**Статистико-аналитический отчет
о результатах государственной итоговой аттестации
по образовательным программам среднего общего образования
в 2022 году**

**в Ленинградской области**

 **Глава 2. Методический анализ результатов ЕГЭ[[1]](#footnote-1)**
**по математике профильного уровня**

## **РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

### Количество[[2]](#footnote-2) участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица ‑

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2020** | **2021** | **2022** |
| чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
| 2892 | 46,63 | 2896 | 56,38 | 2401 | 40,26 |

### Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица ‑

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Пол** | **2020** | **2021** | **2022** |
| чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
| Женский | 1353 | 46,78 | 1297 | 44,79 | 984 | 40,98 |
| Мужской | 1539 | 53,22 | 1599 | 55,21 | 1417 | 59,02 |

### Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица ‑

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Всего участников ЕГЭ по предмету | **2020** | **2021** | **2022** |
| Из них:* выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО
 | 93,01 | 93,13 | 94,63 |
| * выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО
 | 0,56 | 0,59 | 0,50 |
| * выпускников прошлых лет
 | 5,74 | 6,15 | 4,71 |
| * участников с ограниченными возможностями здоровья
 | 0,70 | 0,14 | 0,17 |

### Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица ‑

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Всего выпускников текущего года ЕГЭ по предмету | **2020** | **2021** | **2022** |
| 2695 | 2701 | 2276 |
| Из них:* выпускники лицеев и гимназий
 | 15,77 | 15,59 | 18,41 |
| * выпускники СОШ
 | 73,95 | 71,83 | 69,51 |
| * выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов
 | 10,06 | 12,55 | 11,91 |
| * выпускники СОШ для ОВЗ
 | 0,22 | 0,04 | 0,18 |

### Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица ‑

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| АТЕ | Количество участников ЕГЭ по учебному предмету | % от общего числа участников в регионе | Количество участников ЕГЭ по учебному предмету | % от общего числа участников в регионе | Количество участников ЕГЭ по учебному предмету | % от общего числа участников в регионе |
| 2020 | 2021 | 2022 |
| Бокситогорский район | 98 | 3,41 | 83 | 2,86 | 55 | 2,29 |
| Волосовский район | 28 | 0,97 | 40 | 1,38 | 37 | 1,54 |
| Волховский район | 145 | 5,04 | 142 | 4,90 | 104 | 4,33 |
| Всеволожский район | 630 | 21,91 | 751 | 25,93 | 627 | 26,11 |
| Выборгский район | 281 | 9,77 | 275 | 9,49 | 233 | 9,70 |
| Гатчинский район | 400 | 13,91 | 357 | 12,32 | 348 | 14,49 |
| Кингисеппский район | 130 | 4,52 | 175 | 6,04 | 121 | 5,04 |
| Киришский район | 163 | 5,67 | 152 | 5,24 | 117 | 4,87 |
| Кировский район | 130 | 4,52 | 113 | 3,90 | 115 | 4,79 |
| Лодейнопольский район | 41 | 1,43 | 55 | 1,90 | 35 | 1,46 |
| Ломоносовский район | 72 | 2,50 | 69 | 2,38 | 45 | 1,87 |
| Лужский район | 85 | 2,96 | 75 | 2,59 | 56 | 2,33 |
| Подпорожский район | 43 | 1,50 | 39 | 1,35 | 30 | 1,25 |
| Приозерский район | 88 | 3,06 | 90 | 3,11 | 54 | 2,25 |
| Сланцевский район | 56 | 1,95 | 31 | 1,07 | 30 | 1,25 |
| г. Сосновый Бор | 196 | 6,82 | 188 | 6,49 | 175 | 7,29 |
| Тихвинский район | 101 | 3,51 | 111 | 3,83 | 78 | 3,25 |
| Тосненский район | 189 | 6,57 | 150 | 5,18 | 141 | 5,87 |

### Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)[[3]](#footnote-3), которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2021-2022 учебном году.

Таблица ‑

| № п/п | Название УМК | Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК |
| --- | --- | --- |
| **Геометрия** |
| 1 | Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. Геометрия 10-11 учебник для общеобразовательных организаций. Базовый и профильный уровни (МГУ – школе) 2020г  | 75% образовательных учреждений |
| 2 | Погорелов А.В. Геометрия 10-11 классы. Базовый и профильный уровни, 2019г.  | 5% образовательных учреждений |
| 3 | Бутузов В.Ф., Прасолов В.В.Геометрия 10-11 классы, 2020г. | 20% образовательных учреждений |
| **Алгебра и начала математического анализа** |
| 1 | Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Базовый и углубленный уровни.2020 г.Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Базовый и углубленный уровни. 2020 г. | 43% образовательных учреждений |
| 2 | Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Углубленный уровень. 2019 г.Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Углубленный уровень. 2019 г. | 1% образовательных учреждений |
| 3 | Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н.Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Базовый и углубленный уровни. 2020 г.Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Базовый и углубленный уровни. 2020 г | 36% образовательных учреждений |
| 4 | Мордкович А.Г., Семенов П.В. Алгебра и математический анализ 10 класс. Профильный уровень. 2020 г.Алгебра и математический анализ 11 класс. Профильный уровень. 2020 г. | 5% образовательных учреждений |
| 5 | Алимов Ш.А., Колягин Ю.М.,Ткачева М.В.Алгебра и начала математического анализа 10 - 11класс. Базовый и углубленный уровни. 2018г. | 10% образовательных учреждений |
| 6 |  Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.Алгебра и начала математического анализа 10 класс.Базовый уровень 2020 г.Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.Алгебра и начала математического анализа 11 класс.Базовый уровень 2020 г. | 4%образовательных учреждений |
| 7 | Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.Алгебра и начала математического анализа 10 класс.Углубленный уровень 2018 г.Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.Алгебра и начала математического анализа 11 класс.Углубленный уровень 2019 г. | 1%образовательных учреждений |
| **Другие пособия** |
| 1 | Задание с экономическим содержанием в ЕГЭ по математике. Учебно-методическое пособие подред. Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова.Ростов-на-Дону: Легион, 2014. | 25%образовательных учреждений |
| 2 | Малкова А.Готовимся к ЕГЭ с лучшими репетиторами России. Авторский курс подготовки к ЕГЭ, 2019 | 12%образовательных учреждений |
| 3 | Садовничий Ю.В.ЕГЭ 2020 МАТЕМАТИКАПрофильный уровень 100 баллов. Решение задач и уравнений в целых числах.Издательство Экзамен, 2020 | 40%образовательных учреждений |
| 4 | Ященко И.В. ЕГЭ 2020 МАТЕМАТИКАПрофильный уровень. Типовые экзаменационные варианты. 10 вариантовИздательство Национальное образование, 2021 | 60%образовательных учреждений |
| 5 | Ерина Т.М.МАТЕМАТИКА. Профильный уровеньПрактическое руководство100 балловИздательство Экзамен, 2021 | 45%образовательных учреждений |
| 6 | Садовничий Ю.В.МАТЕМАТИКА. Профильный уровеньЗадачи с параметром 100 балловИздательство Экзамен, 2021 | 11%образовательных учреждений |
| 7 | Садовничий Ю.В.МАТЕМАТИКА. Профильный уровеньПланиметрия 100 балловИздательство Экзамен, 2021 | 12%образовательных учреждений |
| 8 | Садовничий Ю.В.МАТЕМАТИКА. Профильный уровеньРешение уравнений и неравенств 100 балловИздательство Экзамен, 2021 | 45%образовательных учреждений |
| 9 | Садовничий Ю.В.МАТЕМАТИКА. Профильный уровеньЭкономические задачи 100 балловИздательство Экзамен, 2021 | 25%образовательных учреждений |
| 10 | Лысенко Ф.Ф., Кулабухов С.Ю.ЕГЭ -2022МАТЕМАТИКА. Профильный уровень40 тренировочных вариантовИздательство ЛЕГИОН – М Ростов – на – Дону, 2021 | 60%образовательных учреждений |
| 11 | Лысенко Ф.Ф., Иванов С.О.ЕГЭ -2022МАТЕМАТИКА. Тематический тренинг10-11 классыИздательство ЛЕГИОН – М Ростов – на – Дону, 2021 | 55%образовательных учреждений |

Корректировки в выборе УМК и учебно-методической литературы на 2022 -2023 учебный год не запланированы.

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

В сравнении с 2020 годом и 2021 годом отмечено небольшое уменьшение количества участников ЕГЭ по профильной математике (2020 – 46,63%, 2021 – 56,38%, 2022 – 40,26%). Однако, количество участников 2022 года практически равно количеству участников 2020 и 2021 года.

Это может быть связано с интенсивным притоком населения в Ленинградскую область из других субъектов Российской Федерации, особенно в муниципалитеты, непосредственно граничащие с Санкт-Петербургом. Безусловным лидером в этом плане является Всеволожский район (г. Мурино, г. Кудрово, п. Бугры и др.), что дополнительно подтверждается данными о числе участников ЕГЭ по АТЕ региона.

Несмотря на введение разделения участников экзамена по математике на участников по профильному и базовому уровню, можно говорить о стабильной фиксации за последние три года количества участников ЕГЭ по математике как по предмету по выбору. Напомним, что с 2015 года количество участников профильного экзамена по математике сократилось на 20%. Это связано с тем, что выпускники планируют продолжить свое образование в высших учебных заведениях. Понижение количества участников экзамена по профильной математике в 2022 году связано с огромной разъяснительной работой для выпускников и их родителей учителями и администрациями образовательных организаций, а так же методическими службами муниципалитетов региона. В 2022 году выпускались учащиеся, которые не сдавали ОГЭ по окончании 9 класса (2020 год), а так же очень большое количество дней находились на дистанционном обучении.

В 2022 году отмечено пропорциональное 2020 году и 2021 году распределение участников экзамена по уровням по гендерному признаку. На экзамене по профильной математике в 2022 году преобладают участники-юноши (примерно в 1,4 раза больше, чем девушек).

Также по профильной математике отмечено в 2022 году по сравнению с 2020 -2021 годами уменьшение количества девушек примерно на 24 %.

Равное в 2020-2021 годах количество участников-юношей по профильной математике уменьшилось в 2022 году на 12%.

Распределение участников ЕГЭ по математике профильного уровня по категориям остается традиционным – большую часть (94,63 %) составляют выпускники текущего года. Доля участников – выпускников прошлых лет незначительно увеличилось (2020 год – 93,01%, 2021 год- 93,13%), а обучающихся по программам СПО по сравнению с 2020 и 2021 годами незначительно уменьшилось и составило 0,5%. В 2020 году -0,56%, а в 2021 году – 0,59%.

Распределение участников по математике профильного уровня по категориям – 100% участников - выпускники текущего года (в регионе до введения в 2019 году нормативного закрепленного требования с 2016 года проводится «жесткая» проверка регистрации ВПЛ по данному предмету).

