей и для проверки собственных достижений, но не как коллекцию репетиционных материалов.

Для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников можно рекомендовать следующие задания/темы, при выполнении которых участниками ЕГЭ-2023 были допущены типичные ошибки, доля которых статистически значимы:

• решение планиметрических и стереометрических задач на умение:

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, поверхность вращения, площадь поверхности, сечение;

- строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения;

- использовать геометрические отношения при решении задач;

- находить и вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

- умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии

• тождество, тождественное преобразование, уравнения, системы уравнений и неравенства с параметрами;

логические задания, при решении которых необходимо проводить доказательные рассуждения.

4.3. Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Для совершенствования профессиональных компетенций учителей математики образовательных организаций РТ, методики преподавания математики на основе выявленных типичных затруднений и ошибок, предлагается программа повышения квалификации:

- «Реализация требований, обновлённых ФГОС ООО, ФГОС СОО в работе учителя (математика)» (56 ч.), в которой представлен модуль «Методика подготовки обучающихся к ГИА по математике»;

- «Математика: актуальные вопросы и основные направления преподавания в школе в соответствии с требованиями обновленного ФГОС» (56 ч.), в которой представлен модуль «Методика подготовки обучающихся к ГИА по математике»;

- «Функциональная грамотность обучающихся как планируемый результат образования: содержание и методика формирования».

Раздел 5. Мероприятия, запланированные для включения в ДОРОЖНУЮ КАРТУ по развитию региональной системы образования

5.1. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне.

5.1.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2024 г.

Таблица 2-12

| № п/п | Мероприятие | Категория участников |
|-------|---|---|
| 1 | Персонифицированная система повышения квалификации работников образования: «Особенности работы с форматами ЕГЭ и ОГЭ при преподавании учебного предмета «Математика» в условиях реализации ФГОС». ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан» | Муниципальные образования РТ: РМО, ШМО, учителя |
| 2 | ДПП ПК «Реализация требований обновлённых ФГОС ООО, ФГОС СОО в работе учителя (математика)» ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан» | Учителя математики ОО |
| 3 | Практико-ориентированный семинар в рамках подготовки к ГИА «Проблемы и пути их решения при изучении актуальных тем по предмету «Математика» (по итогам ЕГЭ 2024г.) ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан» | Учителя математики ОО |
| 4 | «Функциональная грамотность обучающихся как планируемый результат образования: содержание и методика формирования» ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан» | Учителя математики ОО |
| 5 | Практико-ориентированный семинар в рамках подготовки к ГИА «Методика подготовки обучающихся решению неравенств: рациональных, логарифмических и показательных» ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан» | Учителя математики ОО |

5.1.2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 г.

Таблица 2-13

| № п/п | Мероприятие |
|-------|--|
| 1 | «Функциональная грамотность обучающихся как планируемый результат образования: содержание и методика формирования» ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан» |

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

| | |
|--------------------------------|--|
| <i>Фамилия, имя, отчество</i> | <i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i> |
| Лившиц Семен Александрович | ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», Институт цифровых технологий и экономики, кандидат технических наук, доцент кафедры экономики и организации производства Председатель предметной комиссии Республики Татарстан по математике |
| Кудрова Светлана Александровна | ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», заместитель директора. Заместитель руководителя РЦОИ, координатор работы предметных комиссий Республики Татарстан. |
| Закиева Равшания Рафаиловна | ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», начальник отдела методического сопровождения оценочных процедур |
| Брюханова Марина Венальевна | ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», начальник сектора организационно-методического сопровождения работников государственной итоговой аттестации |

Специалисты, привлекаемые к подготовке методических рекомендаций на основе результатов ЕГЭ по учебному предмету

| | |
|-------------------------------|--|
| <i>Фамилия, имя, отчество</i> | <i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i> |
| Ахметшина Гульсия Хабриевна | ГАОУ ДПО «Институт развития образования Республики Татарстан», доцент кафедры современных образовательных технологий и проектирования содержания образования, кандидат педагогических наук |

Ответственный специалист в субъекте Российской Федерации по вопросам организации проведения анализа результатов ЕГЭ по учебным предметам

| | |
|--------------------------------|--|
| <i>Фамилия, имя, отчество</i> | <i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i> |
| Кудрова Светлана Александровна | ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», заместитель директора. Заместитель руководителя РЦОИ, координатор работы предметных комиссий Республики Татарстан. |