Количество участников по типам ОО по уровням математики одинаково и характерно для Ленинградской области и соответствует количеству школ с повышенным уровнем образования. Традиционно неизменным на протяжении последних десяти лет остается распределение участников: на первом месте – участники из средних образовательных школ, на втором – выпускники лицеев и гимназий, на третьем – выпускники школ с углублённым изучением предметов.

Распределение участников по предмету по АТЕ региона соотносится в процентном отношении с общим количеством выпускников по муниципальным образованиям. Наибольшее количество участников по профильной математике традиционно наблюдается в тройке «больших» муниципальных образований – Всеволожский (в 2021 году – 25,93%, в 2022 году - 26,11%), Выборгский (в 2021 году – 9,49%, в 2022 году – 9,7%), Гатчинский (в 2021 году -12,32%, в 2022 году – 14,49%) районы. Увеличение количества участников во Всеволожском и Гатчинском районе связано с увеличением количества обучающихся в муниципальных районах в целом.

Отмечена по сравнению с 2021 годом отрицательная динамика участия в ЕГЭ по математике профильного уровня выпускников Бокситогорского (в 2021 году – 2,86%, в 2022 году – 2,29%), Волховского (в 2021 году – 4,9%, в 2022 году – 4,33%), Кингисеппского (в 2021 году – 6,04%, в 2022 году – 5,04%), Киришского (в 2021 году – 5,24%, в 2022 году – 4,87%), Лодейнопольского (в 2021 году – 1,9%, в 2022 году – 1,46%), Ломоносовского ( в 2021 году – 2,38%, в 2022 году – 1,87%), Лужского (в 2021 году – 2,59%, в 2022 году – 2,33%), Подпорожского ( в 2021 году – 1, 35%, в 2022 году – 1, 25%), Приозерского ( в 2021 году – 3,11%, в 2022 году – 2,25%) и Тихвинского ( в 2021 году – 3,83%, в 2022 году – 3,25%) муниципальных районов.

 По сравнению с предыдущим годом есть незначительное увеличение участников в Волосовском (в 2021 году – 1,38%, в 2022 году – 1,54%), Кировском (в 2021 году – 3,9%, в 2022 году – 4,79%), Сланцевском (в 2021 году – 1,07%, в 2022 году – 1,25%), Сосновоборском (в 2021 году -6,49%, в 2022 году – 7,29%) и Тосненском (в 2021 году – 5,18%, в 2022 году – 5,87%) муниципальных районах.

Методическими службами районов проведен анализ использования УМК и учебно–методических пособий для подготовки к ЕГЭ. На 2022 – 2023 учебный год не запланировано корректировок и изменений в их выборе.

Важно отметить, что в 2022 году произошло повышение среднего балла по профильной математике в Ленинградской области по сравнению с 2020 и 2021 годами (в 2020 году - 59,41, в 2021 году – 58,18, в 2022 году - 62,26), динамику числа участников следует связать с комплексом факторов, ключевыми среди которых являются:

* активная работа органов местного самоуправления, осуществляющих управление в сфере образования, по повышению качества образовательных результатов обучающихся;
* проведение дистанционного обучения, несмотря на сложную эпидемическую ситуацию;
* колебание индивидуальных образовательно-профессиональных интересов и запросов участников экзамена текущего года, определяющих выбор ими предметов для сдачи ЕГЭ, необходимых для последующего поступления в высшие учебные заведения;
* приток населения в Ленинградскую область из других субъектов Российской Федерации.

## **РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ**

### Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2022 г.



### Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица ‑

| Участников, набравших балл | Ленинградская область |
| --- | --- |
| 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
| ниже минимального балла, % | 3,65 | 4,25 | 4,62 |
| от 61 до 80 баллов, % | 48,59 | 42,54 | 56,02 |
| от 81 до 99 баллов, % | 6,71 | 8,84 | 8,45 |
| 100 баллов, чел. | 1 | 2 | 3 |
| Средний тестовый балл | 59,41 | 58,18 | 62,26 |

### Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

### в разрезе категорий[[4]](#footnote-4) участников ЕГЭ

Таблица ‑

|  | Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО | Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО | Выпускники прошлых лет | Участники ЕГЭ с ОВЗ |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Доля участников, набравших балл ниже минимального  | 2,99 | 58,33 | 30,09 | 50,00 |
| Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов | 29,75 | 16,67 | 53,10 | 25,00 |
| Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов  | 58,32 | 25,00 | 14,16 | 25,00 |
| Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов  | 8,80 | 0,00 | 2,65 | 0,00 |
| Количество участников, получивших 100 баллов | 3 | 0 | 0 | 0 |

Данные таблицы 2-8 свидетельствуют о том, что основной вклад в результат ЕГЭ 2022 года приходится на участников, набравших от минимального тестового балла до 60 баллов из всех групп участников экзамена текущего года, а также на участников, набравших от 61 до 80 тестовых балла из числа выпускников текущего года, обучавшихся по программам среднего общего образования, выпускников прошлых лет и участников экзамена с ОВЗ.

Наряду с этим, высокобалльные результаты продемонстрированы участниками ЕГЭ из числа выпускников текущего года, обучавшихся по программам среднего общего образования, и выпускников прошлых лет. Участники ЕГЭ по математике профильного уровня, набравшие по итогам экзамена 100 тестовых баллов в 2022 году, это выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования.

### в разрезе типа ОО[[5]](#footnote-5)

Таблица ‑

|  | Доля участников, получивших тестовый балл | Количество участников, получивших 100 баллов |
| --- | --- | --- |
| ниже минимального | от минимального до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 99 баллов |
| Лицеи, гимназии | 1,67 | 24,58 | 60,14 | 13,60 | 0 |
| СОШ | 3,54 | 31,92 | 56,83 | 7,59 | 2 |
| СОШ с углубленным изучением отдельных предметов | 2,58 | 25,09 | 63,47 | 8,49 | 1 |
| СОШ для ОВЗ | 0,00 | 25,00 | 75,00 | 0,00 | 0 |

Данные таблицы 2-9 свидетельствуют о том, что более высокие результаты ЕГЭ в 2022 г. продемонстрированы выпускниками лицеев и гимназий:

среднее значение доли участников ЕГЭ по математике из лицеев и гимназий, набравших от 81 до 99 тестовых баллов, составляет 13,6%;

среднее значение доли участников ЕГЭ по математике из средних общеобразовательных школ с углублённым изучением отдельных предметов, набравших от 61 до 99 тестовых баллов, составляет более 60%;

на 100 баллов написали 2 выпускника средних общеобразовательных школ и 1 выпускник из средней общеобразовательной школы с углубленным изучением отдельных предметов.

### основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица ‑

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование АТЕ | Доля участников, набравших балл ниже минимального | Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов | Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов | Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов | Количество выпускников, получивших 100 баллов |
| Бокситогорский район | 3,64 | 30,91 | 58,18 | 7,27 | 0 |
| Волосовский район | 2,70 | 40,54 | 56,76 | 0,00 | 0 |
| Волховский район | 1,92 | 28,85 | 64,42 | 4,81 | 0 |
| Всеволожский район | 6,06 | 30,78 | 53,27 | 9,89 | 0 |
| Выборгский район | 3,02 | 31,90 | 58,19 | 6,90 | 0 |
| Гатчинский район | 4,89 | 32,47 | 52,59 | 10,06 | 0 |
| Кингисеппский район | 0,83 | 28,93 | 65,29 | 4,96 | 0 |
| Киришский район | 1,71 | 25,64 | 57,26 | 15,38 | 0 |
| Кировский район | 6,96 | 26,09 | 54,78 | 11,30 | 1 |
| Лодейнопольский район | 8,57 | 17,14 | 62,86 | 11,43 | 0 |
| Ломоносовский район | 0,00 | 31,11 | 64,44 | 4,44 | 0 |
| Лужский район | 3,57 | 16,07 | 67,86 | 12,50 | 0 |
| Подпорожский район | 0,00 | 46,67 | 53,33 | 0,00 | 0 |
| Приозерский район | 5,56 | 33,33 | 55,56 | 5,56 | 0 |
| Сланцевский район | 0,00 | 26,67 | 60,00 | 13,33 | 0 |
| г. Сосновый Бор | 6,29 | 38,29 | 48,57 | 6,86 | 0 |
| Тихвинский район | 2,56 | 19,23 | 67,95 | 8,97 | 1 |
| Тосненский район | 8,51 | 35,46 | 51,77 | 3,55 | 1 |

Данные таблицы 2-10 позволяют определить вклад в общий результат ЕГЭ по математике в 2022 г. участников экзамена из разных районов Ленинградской области.

### Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и низкие результаты ЕГЭ по предмету

### Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица ‑

| № | Наименование ОО | Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов | Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов | Доля участников,не достигших минимального балла |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | МОУ «Киришский лицей» | 38,71 | 45,16 | 0,00 |
| 2 | МОУ «СОШ №6» Тихвинский район | 30,77 | 69,23 | 0,00 |
| 3 | МОУ «Гимназия №2» Тихвинский район | 30,00 | 60,00 | 0,00 |
| 4 | МОБУ «СОШ «Агалатовский ЦО» Всеволожский район | 28,57 | 33,33 | 0,00 |
| 5 | МБОУ «Гатчинская СОШ №4 с углубленным изучением отдельных предметов» | 27,27 | 63,64 | 0,00 |
| 6 | МОУ «СОШ №3» Лужский район | 26,67 | 46,67 | 0,00 |
| 7 | МБОУ «Гатчинская СОШ № 2» | 19,23 | 50,00 | 0,00 |
| 8 | МКОУ ``Лодейнопольская СОШ №2 с углубленным изучением отдельных предметов`` | 18,75 | 62,50 | 0,00 |
| 9 | МБОУ «Гатчинская гимназия им. К.Д. Ушинского» | 18,18 | 50,00 | 0,00 |
| 10 | МОБУ «СОШ «Сертоловский ЦО № 2» | 17,65 | 52,94 | 0,00 |

### Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица ‑

| № | Наименование ОО | Доля участников,не достигших минимального балла | Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов | Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | МБОУ «Веревская СОШ» Гатчинский район | 27,27 | 45,45 | 0,00 |
| 2 | МОБУ «Волховская СОШ № 7» | 22,22 | 66,67 | 0,00 |
| 3 | МБОУ «СОШ №7» г. Сосновый Бор | 10,00 | 40,00 | 0,00 |
| 4 | МБОУ «СОШ №2 г. Никольское» | 10,00 | 40,00 | 0,00 |
| 5 | МБОУ «Гатчинская СОШ № 1» | 9,09 | 50,00 | 0,00 |
| 6 | МБОУ «Бокситогорская СОШ №2» | 7,14 | 78,57 | 0,00 |
| 7 | МОБУ «СОШ №6» г. Всеволожска | 3,33 | 60,00 | 0,00 |
| 8 | МОБУ «СОШ «Муринский ЦО № 1» | 3,13 | 53,13 | 3,13 |
| 9 | МОУ «СОШ № 2» г. Всеволожска | 2,70 | 72,97 | 0,00 |

### ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

## В 2022 году по математике профильного уровня средний балл составил 62,26, что на 4,08 больше, чем в 2021 году (средний балл 58,18) и на 2,78 больше, чем в 2020 году (средний балл 59,48).

## На 0,37% выросло количество «не сдавших» экзамен по математике профильного уровня в 2022 году. Так, в 2022 году процент «не сдавших» экзамен составил 4,62, а в 2021 году процент «не сдавших» экзамен составил 4,25%.

Доля высокобальников в 2022 году составила 8,45%, в 2021 году составила 8,84%, а в 2020 году составляла 6,71%. Это на 0,39 % ниже, чем в 2021 году, а так же на 1,74 % выше, чем в 2020 году.

Важно отметить, что в 2022 году получены 3 стобальных результата, в 2021 году получены 2 стобальных результата, а в 2020 году был получен 1 стобальный результат. Столь высокий результат в 2022 году продемонстрировали выпускники текущего года.

Результаты ЕГЭ по математике профильного уровня по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки сопоставимы с результатами прошлого года. Основной процент участников, набравших балл ниже минимального, как и в предыдущие годы – это категория выпускников прошлых лет и выпускников, обучающихся по программам СПО (30,09% и 58,33% соответственно), а так же участники ЕГЭ с ОВЗ (50%).

В 2022 году по сравнению с 2021 и 2020 годами эти показатели сохраняют следующую тенденцию – сокращается количество выпускников прошлых лет, не сдавших экзамен, увеличивается количество выпускников СПО, не сдавших экзамен.

Следует отметить, что улучшение результатов ЕГЭ по профильной математике в 2022 году, в 2021 году, в 2020 году связано прежде всего с возможностью выбора экзамена по математике (профильный или базовый уровень).

На улучшение региональных результатов экзамена по профильной математике направлена:

системная работа ГАОУ ДПО ЛОИРО (курсы повышения квалификации, вебинары, семинары для учителей-предметников, программа для учителей школ, показавших низкие результаты);

качественная системная подготовка в образовательных организациях выпускников текущего года к ГИА, в том числе и обучающихся по программам основного общего образования;

проведение регионального репетиционного экзамена по профильной математике во 2 декаде января, результаты которого ориентируют выпускников текущего года на окончательное решение по выбору профильного уровня математики;

проведение большой работы муниципальными службами и образовательными организациями с выпускниками и их родителями из группы «риска».

В 2022 году выпускники, получившие от 61 до 80 баллов – составили 58,32%, в 2021 году - 55,74%.

В 2022 году участники ВПЛ, вошедшие в категорию и получившие от 81 до 99 баллов составили 2,65%, в 2021 году - 2,78%, а в 2020 году – 1,2%.

Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО, сконцентрированы в группах не сдавших экзамен и получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов – в 2022 году – 58,33% и 16,67%,в 2021 году - 57,14% и 42,86%, в 2020 году - 59,3% и 40,7% соответственно.

Тем не менее, следует отметить, что в 2022 году увеличилось количество не сдавших экзамен (4,62%).

Результаты по типу ОО по сравнению с другими общеобразовательными предметами не значительно отличаются друг от друга. Остается самой высокой доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов, у обучающихся средних школ (31,92%).

На основании совокупности данных о результатах экзамена участников из разных районов региона, можно сделать вывод о том, что наиболее низкие результаты ЕГЭ по математике в 2022 г. продемонстрировали участники, которые набрали баллы ниже минимального из Лодейнопольского (8,57%), Тосненского (8,51%), Кировского (6,96%), Сосновоборского (6,29%), Всеволожского (6,06%) муниципальных районов. Причины попадания двух школ из Всеволожского района, показавших низкие результаты ЕГЭ по профильной математике, могут быть связаны с особенностями развития данного района на протяжении последних лет.

Всеволожский район - самый крупный район Ленинградской области, а его система образования одна из наиболее стабильных и интенсивно развивающихся. Вместе с тем, число жителей района растёт за счёт притока населения из других субъектов Российской Федерации. Такая же проблема существует в Кировском и Тосненском муниципальных районах.

По совокупности данных представляется необходимым проведение более детального изучения (мониторинга) состояния практики обучения математики в школах Кировского, Тосненского, Сосновоборского и Лодейнопольского муниципальных районов.

## **Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ[[6]](#footnote-6)**

### Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

*Описываются содержательные особенности, которые можно выделить* ***на основе использованных в регионе вариантов КИМ по учебному предмету*** *в 2022 году
(с учетом всех заданий, всех типов заданий) в сравнении с КИМ по данному учебному предмету прошлых лет.*

**Вариант 319**

В 2022 году изменена структура варианта ЕГЭ по математике профильного уровня по сравнению с 2021 годом. Из части с краткой записью ответа удалены три задания - это практико – ориентированная задача; задача, связанная с чтением графика или диаграммы; задача, проверяющая умения выполнять действия с геометрическими фигурами. В 2022 году в первую часть добавлены 2 задания – это задание 9, проверяющее умение выполнять действия с функциями, и задание 10, проверяющее умение моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий. В 2022 году внесено изменение и в систему оценивания задания №13 (повышенный уровень сложности), проверяющее умение выполнять действия с геометрическими фигурами. Максимальный балл - стал равен 3. В задании №15 (повышенный уровень сложности), проверяющем умения использовать приобретенные знания в повседневной жизни, максимальный балл – стал равен 2. Количество заданий в КИМе уменьшилось с 19 до 18 и максимальный балл за выполнение всей работы - стал 31. В остальном, в данном варианте КИМ сохранена преемственность с экзаменационной моделью прошлого года в тематике, примерном содержании и уровне сложности заданий. В часть 1 работы включены задания по всем основным разделам курса математики: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей. Данные задания были направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний.

С помощью заданий части 2 осуществлялась проверка знаний математики на профильном уровне.

Задание № 12: идея применения формулы косинуса двойного угла, понятие нечетности синуса и решение квадратного уравнения относительно синуса была знакома учащимся. Многие участники экзамена смогли применить свои знания правильно. Однако серьезную проблему в этом году вызвало решение квадратного уравнения относительно синуса. Ошибки происходили при нахождении дискриминанта и использовании формулы корней квадратного уравнения. Но в целом данное задание оказалось многим экзаменуемым посильно.

Задание № 13 в 2022 году было связано с построением сечения и нахождением площади этого сечения. У участников экзамена слабо развиты навыки построения сечения и доказательства пункта «а». Полноценное доказательство провести большинству участников не удалось.

Плохо справлялись с данным заданием и те, кто пытался применить в данной задаче координатный метод, который в данном случае серьезно усложнял решение задачи.

Пункт «б» был не очень сложным. Но многие участники экзамена по – прежнему , не знали о том, что можно выполнять данное задание по отдельным пунктам. Тем не менее, есть выпускники, которые смогли выполнить пункт «а» и пункт «б».

Задание № 14 классическое, похожие задания есть в учебниках. В 2022 году оно было связано с показательной функцией и было значительно проще, чем в 2021 году. Используя замену, решение сводилось к дробно - рациональному неравенству, которое решалось с помощью метода интервалов. В 2022 году опять демонстрировались «изощренные» решения, прикрываемые словами «обобщенный метод интервалов». А на самом деле выпускники показывали полное непонимание решения дробно – рационального неравенства и решения простейшего показательного.

Задание № 15 в 2022 году в регионе оказалось достаточно простым по сравнению с 2021 и 2020 годами. Поэтому фиксируется достаточно высокий процент справившихся.

Задание № 16 вызвало изобилие затруднений при доказательстве. Неправильно применялись признаки подобия треугольников, использование свойств параллелограмма. Но в 2022 году есть участники экзамена, которые все же смогли справиться с пунктом «а». Полностью справиться с данной задачей смогли лишь немногие.

Задание № 17 в 2022 году оказалось посильно тем, кто умеет решать уравнения с параметрами графическим методом и понимает, что такое модуль числа. Появилось достаточно большое количество участников экзамена, которые выполнили его на 1 балл. Следует отметить, что выпускники предлагали достаточно интересные идеи решения. Есть те, кто смог довести решение до правильного ответа и заработать 4 балла.

Задание № 18 в 2022 году связано с камнями, которые перекладывали в коробки. Многие из выпускников смогли привести конкретный пример в пункте «а», показать выполнение всех условий и заработать 1 балл.

Чуть хуже обстояли дела с выполнением пункта «б», полностью справившихся с данным заданием, по – прежнему очень мало.

### Анализ выполнения заданий КИМ

***Анализ выполнения КИМ в разделе 3.2 выполняется на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по учебному предмету в субъекте Российской Федерации вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.***

*Анализ проводится в соответствии с методическими традициями предмета и особенностями экзаменационной модели по предмету (например, по группам заданий одинаковой формы, по видам деятельности, по тематическим разделам и т.п.).*

*Анализ проводится не только на основе среднего процента выполнения, но и на основе результатов выполнения каждого задания группами участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки (не достигшие минимального балла, группы с результатами от минимального балла до 60, от 61 до 80 и от 81 до 100 т.б.). Рекомендуется рассматривать задания, проверяющие один и тот же элемент содержания / вид деятельности, в совокупности с учетом их уровней сложности. При статистическом анализе выполнения заданий, система оценивания которых предполагает оценивание по нескольким критериям (например, в КИМ по русскому языку задание с развернутым ответом предполагает оценивание по 12 критериям), следует считать единицами анализа отдельные критерии.*

**Задание 1.**

Базовый уровень сложности. В регионе справились 98,07% экзаменуемых.

Впервые в 2022 году на данной позиции находилось уравнение. В Ленинградской области было предложено иррациональное уравнение, в правой части которого находилось положительное число. От выпускников требовалось возвести в квадрат правую и левую часть, а затем без ошибок решить линейное уравнение.

Следует отметить, что даже в группе тех, кто не преодолел минимальный порог, справились с данной задачей чуть более 84%. Что является неплохим показателем. Однако, даже в группе высокобальников (от 81 балла до 100) не все смогли правильно решить данное уравнение.

В 2020 году (на позиции задания №5) также предлагалось иррациональное уравнение. Тогда с простейшим иррациональным уравнением справились 98% выпускников. В 2022 году результат оказался немного лучше на 0,07%.

В 2021 году (на позиции задания №5) было предложено простейшее показательное уравнение, которое достаточно легко сводилось к решению линейного уравнения. В регионе тогда справились 96,5% участников экзамена.

Важно отметить, что в 2022 году наблюдается самый высокий средний показатель по количеству справившихся с решением простейшего уравнения.

**Задание 2.**

Базовый уровень сложности. В регионе справились 93,71% участников экзамена. Данное задание – это нахождение простейшей вероятности по формуле. Задача была связана с учеными, которые приехали на конференцию.

Это задание вызвало серьезную проблему у тех экзаменуемых, которые не преодолели минимальный порог. Среди них справиться с заданием смогли только 62,41%, а в 2021 году в той же группе справились 51,97%. В остальных группах задание выполнялось более успешно. Среди участников экзамена, получивших более 80 баллов, в 2022 году справились 98,06%, а в 2021 году в той же группе показатель составил 99,22%.

В 2020 году в среднем справились с данным заданием 97%.

В 2021 году с задачей на нахождение простейшей вероятности в регионе в среднем справились 95,39% участников экзамена.

Следует отметить, что с в 2022 году правильно решивших данную задачу на 1,68% меньше, чем в 2021.

**Задание 3.**

Базовый уровень сложности. В 2022 году в регионе в среднем справились 76,72% участников экзамена. Данное задание – это простейшая задача по геометрии, связанная с центральным и вписанным углами. Подобная задача есть в учебнике по геометрии для 8 класса.

Серьезную проблему эта задача вызвала у тех, кто не смог набрать минимальный балл, здесь процент выполнения в 2022 году составил 21,28%, а в 2021 году - 30,71%. Важно отметить, что даже среди выпускников 2022 года, которые относятся к высокобальникам, процент выполнения составил 96,6%.

 В 2020 году участникам экзамена было предложено найти величину центрального угла, когда в окружности проведены два диаметра и известна величина одного из вписанных углов. Тогда 91% экзаменуемых смогли прийти к верному ответу.

 В 2021 году в регионе в среднем справились 84,8% участников экзамена, тогда выпускникам было предложено найти величину угла между высотой и биссектрисой, проведенными из вершины прямого угла прямоугольного треугольника.

Следует отметить что в 2022 году при решении простейшей задачи по геометрии наблюдается уменьшение справившихся по среднему показателю на 8,08%, что вызывает тревожность.

**Задание 4.**

Базовый уровень сложности. В 2022 году в регионе в среднем справились 69,52% участников экзамена.

В задании было предложено найти значение тригонометрического выражения. Необходимо было применить формулу синуса двойного угла и формулу приведения.

Первая проблема – неправильно применена формула синуса двойного угла. Участники экзамена «забыли» про «2» перед произведением синуса и косинуса, что сразу выводило на неверный ответ. Вторая проблема – неверное использование формул приведения. Данное задание не вызывает затруднений у экзаменуемых, получивших более 80 баллов. В 2022 году справились 95,63%, а в 2021 году в этой группе - 97,29%.

Серьезные проблемы испытывают те, кто не смог преодолеть минимальный порог. Так среди них в 2022 году справились с данным заданием всего 18,44%, а в 2021 году 3,15%. Такие участники не знают тригонометрические формулы. Также абсолютное большинство из данной группы не приступило к выполнению. Серьезные затруднения показали экзаменуемые, попавшие в группу от 0 до 60 баллов. В 2022 году выполнили правильно данное задание 46,82%.

Следует отметить, что в 2021 году это задание относилось к повышенному уровню сложности. Тогда в регионе в среднем справились 59,59% участников экзамена.

В 2020 году с заданием на данной позиции справились в среднем 69,4% участников экзамена.

Важно отметить, что в 2022 году в среднем вырос процент правильно решивших данное задание на 9,93%

**Задание 5.**

Базовый уровень сложности. В регионе в среднем справились 72,32% участников экзамена. В 2022 году на позиции данного задания находилась простейшая стереометрическая задача. Были даны два цилиндра и известен объем одного из них. Необходимо было найти объем второго цилиндра, если в несколько раз была меньше высота, а радиус в несколько раз больше.

Основная проблема выпускников 2022 года – неверно применённые формулы объема цилиндра и площади круга. Проблема с вычислительными ошибками также актуальна в данном задании. Но большое количество в участников экзамена даже не стали приступать к решению данного задания. В группе не преодолевших минимальный порог, смогли справиться с заданием всего в 2022 году – 8,51%, а в 2021 году - 6,3%, в группе от 81 до 100 баллов ситуация наиболее благополучная. Так в 2022 году - 97,09%, а в 2021 году - 95,74% справившихся.

 В 2021 году в регионе в среднем справились 62,5% участников экзамена. В том году была предложена следующая задача. Конус вписан в шар, радиус основания конуса равен радиусу шара, известен объем конуса. Необходимо найти объем шара.

В 2020 году необходимо было найти объем пирамиды, являющейся частью правильной треугольной призмы, у которой известна площадь основания и боковое ребро. Среди участников, которые получили более 80 баллов – справились 99%, а те, кто не смог набрать необходимый минимум – всего 5%. Абсолютное большинство из них не приступили к выполнению данного задания. У многих участников возникла проблема с формулой объема пирамиды, не был учтен множитель «1/3». Очень много допускалось вычислительных ошибок.

Важно отметить, что в 2022 году произошло увеличение процента выпускников, которые смогли правильно решить простейшую стереометрическую задачу на 9,82%.

**Задание 6.**

Базовый уровень сложности. В регионе в среднем справились 81,49%, а в 2021 году - 46,02% участников экзамена. В 2022 году был предложен график функции, определенной на интервале, необходимо было определить значение производной функции в точке. Классическая задача, связанная с геометрическим смыслом производной. Безусловно, задание оказалось сложным для тех, кто не преодолел минимальный порог баллов.

В группе не преодолевших минимальный порог баллов, справились с заданием в 2022 году всего 25,53%, а в 2021 году - 5,51%, а в группе от минимального балла до 60, справились всего 26,61%.

В 2020 году был предложен график функции и на оси абсцисс отмечено девять точек. Необходимо было найти количество точек, в которых производная функции отрицательна. Тогда справились с заданием в среднем 78% участников экзамена.

В 2019 году задание было связано с геометрическим смыслом производной. Справились с ним тогда 70% экзаменуемых в группе, преодолевшей минимальный порог.

Данное задание 2022 года было очень сильно похоже на задание 2019 года. Важно отметить, что в 2022 году по сравнению с 2019 годом, очень резко уменьшилось количество участников экзамена, которые справились с заданием в группе не преодолевших минимальный порог. (2022 год -25,53%, 2019 год -70%). Такая ситуация должна очень насторожить учителей математики региона.

**Задание 7.**

Повышенный уровень сложности. В 2022 году в регионе в среднем справились 87,08% участников экзамена. Задание было связано с распадом радиоактивного изотопа. Задача не вызывает проблем у участников экзамена, оказавшихся в группе от 81 до 100 баллов. Там справились 99,03% . В группе не преодолевших минимальный порог справились всего 17,73% выпускников. В данной группе проблема состояла в том, что невнимательно было прочитано условие и подставлены массы. Отрицательный результат не смутил.

 В 2021 году в регионе в среднем справились 86,77%.

Задание было связано с формулой сопротивления при параллельном соединении и нахождением наименьшего возможного сопротивления электрообогревателя.

В 2020 году на позиции данного задания была задача про водолазный колокол - 82,3% справившихся.

**Задание 8.**

Повышенный уровень сложности. В 2022 году в регионе в среднем справились 79,39% участников экзамена. На данной позиции была предложена текстовая задача на движение моторной лодки по реке и нахождением собственной скорости. Задача была связана с составлением стандартного дробно – рационального уравнения.

Благополучная ситуация сложилась в группе выпускников, получивших от 81 до 100 баллов. Там правильно смогли решить данную задачу 99,03% выпускников. Очень плачевная ситуация возникла с теми, кто не смог преодолеть минимальный порог. Там справились всего 7,8% участников экзамена. Следует отметить, что неверно составленное дробно – рациональное уравнение, приводило к отрицательному дискриминанту. Вычислительные ошибки, которые присутствовали при решении правильно составленного уравнения.

В 2021 году регионе в среднем справились 59,49% участников экзамена.

В 2021 году задача была посвящена рабочим, которые изготавливали детали. Так в группе не преодолевших минимальный порог смогли справиться всего 3,15% выпускников. В группе от 81 балла до 100, данная задача не вызвала серьезных затруднений. Там справились 97,29% участников.

В 2020 году необходимо было найти скорость течения реки, когда была известна скорость лодки в неподвижной воде, а так же известно расстояние, прошедшее лодкой по течению и против течения.

Первая ошибка – неверно составлено дробно – рациональное уравнение, вторая – вычисления корней в квадратном уравнении, а третья – неверный ответ на поставленный вопрос. В результате данная задача не вызвала затруднений в группе участников, набравших более 80 баллов – 99,49% справившихся. Серьезные затруднения у участников в группе, не преодолевших минимальный порог – 8,6% справившихся.

Следует отметить, что данная задача была очень близка к заданию 2020 года. Результат 2022 года оказался несколько ниже результата 2020 года.

**Задание 9.**

Повышенный уровень сложности. В регионе в среднем справились 90,74% участников экзамена. На данной позиции в 2022 году была представлена впервые задача, связанная с графиками функций. Участникам экзамена Ленинградской области был представлен график логарифмической функции. Необходимо было составить уравнение функции, а после этого найти значение функции в точке.

Среди участников 2022 года не преодолевших минимальный порог- 27,66% справившихся.

Среди участников, получивших от 81 до 100 баллов – 99,51% справившихся.

**Задание 10.**

Повышенный уровень сложности. В регионе в 2022 году в среднем справились 48,25%. На данной позиции в 2022 году была представлена впервые задача, связанная с моделированием реальной ситуации на языке теории вероятностей и вычислять вероятность события. Задача была связана с тремя лампами, освещающими помещение. Необходимо было найти вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа **не перегорит**.

Среди участников 2022 года не преодолевших минимальный порог- 9,93% справившихся.

Среди участников, получивших от 81 до 100 баллов – 81,07% справившихся.

**Задание 11.**

Повышенный уровень сложности. В регионе в 2022 году в среднем справились 79,14% участников. Выпускникам было предложено найти точку минимума у степенной рациональной функции третьей степени. В 2022 году в группе выпускников, получивших выше 80 баллов - 94,17%, а в 2021 году -96,9% справившихся. Однако, среди тех, кто не преодолел минимальный порог – 13,48%, а в 2021 году – 4,72% справившихся. Многие из данной группы не приступили к выполнению задания. Основная проблема всех участников, кто не смог правильно решить данное задание – отсутствие исследования производной на знак. Нашли производную, приравняли ее к нулю и выбрали наименьшее значение. В результате ответ неверный.

В 2021 году в регионе в среднем справились 66,86% участников. Тогда

было предложено найти точку максимума у функции, содержащей натуральный логарифм.

В 2020 году в регионе справились 55,8% участников экзамена. Тогда было предложено найти точку минимума у функции, состоящей из произведения двух сомножителей.

**Задание 12.**

Повышенный уровень сложности. В 2022 году регионе в среднем справились 58,41% участников экзамена.

В 2022 году в тригонометрическом уравнении применялась формула косинуса двойного угла, понятие нечетности синуса и решение квадратного уравнения относительно синуса.

Данная идея была знакома учащимся. Многие участники экзамена смогли применить свои знания правильно. Однако серьезную проблему в этом году вызвало решение квадратного уравнения относительно синуса. Ошибки происходили при нахождении дискриминанта и использовании формулы корней квадратного уравнения. Но в целом данное задание оказалось многим участникам посильно. О чем свидетельствует статистика выполнения. Среди участников, не преодолевших минимальный порог процент справившихся составил 0,35%, а среди высокобальников - 97,82%.

Большое количество ошибок среди тех, кто приступил к выполнению данного задания, допускается при решении простейшего тригонометрического уравнения относительно синуса. Очень большую проблему вызывает запись формулы корней в частном случае, когда синус равен 1. Много ошибок допущено при неверном указании значений обратных тригонометрических функций.

При выполнении пункта «б» также допускались ошибки при отборе с помощью тригонометрического круга. Указывалась верная дуга, подписывались ее концы, но корни обозначались неверно. На верно указанной дуге подписаны неверные корни.

Вычислительные ошибки. В пункте «б» отбор корней с помощью неравенства повлек за собой большое количество вычислительных ошибок. Были работы, в которых пункт «б» выполнен необоснованно – построена координатная прямая, отмечены концы отрезка и только точки, попадающие на данный отрезок.

В 2021 году с решением тригонометрического уравнения в регионе в среднем справились 46,38% участников экзамена.

В том же году было предложено тригонометрическое уравнение, содержащее идею применения формулы косинуса двойного угла, вынесения общего множителя за скобки и решение квадратного уравнения относительно синуса.

В 2020 году с данным заданием справились 44,5% участников экзамена.

В 2019 году с данным заданием справились и получили полный балл 44%.

В 2018 году с тригонометрическим уравнением справились и получили полный балл только 27%.

Следует отметить, что в регионе наблюдается устойчивая положительная тенденция при решении данного задания.

**Задание 13.**

Повышенный уровень сложности. В 2022 году с решением стереометрической задачи в регионе в среднем справились 1,38% участников экзамена. В группе выпускников от 61 до 80 баллов справились с данным заданием 0,57%. И только в группе высокобальников процент составил 12,62%.

Следует отметить, что данная задача была связана с пирамидой, у которой в основании лежала трапеция. Необходимо было построить сечение данной пирамиды и доказать, что полученное сечение является трапецией.

Абсолютное большинство участников доказывали только параллельность двух сторон, построенного четырехугольника, а этого в данной задаче недостаточно для 1 балла за пункт «а». В 2022 году сложилась ситуация, когда было много приступивших к пункту «а», но при оценивании экзаменуемые получали 0 баллов. Пункт «б» подразумевал нахождение площади, построенного сечения. Это вызывало серьезные затруднения. Применение метода координат привело данных выпускников в тупик. Но по сравнению с 2021 годом задача оказалась сложнее.

В 2021 году в регионе в среднем справились 7,22% участников экзамена.

Задача так же была связана с построением сечения. Но само по себе построение было гораздо проще, так как пирамида была правильной.

Следует отметить, что в 2021 году наблюдается тенденция к выполнению хотя бы одного из пунктов данной задачи правильно, что позволяло эксперту поставить 1 балл.

В 2020 году была предложена задача, связанная с правильной пирамидой, тогда справились с данным заданием 4,72% участников экзамена.

В 2019 году справились с данным заданием 3%, в 2018 году - 3%, в 2017 году справились с данной задачей 0,6% участников.

Важно отметить, что при выполнении стереометрической задачи до 2021 года в регионе наблюдалась положительная динамика. А в 2022 году произошел резкий спад.

**Задание 14.**

Повышенный уровень сложности.

В регионе в 2022 году справились в среднем 43,4% участников. Следует отметить, что данное задание классическое, похожие задания есть абсолютно во всех учебниках. В 2022 году оно было связано с показательной функцией и было значительно проще, чем в 2021 году. Используя замену, решение сводилось к дробно - рациональному неравенству, которое решалось с помощью метода интервалов.

В 2022 году опять демонстрировались «изощренные» решения, прикрываемые словами «обобщенный метод интервалов»: это и отбрасывание знаменателя, и приравнивание к нулю без записи разложения на множители числителя и знаменателя. Как в этом случае определялись знаки – неизвестно. А на самом деле выпускники показывали полное непонимание решения дробно – рационального неравенства. Очень большое количество ошибок возникало и при решении простейших показательных неравенств. Так выполняя обратную замену, получив, что показательная функция больше отрицательного числа в 40% случаев была запись о том, что неравенство не имеет решений!

Следует отметить, что в группе высокобальников с данным заданием справились – 97,82% выпускников. Те участники, которые не преодолели минимальный порог, к данному заданию не приступали. В группе от 61 до 80 баллов справились – 62,12% выпускников.

С решением неравенства в регионе в 2021 году справились в среднем 22,42%. В 2021 году так же было предложено абсолютно стандартное показательное неравенство, которое решалось с помощью замены и сводилось к квадратному.

В 2020 году смогли правильно решить комбинированное неравенство, содержащее логарифм 44,5% участников, в 2019 году смогли верно решить логарифмическое неравенство 25 %, в 2018 году - только 15%.

В 2017 году справились с заданием 27% участников, а в 2016 г. с показательным неравенством смогли справиться только 7%.

В целом в регионе наблюдается положительная динамика в решении задания №14. Однако решение неравенств с помощью метода интервалов оставляет желать лучшего.

**Задание 15.**

Повышенный уровень сложности. В 2022 году в регионе в среднем справились 47,37% участников экзамена.

Следует отметить, что в 2022 году была предложена задача на кредит, взятый на три года. Необходимо было найти величину платежа.

Самый высокий процент справившихся с данной задачей был среди высокобальников – 96,6%. Среди выпускников из группы от 61 балла до 80 процент справившихся составил – 66,69%, а в группе от минимального до 60 баллов – 7,51%. При решении данной задачи, были случаи неверно составленной модели, ошибки при нахождении процента от числа, а также вычислительные ошибки.

В 2021 году в регионе в среднем с экономической задачей справились 26,3% участников экзамена.

В 2021 году в регионе данное задание оказалось достаточно простым по сравнению с 2020 и 2019 годами, поэтому достаточно высокий процент справившихся с экономической задачей.

В 2020 году справились с задачей 34,92% участников экзамена, в 2019 году - 10%, в 2018 году - всего 2%, в 2017 году– 3%, в 2016– 2% писавших работу, а в 2015 году - 4%.

Следует отметить, что к данной задаче приступают экзаменуемые абсолютно из всех групп, получивших как высокие баллы за работу, так и менее 60 баллов.

Важно отметить, что в регионе наблюдается положительная тенденция при решении экономической задачи. В 2022 году достигнут самый высокий процент выполнения задания участниками экзамена.

**Задание 16.**

Повышенный уровень сложности. В 2022 году в регионе в среднем справились 3,51% участников экзамена.

Задача была посвящена параллелограмму, в котором проведена биссектриса. Для пункта «а» необходимо было доказывать подобие треугольников. Пункт «а», связанный с доказательством оказался по силам 22,49% в группе от 81 до 100 баллов и 2,833% в группе от 61 до 80 баллов. Пункт «б» выполняли в основном в группе высокобальных работ.

В 2021 году в регионе в среднем справились 6,08% участников экзамена.

В 2021 году была предложена задача о трапеции, вписанной в окружность.

В 2020 году полностью справиться с данной задачей смогли 1,42% участников экзамена, в 2019 году - 5%, в 2018 году - 4%.

Важно отметить, что решение планиметрической задачи вызывает у выпускников серьезные затруднения. К ней приступают в основном наиболее мотивированные выпускники.

**Задание 17.**

Высокий уровень сложности. В 2022 году в регионе в среднем справились 9,78%. Экзаменуемым было предложено решить уравнение, содержащее модуль и параметр. При раскрытии модуля появлялись уравнения окружностей. Очень легко задача сводилась к графическому исследованию. Наверное, именно этим можно объяснить достаточно высокий процент участников, которые смогли получить баллы за решение данного задания. Так в группе от 61 балла до 80 справились с данным заданием – 4,55%.

В 2021 году в регионе в среднем с параметрами справились 1,96%. Тогда тоже было предложено решить уравнение, содержащее модуль и параметр. Задание с параметрами в 2021 году оказалось немного сложнее по сравнению с заданием 2020 года. Так, в 2020 году с параметрами справились 2,54% участников экзамена, а в 2021 году только 1,96%.

Следует отметить, что в 2019 году продемонстрирован самый высокий показатель при решении задачи с параметром, справились с заданием 10%, в 2018, 2017 г. – по 1%.

К данному заданию приступают выпускники, которые находятся в группе, получивших более 60 баллов за работу.

**Задание 18.**

Высокий уровень сложности. В 2022 году в регионе в среднем справились 9,41%. Задача была предложена про камни, которые перекладывали по 4 коробкам.

Среди высокобальников справились -22,69%, в группе от 61 балла до 80 – 11,25%, в группе от минимального балла до 60 - 3,96%. Смогли получить баллы за решение даже те выпускники, кто не преодолел минимальный порог- 1,06%.

 В 2021 году в регионе в среднем справились 9,43%.

В 2021 году задание оказалось еще проще, по сравнению с 2020 годом. Многие из них смогли привести конкретный числовой пример в пункте «а», показать выполнение всех условий и заработать 1 балл

Справились с заданием в 2020 году 3,49% участников экзамена, в 2019 голу 3%, в 2018 и 2017 году с данным заданием не справился никто.

При решении данного задания так же наблюдается положительная динамика.

### Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2022 году

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

Таблица ‑

| Номерзадания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации[[7]](#footnote-7) |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 | 2.1 | Б | 98,07 | 84,40 | 98,38 | 99,11 | 99,51 |
| 2 | 6.3 | Б | 93,71 | 62,41 | 91,61 | 97,47 | 98,06 |
| 3 | 5.1, 5.5 | Б | 76,72 | 21,28 | 58,59 | 89,44 | 96,60 |
| 4 | 1.1–1.4 | Б | 69,52 | 18,44 | 46,82 | 83,35 | 95,63 |
| 5 | 5.2–5.5 | Б | 72,32 | 8,51 | 46,41 | 89,44 | 97,09 |
| 6 | 4.1–4.3 | Б | 81,49 | 25,53 | 66,98 | 92,71 | 98,54 |
| 7 | 2.1, 2.2 | П | 87,08 | 17,73 | 78,48 | 97,25 | 99,03 |
| 8 | 2.1, 2.2 | П | 79,39 | 7,80 | 57,92 | 95,69 | 99,03 |
| 9 | 2.1, 2.2, 3.1–3.3 | П | 90,74 | 27,66 | 84,98 | 99,18 | 99,51 |
| 10 | 6.3 | П | 48,25 | 9,93 | 26,12 | 59,41 | 81,07 |
| 11 | 4.1, 4.2 | П | 79,14 | 13,48 | 65,76 | 91,08 | 94,17 |
| 12 | 2.1, 2.2 | П | 58,41 | 0,35 | 15,36 | 82,12 | 97,82 |
| 13 | 5.2–5.6 | П | 1,38 | 0,00 | 0,00 | 0,57 | 12,62 |
| 14 | 2.1, 2.2 | П | 43,40 | 0,00 | 2,44 | 62,12 | 97,82 |
| 15 | 1.1, 2.1.12 | П | 47,37 | 0,00 | 7,51 | 66,69 | 96,60 |
| 16 | 5.1, 5.5 | П | 3,51 | 0,00 | 0,14 | 2,83 | 22,49 |
| 17 | 2.1, 2.2,3.1–3.3 | В | 9,78 | 0,00 | 0,20 | 4,55 | 84,95 |
| 18 | 1.1–1.4, 2.1–2.2, 3.1–3.3 | В | 9,41 | 1,06 | 3,96 | 11,25 | 22,69 |

**Задание №10** повышенного уровня сложности (помещение освещается тремя лампами. Вероятность перегорания каждой лампы в течение года равна 0,8. Лампы перегорают независимо друг от друга. Найдите вероятность того, что в течение одного года хотя бы одна лампа не перегорит).

Справились 48,25%. Неправильно нашли вероятность того, что все три лампы перегорят. Допустили вычислительные ошибки. Записали в ответ результат, полученный при умножении вероятностей и забыли вычесть его из 1.

**Задание №13** повышенного уровня сложности (стереометрическая задача) традиционно вызвала серьезные затруднения, справились с ней всего 1,38%.

Следует отметить, что данная задача была связана с пирамидой, у которой в основании лежала трапеция. Необходимо было построить сечение данной пирамиды и доказать, что полученное сечение является трапецией. Абсолютное большинство выпускников доказывали только параллельность двух сторон, построенного четырехугольника, а этого в данной задаче недостаточно для 1 балла за пункт «а». Пункт «б» подразумевал нахождение площади, построенного сечения. Применение метода координат вызывало серьезные затруднения..

**Задание №14** повышенного уровня сложности (неравенство с показательной функцией). Справились в среднем 43,4% участников. Несмотря на то, что процент справившихся с данным заданием превышает 15%, о нем очень важно еще раз проговорить.

Следует отметить, что данное задание классическое, похожие задания есть абсолютно во всех учебниках. В 2022 году оно было связано с показательной функцией. Используя замену, решение сводилось к дробно - рациональному неравенству, которое решалось с помощью метода интервалов.

В 2022 году опять демонстрировались «изощренные» решения, прикрываемые словами «обобщенный метод интервалов»: это и отбрасывание знаменателя, и приравнивание к нулю без записи разложения на множители числителя и знаменателя. Как в этом случае определялись знаки на промежутках – неизвестно. Очень большое количество ошибок возникало и при решении простейших показательных неравенств. Так выполняя обратную замену, получив, что показательная функция больше отрицательного числа в 40% случаев была запись о том, что неравенство не имеет решений!

И, несмотря на то, что в 2022 году вырос процент экзаменуемых, получивших баллы за решение, проблемы в обучении методу интервалов в регионе очень серьезные.

**Задание №16** повышенного уровня сложности (планиметрическая задача) по-прежнему вызывает серьезные затруднения у участников экзамена Ленинградской области. Справились с ней 3,51%. Пункт «а» оказался по силам в плане доказательства, с пунктом «б» смогли справиться единицы. Умение выстраивать логические цепочки рассуждений, применять правильно признаки подобия треугольников – это то, что в 2022 году продолжает вызывать затруднения у выпускников.

**Задание №17** высокого уровня сложности (параметры). Данное задание оказалось по силам только для 9,78% участников экзамена.

Экзаменуемым было предложено решить уравнение, содержащее модуль и параметр. При раскрытии модуля появлялись уравнения окружностей. Очень легко задача сводилась к графическому исследованию. Наверное, именно этим можно объяснить достаточно высокий процент участников, которые смогли получить баллы за решение данного задания.

В 2021 году было предложено решить уравнение, содержащее модуль и параметр, но задание с параметрами в 2021 году оказалось немного сложнее, чем в 2020 году. Так в 2020 году с параметрами справились 2,54%, а в 2021 году только 1,96%. В 2022 году появилось очень большое количество участников экзамена, которые выполнили его на 1 балл, то есть правильно свели к исследованию взаимного расположения окружностей и прямых.

**Задание №18** высокого уровня сложности.

В 2022 году в регионе в среднем справились 9,41%. Задача была предложена про камни, которые перекладывали по 4 коробкам. Среди высокобальников справились -22,69%, в группе от 61 балла до 80 – 11,25%, в группе от минимального балла до 60 - 3,96%. Смогли получить баллы за решение даже те участники, кто не преодолел минимальный порог- 1,06%.

В 2021 году в регионе в среднем справились 9,43%.

В 2021 году задание оказалось еще проще, по сравнению с 2020 годом. Тогда многие из участников смогли привести конкретный числовой пример в пункте «а», показать выполнение всех условий и заработать 1 балл

Справились с заданием в 2020 году 3,49% участников экзамена, в 2019 году 3%.

При решении данного задания так же наблюдается положительная динамика.

Следует отметить, что в целом по всей работе не все участники смогли справиться с заданием №4 базового уровня сложности (нахождение значения тригонометрического выражения) 69,52%. Не вызвало затруднений в основном у тех, которые получили боле 60 баллов за работу. У всех оставшихся такое задание вызвало затруднения.

Так же задание №12 повышенного уровня сложности (тригонометрическое уравнение) вызывает затруднения. В 2022 году с ней справились 58,41%.

 Наиболее успешно выполнено задание №1 базового уровня сложности (решение простейшего иррационального уравнения) 98,07%. Получили правильные ответы практически во всех группах баллов.

Задание № 9 повышенного уровня сложности (новая задача, связанная с нахождением значения функции в точке, а для этого необходимо прочитать график функции и составить уравнение, задающее данный график) не вызвало серьезных затруднений и 93,71% справившихся.

Задание № 7 повышенного уровня сложности (задача, связанная, с распадом радиоактивного изотопа) не вызвала затруднений у 87,08% участников.

Задание №6 базового уровня сложности (геометрический смысл производной) оказалась посильной для 81,49% участников.

Активно и правильно решали данные задания участники, набравшие даже самые минимальные баллы.

Среди заданий повышенного уровня сложности следует отметить задание №8 (задача на движение по воде) 79,39% (в 2021 году 86,77% справившихся), №11 (нахождение точки минимума) 79,14 % (в 2021 году 66,86% справившихся).

### Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Наиболее сложными для решения выпускниками 2022 года оказались следующие задания.

**Задание №3** базового уровня сложности (простейшая геометрия. Задача с центральным и вписанным углом). Справились с заданием 76,72%. Очень серьезные затруднения испытывали выпускники, попавшие в группу не преодолевших минимальный порог. Перепутаны свойства центрального и вписанного угла. Не приступили к выполнению 10% участников.

**Задание №4** базового уровня сложности (найти значение тригонометрического выражения).

Справились с заданием 69,52%. Первая проблема – неправильно применена формула синуса двойного угла. Забыли про 2 перед произведением синуса и косинуса. Вторая проблема – неверное использование формул приведения.

**Задание №5** базового уровня сложности (задача с двумя цилиндрами. Известен объем первого. У второго высота в 3 раза меньше, а радиус в 2 раза больше. Найти объем второго цилиндра). Справились 72,32%. Не смогли правильно применить формулу объема цилиндра. Перепутана формула площади круга с формулой длины окружности.

**Задание №8** повышенного уровня сложности (задача была посвящена моторной лодке и нахождению ее скорости в неподвижной воде). Справились 79,39%. Следует отметить, что неверно составленное дробно – рациональное уравнение, приводило к отрицательному дискриминанту. Вычислительные ошибки, которые присутствовали при решении правильно составленного уравнения.

**Задание №10** повышенного уровня сложности (Помещение освещается тремя лампами. Вероятность перегорания каждой лампы в течение года равна 0,8. Лампы перегорают независимо друг от друга. Найдите вероятность того, что в течение одного года хотя бы одна лампа **не перегорит**). Справились 48,25%. Неправильно нашли вероятность того, что все три лампы перегорят. Допустили вычислительные ошибки. Записали в ответ полученный результат при умножении вероятностей и не вычли из 1.

**Задание №11** повышенного уровня сложности (было предложено найти точку минимума у степенной рациональной функции третьей степени). Справились 79,14% выпускников. Основная проблема всех выпускников, кто не смог правильно решить данное задание – отсутствие исследования производной на знак. Нашли производную, приравняли ее к нулю и выбрали наименьшее значение. В результате ответ получен неверный.

**Задание №12** повышенного уровня сложности (тригонометрическое уравнение). Справились 58,41% участников экзамена.

В тригонометрическом уравнении применялась формула косинуса двойного угла, понятие нечетности синуса и решение квадратного уравнения относительно синуса. Серьезную проблему в этом году вызвало решение квадратного уравнения относительно синуса. Ошибки возникали при нахождении дискриминанта и использовании формулы корней квадратного уравнения.

Большое количество ошибок среди тех, кто приступил к выполнению данного задания, допускается при решении простейшего тригонометрического уравнения относительно синуса. Очень большую проблему вызывает запись формулы корней в частном случае, когда синус равен 1. Много ошибок допущено при неверном указании значений обратных тригонометрических функций.

При выполнении пункта «б» также допускались ошибки при отборе с помощью тригонометрического круга. Указывалась верная дуга, подписывались ее концы, но корни обозначались неверно. На верно указанной дуге подписаны неверные корни.

Вычислительные ошибки. В пункте «б» отбор корней с помощью неравенства повлек за собой большое количество вычислительных ошибок. Были работы, в которых пункт «б» выполнен необоснованно – построена координатная прямая, отмечены концы отрезка и только точки, попадающие на данный отрезок.

**Задание №13** повышенного уровня сложности (стереометрическая задача) традиционно вызвала очень серьезные затруднения. Справились с ней всего 1,38%. Следует отметить, что данная задача была связана с пирамидой, у которой в основании лежала трапеция. Необходимо было построить сечение данной пирамиды и доказать, что полученное сечение является трапецией. Абсолютное большинство выпускников доказывали только параллельность двух сторон, построенного четырехугольника, а этого в данной задаче недостаточно для 1 балла за пункт «а». Пункт «б» подразумевал нахождение площади, построенного сечения.

**Задание №14** повышенного уровня сложности (неравенство с показательной функцией). Справились с ней 43,4% участников.. Неравенство было связано с показательной функцией. Используя замену, решение сводилось к дробно - рациональному неравенству, которое решалось с помощью метода интервалов.

Были продемонстрированы «изощренные» решения, прикрываемые словами «обобщенный метод интервалов»: это и отбрасывание знаменателя, и приравнивание к нулю без записи разложения на множители числителя и знаменателя. Определение знаков на полученных интервалах не конкретизировано. Пробные точки при этом не использовались. Точки на координатной прямой изображались штрихами, хотя неравенство нестрогое. Понятие «выколотой» и «заштрихованной» точки отсутствовало в ряде работ. Очень большое количество ошибок возникало и при решении простейших показательных неравенств. Так выполняя обратную замену, и получив, что показательная функция больше отрицательного числа в 40% случаев была запись о том, что неравенство не имеет решений! Но ответы при таком исполнении были получены во многих работах правильные.

**Задание №16** повышенного уровня сложности (планиметрическая задача) по-прежнему вызывает серьезные затруднения. Пункт «а» оказался по силам в плане доказательства. С пунктом «б» смогли справиться единицы.

* ***Соотнесение результатов выполнения заданий с учебными программами, используемыми в субъекте Российской Федерации учебниками и иными особенностями региональной/муниципальной систем образования***

Используемые в Ленинградской области учебники из Федерального перечня

 Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. Геометрия 10-11 учебник для общеобразовательных организаций. Базовый и профильный уровни (МГУ – школе) – 75 % ОО региона.

 Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Базовый и углубленный уровни. Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Базовый и углубленный уровни.- 43% ОО региона.

Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н.

Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Базовый и углубленный уровни.

Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Базовый и углубленный уровни – используют 36% ОО региона.

 В регионе большинство образовательных организаций используют перечисленные УМК. Применяются так же широкого спектра учебно – методические пособия, в том числе электронные, подготовленные по рекомендациям ФИПИ для подготовки к ЕГЭ по математике. В результате в Ленинградской области в 2022 году средний балл превысил общероссийский и составил 62,26.

Определенную роль играет и внедрение учебных материалов по экономической и финансовой грамотности в элективные и факультативные курсы по математике в школах региона, разработанных при поддержке Министерства финансов РФ и Банка России с привлечением ведущих специалистов в области математического и финансово-экономического образования. Этим обусловлен рост процента выполнения заданий ЕГЭ по математике с экономическим содержанием. (2018 год -2%, 2019 год -10%, 2020 год -34,92%, 2021 год – 26,3%, 2022 год – 47,37%)

### Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ

*Рассматриваются метапредметные результаты, которые могли повлиять на выполнение заданий КИМ.*

*Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, в том числе:*

*владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;*

*готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;*

*владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;*

*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.*

*Достижение этих результатов влияет и на успешность освоения учебных предметов.*

*В данном пункте* ***приводятся задания / группы заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений, навыков, способов деятельности и указываются соответствующие метапредметные результаты. Указываются типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных результатов.***

Основным объектом оценки метапредметных результатов служит сформированность таких умственных действий выпускников, которые направлены на анализ и управление своей познавательной деятельностью. Сюда прежде всего нужно отнести умение контролировать и оценивать свои действия, умение осуществлять информационный поиск, выделять существенную информацию. Рассмотрим примеры сформированности метапредметных умений, навыков, способов деятельности при решении некоторых заданий выпускниками 2022 года.

Задание №7. Повышенный уровень сложности. В 2022 году в регионе в среднем справились 87,08% участников экзамена. Задание было связано с распадом радиоактивного изотопа. Задача не вызывает проблем у выпускников, оказавшихся в группе от 81 до 100 баллов. Там справились 99,03%. Выпускники смогли внимательно прочитать условие задачи, определить все необходимые данные и правильно подставить их в формулу. В группе не преодолевших минимальный порог справились всего 17,73% выпускников. В данной группе проблема состояла в том, что невнимательно было прочитано условие и подставлены массы. Полученный отрицательный результат не смутил выпускников и был записан в ответ.

Задание №10. Повышенный уровень сложности. Задача по вероятности. В 2022 году данное задание впервые было представлено в КИМе. (Помещение освещается тремя лампами. Вероятность перегорания каждой лампы в течение года равна 0,8. Лампы перегорают независимо друг от друга. Найдите вероятность того, что в течение одного года хотя бы одна лампа **не перегорит**). Справились 48,25%. Неправильно нашли вероятность того, что все три лампы перегорят. Допустили вычислительные ошибки. Записали в ответ результат, полученный при умножении вероятностей, но не вычли из 1. При выполнении данного задания выпускники не смогли правильно прочитать условие, из – за чего возникли проблемы при решении. Полученный ответ больше 1 не смутил выпускников в группе не преодолевших минимальный порог. Такой результат говорит о том, что у данной группы выпускников не развито умение анализировать полученный ответ.

Задание №15. Повышенный уровень сложности. Экономическая задача.

В 2022 году в регионе в среднем справились 47,37% участников экзамена.

Следует отметить, что в 2022 году была предложена задача на кредит, взятый на три года. Была известна сумма кредита. Первые два года проводились равные платежи, а величина третьего была известна. Необходимо было найти величину платежа в первый год.

При решении данной задачи, были случаи неверно составленной модели. Это, прежде всего, связано с плохо сформированными умениями читать и анализировать условие задачи.

 Ошибки при нахождении процента от числа, а также вычислительные ошибки, получение величины последней выплаты превышающей суммы кредита, говорит о том, что у выпускников не сформированы умения контролировать и оценивать свои действия, а соответственно и полученный результат.

Распределение заданий КИМ ЕГЭ по математике по блокам метапредметных результатов в рамках ФГОС

*Таблица I*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№* | *Метапредметные результаты* | ***Задания ЕГЭ (профиль)*** |
| *1* | Владение умениями анализа и интерпретации графической информации; ее структурирование, сравнение (оценка) и аргументирование.  | ***6,9*** |
| *2* | Смысловое чтение, владение умениями анализа и интерпретации текстовой информации; установление причинно-следственных связей и выполнение умозаключений | ***2.7,8,10,15,18*** |
| *3* | Моделирование реальных ситуаций на языке математики; создание знаковой системы решения задачи; нахождение альтернативного решения, с5овмещение традиционных и новых способов деятельности | ***8,10,15*** |
| *4* | Владение критическим мышлением, то есть работа с фактами: сопоставление, умение отличать недостоверную информацию, находить логическое несоответствие, определять двусмысленность | ***18*** |
| *5* | Представление информации в различных форматах, перевод информации из одного формата в другой | ***11,14,17*** |
| *6* | Синтезирование информации, самостоятельно достраивая недостающие компоненты в условии задачи  | ***3,5,13, 16*** |
| *7* | Владение навыками ставить вопросы, определять цели, формулирование гипотез и их обоснование, планировать и выбирать способ действий, контролировать, анализировать и корректировать свою деятельность | ***15,16,17*** |

Сравнение результатов участников ЕГЭ по блокам метапредметных результатов

Невысокий процент выполнения заданий базового уровня говорит о проблемах анализа и переработки информации, слабо сформированном смысловом чтении условия задачи, о недостаточно развитых навыках самоконтроля. Выпускники за частую не могут воспроизвести условие и обосновать решение математической задачи. Недостаточная сформированность владение критическим мышлением, то есть работа с фактами (сопоставление, умение отличать недостоверную информацию, умение находить логическое несоответствие, определять двусмысленность) не позволяет качественно провести и записать логическую цепочку рассуждений при доказательствах в заданиях по геометрии. Очевидно, что качественное развитие этих навыков должно способствовать существенно более высоким результатам в обучении в целом, и в обучении математике, в частности.

### Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

* ***Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным.***

По итогам анализа выполнений заданий ЕГЭ по профильной математике в регионе **можно** считать достаточным усвоение следующих элементов содержания/ умений и видов деятельности:

* умение вычислять вероятность события в простейших случаях;
* умение решать простейшие иррациональные уравнения;
* умение решать простейшие стереометрические задачи на нахождение объемов;
* умение дифференцировать степенную функцию;
* умение осуществлять простейшие расчеты по формулам;
* умение решать прикладные задачи.
* ***Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным.***

По итогам анализа выполнений заданий ЕГЭ по профильной математике в регионе **нельзя** считать достаточным усвоение всеми выпускниками региона следующих элементов содержания/ умений и видов деятельности:

* умение исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить точки максимума и минимума;
* умение применять тригонометрические формулы;
* умение находить значение тригонометрических выражений;
* умение решать планиметрические задачи на нахождение величин углов;
* умение применять признаки подобия треугольников;
* умение использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
* умение решать показательные и дробно – рациональные неравенства;
* умение применять метод интервалов при решении неравенств;
* умение анализировать реальные числовые данные, пользоваться оценкой и прикидкой при расчетах.
* ***Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать).***

Следует обратить внимание на изменение успешности выполнения выпускниками заданий за последние три года:

* Умение решать простейшую планиметрическую задачу. Наблюдается уменьшение в 2022 году количества участников экзамена, правильно выполняющих задание по планиметрии (2022 г. – 76,72%; 2021 г. -84,8%; 2020 г. - 91%).
* Умение анализировать график функции, производной функции. При выполнении данных заданий в предыдущие годы наблюдалось серьезное уменьшение количества участников экзамена в регионе, получивших правильные ответы, но в 2022 году произошло увеличение. Прежде всего, это связано с тем, что была предложена задача на геометрический смысл производной. Так в 2019 г. – 70%, 2020 г.-72%, в 2021 году – справились 46,02%; в 2022 году -81,49%.
* Умение решать простейшую стереометрическую задачу с нахождением объема. В регионе наблюдается увеличение по сравнению с 2021 годом количества выпускников правильно выполняющих задачи по указанной теме (2019 г. – 66% получили верные ответы; 2020 г. - 64%; 2021 г.– 62,5%; 2022 г. – 72,32%).
* Умение решать тригонометрические уравнения. В данном случае наблюдается достаточно стабильный невысокий результат среди участников экзамена, которые выполняют задание, однако в 2022 году количество выполнивших данное задание правильно составило более 50% (2019 г.– 44% ; 2020 г. – 44,4%; 2021 г. - 46,38%; 2022 г. – 58,41%).
* Умение решать неравенства: дробно – рациональные, показательные, логарифмические. В данном случае среди выпускников региона наблюдается очень нестабильная ситуация (в 2019 г. 25% смогли правильно решить неравенство, в 2020 г. -44,5%, в 2021 г. – 22,42%, в 2022 г. – 43,4%). Следует отметить, что и задания становятся на данной позиции проще, но решения оставляют желать лучшего, да и уровень подготовки выпускников снижается.
* Умение решать планиметрическую задачу очень колеблется (в 2019 г. - 5% участников экзамена смогли решить предложенную задачу, в 2020 г.– 1,42%, в 2021 г. – 6,08%, в 2022 г. – 3,51%).
* ***Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2022 году, относительно КИМ прошлых лет.***

В 2022 году изменена структура варианта ЕГЭ по математике профильного уровня по сравнению с 2021 годом. Из части с краткой записью ответа удалены три задания - это практико – ориентированная задача; задача, связанная с чтением графика или диаграммы; задача, проверяющая умения выполнять действия с геометрическими фигурами. В 2022 году в первую часть добавлены 2 задания – это задание 9, проверяющее умение выполнять действия с функциями, и задание 10, проверяющее умение моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий. В 2022 году внесено изменение и в систему оценивания задания №13 (повышенный уровень сложности), проверяющее умение выполнять действия с геометрическими фигурами. Максимальный балл - стал равен 3. В задании №15 (повышенный уровень сложности), проверяющем умения использовать приобретенные знания в повседневной жизни, максимальный балл – стал равен 2. Количество заданий в КИМе уменьшилось с 19 до 18 и максимальный балл за выполнение всей работы - стал 31. В остальном, в данном варианте КИМ сохранена преемственность с экзаменационной моделью прошлого года в тематике, примерном содержании и уровне сложности заданий. В часть 1 работы включены задания по всем основным разделам курса математики: геометрия (планиметрия и стереометрия), алгебра, начала математического анализа, теория вероятностей. Данные задания были направлены на проверку освоения базовых умений и практических навыков применения математических знаний.

В 2022 году несмотря на изменения в порядке расположения заданий (по сравнению с 2021 годом) в КИМ по математике профильного уровня, при решении простейшего уравнения в регионе продемонстрирован самый высокий результат. В задании №9 (новая задача повышенного уровня сложности) выпускники продемонстрировали хорошие знания – 90,74% справившихся. Даже те, кто не смог преодолеть минимальный порог продемонстрировали неплохой результат – 27,66% справившихся.

Задание №10 (новая задача повышенного уровня сложности на сложную вероятность) оказалась доступной для 48,25% выпускников.

Положительно отразилось и изменение в оценивании задания №13 (стереометрическая задача повышенного уровня сложности). Так за правильное и обоснованное решение пункта «б» выпускники могут получить теперь 2 балла вместо 1.

Упростилась проверка и оценивание задания №15 (экономическая задача повышенного уровня) с 3 баллов до 2.

Важно отметить, что по многим заданиям процент правильного выполнения выпускниками стал в Ленинградской области в 2022 году выше.

* ***Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, включенных с статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ по учебному предмету в 2021 году.***

В 2021 -2022 учебном году было рекомендовано в процессе подготовки учащихся к экзамену по профильной математике, основной акцент сделать не на «натаскивание» учащихся на «получение правильного ответа в определенной форме», а на достижении осознанности знаний учащихся, на формирование умения применить полученные знания в практической деятельности, умение анализировать, сопоставлять, делать выводы, подчас в нестандартной ситуации.

Особенное внимание учащихся обращалось на изменение порядка структуры КИМ и выполнение прежде всего заданий в тестовой форме (с краткой записью ответа с 1 по 11). Так же было рекомендовано больше времени уделить такому предмету, как геометрия. Необходимо отметить, что в 2022 году на экзамене по математике выпускники Ленинградской области стали значительно лучше решать простейшие задачи по геометрии.

* ***Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2021 году***

Динамика отдельных результатов проведения ЕГЭ по профильной математике – это эффекты, проведенных в соответствии с «дорожной картой» по подготовке к ГИА адресных мероприятий, направленных на совершенствование предметных и методических компетентностей учителей математики:

* Отработка формирования навыка решать прикладные задачи, в том числе экономического характера на курсах повышения квалификации «Технология подготовки учащихся 9,11 классов к ГИА по математике». Так, процент выполнения задания №17 (№15 в 2022 г.) в 2018 году -2%; в 2019 году составлял 10%, в 2020 году справились с задачей 34,92% участников, в 2021 году - 26,6%, в 2022 году -47,37%.
* На данных курсах была предложена модель обучения учащихся, начиная с 8 класса задачам с параметрами. В результате процент выполнения задания №18 (№17 в 2022 году) в 2022 году составил 9,78%.

 В 2021 году в регионе в среднем с параметрами справились 1,96%. В том году тоже было предложено решить уравнение, содержащее модуль и параметр. В 2020 году с параметрами справились 2,54% участников экзамена.

Следует отметить, что в 2019 году продемонстрирован самый высокий показатель при решении задачи с параметром, справились с заданием 10%, а в 2018, 2017 г. – по 1%.

* Изучение учителями математики школ с низкими образовательными результатами тем «решение уравнений и неравенств» на тех же курсах позволило повысить балл в задании №13 (№12 в 2022 году). Так, в 2019 году процент выполнения участниками региона составлял 44%, в 2020 году – 44,5%, в 2021 году – 46,38%, в 2022 году – 58,41.
* ***Прочие выводы***

Выпускники ЕГЭ по профильной математике 2022 года продолжают испытывать существенные трудности, если содержание задания выходит за рамки «шаблона», на который их натаскивают при подготовке к экзамену.

 По – прежнему наибольшие затруднения у выпускников, вызывает решение задач, содержание которых относится к материалу, изучаемому в 10-11 классах. Во многом эта картина отражает результат освоения программы по алгебре и началам анализа, а также по стереометрии. Вместе с тем, у наиболее успешных выпускников ни одна из задач первой части серьезных затруднений не вызвала. Проблема повышения выполнения заданий первой части ЕГЭ по математике профильного уровня может быть решена прежде всего отказом учителей от «натаскивания» учеников на конкретные задачи ЕГЭ – вместо этого целесообразно качественно проходить школьную программу.

Кроме того, в ряде школ в 11 классе новый материал вообще практически не рассматривается, а если и изучается, то в очень сильно ознакомительном порядке. В первую очередь это касается изучения стереометрии, а также темы «Производная. Применение производной к исследованию функций». Время в основном уходит на повторение и решение задач ЕГЭ базового и профильного уровней. Такой подход, разумеется, недопустим.

По – прежнему, существенные затруднения выпускники испытывают, решая задачи по геометрии – особенно это касается группы экзаменуемых, набравших не более 60 баллов.

## **Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ[[8]](#footnote-8) ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

***Рекомендации для системы образования субъекта Российской Федерации (далее - рекомендации) составляются на основе проведенного анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных затруднений и ошибок (Раздел 3).***

***Основные требования:***

* ***рекомендации должны содержать описание конкретных методик / технологий / приемов обучения****, организации различных этапов образовательного процесса;*
* *рекомендации должны быть направлены на ликвидацию / предотвращение выявленных дефицитов в подготовке обучающихся;*
* *рекомендации должны касаться как предметных, так и метапредметных аспектов подготовки обучающихся.*

*Раздел должен содержать рекомендации по следующему минимальному перечню направлений:*

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

### …по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

При организации образовательного процесса по подготовке к ГИА необходимо руководствоваться нормативными документами, регулирующими проведение итоговой аттестации по математике, и методическими материалами, которые находятся на сайтах ФГБНУ «ФИПИ» ([www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)) и Министерства просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru/

Основное внимание при подготовке учащихся к государственной итоговой аттестации должно быть сосредоточено на подготовке именно к выполнению первой (тестовой) части экзаменационной работы. И дело вовсе не в том, что успешное выполнение заданий этой части обеспечивает получение удовлетворительного (а выполнение всей этой части даже достаточно высокого) тестового балла. Дело в том, что это дает возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала, сосредоточить внимание учащихся на обсуждении «подходов» к решению тех или иных задач, выбору способов их решения и сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов на правдоподобие и т.п.

Но в процессе такой подготовки основной акцент должен быть сделан не на «натаскивание» учащихся на «получение правильного ответа в определенной форме», а на достижении осознанности знаний учащихся, на формировании умения применить полученные знания в практической деятельности, умения анализировать, сопоставлять, делать выводы, подчас в нестандартной ситуации.

Таким образом, не следует в процессе обучения злоупотреблять тестовой формой контроля, необходимо, чтобы учащийся предъявлял свои рассуждения, как материал для дальнейшего их анализа и обсуждения. Эти требования к преподаванию математики не являются новыми, но, к сожалению, в значительной степени остаются декларацией, которая плохо соотносится с действительностью. Безусловно, перестройка в подходе к процессу обучения требует перестройки в сознании не только учащихся, но и прежде всего учителей, а, значит, потребует определенного (весьма значительного) времени.

* Необходимо обратить самое серьезное внимание на изучение геометрии, начиная с 7 класса, в котором начинается систематическое изучение этого предмета. Причем речь идет не о «натаскивании» на решение конкретных задач, предлагавшихся в различных вариантах ЕГЭ, а именно о серьезном систематическом изучении предмета. Необходимо уделять достаточное количество времени изучению теоретических сведений, рассматривать доказательство теоретических фактов, а не сводить все только к ознакомлению. На уроках геометрии необходимо рассматривать как решение задач на готовых чертежах, так и требующих умения делать краткую запись условия, построения чертежа и решения или доказательства. Очень важно учить с 7 класса решать задачи на доказательство, а не рассматривать только вычислительные задачи. Следует отметить, что данные умения проверяются в 7 и 8 классах на ВПР по математике.
* Для успешного выполнения заданий №№12-16 необходим дифференцированный подход в работе с наиболее подготовленными учащимися. Это относится и к работе на уроке, и к дифференциации домашних заданий и заданий, предлагающихся учащимся на контрольных, проверочных, диагностических работах. Особенно необходимо усилить изучение метода интервалов при решении неравенств.
* Необходимо как можно раньше начинать работу с текстом на уроках математики, уметь его проанализировать и сделать из него выводы. Такая работа должна вестись с 5 по 11 класс ― это поможет при решении задач №№17 и 19.
* Необходимым условием успешной подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ является, в первую очередь для учителя, изучение и осмысление нормативных документов: «Кодификатора элементов содержания КИМ» и «Спецификации экзаменационной работы по математике ЕГЭ». Эти документы публикуются вместе с демонстрационными вариантами ЕГЭ.
* Определяющим фактором успешной сдачи ЕГЭ, как и любого серьезного экзамена по математике, по-прежнему является целостное и качественное прохождение курса математики. Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену способствуют выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях учащихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок. Для успешной сдачи ЕГЭ необходимо систематически изучать математику, развивать мышление, отрабатывать навыки решения задач различного уровня.

Еще раз подчеркнем, что подготовка к ЕГЭ не заменяет регулярное и последовательное изучение курса математики. Подготовка к ЕГЭ в течение учебного года уместна в качестве закрепления пройденного материала, педагогической диагностики и контроля и должна сопровождать, а не подменять полноценное преподавание курса средней школы.

Наличие в Интернете открытого банка заданий части 1 КИМ ЕГЭ по математике позволяет учителям включать задания из открытого банка в текущий учебный процесс, а на завершающем этапе подготовки к экзамену эффективно проводить диагностику недостатков и устранять их в усвоении отдельных тем путем решения серий конкретных задач. Следует отметить, что открытый банк заданий является вспомогательным методическим материалом для методиста и учителя. Замена преподавания математики решением задач из открытого банка, «натаскивание» на запоминание текстов решений (или даже ответов) задач из банка вредно с точки зрения образования и как показывает статистика малоэффективно в смысле подготовки к самому экзамену.

* Основой успешной сдачи ЕГЭ, безусловно, является изучение материала, который предлагается по программе, а также правильно организованное повторение. Системный подход к повторению изученного материала – вот одна из главных задач при подготовке к экзаменам (должна быть спланирована система текущего повторения курса математики).
* Практически всякое дополнительное мероприятие, в том числе и изучение элективных курсов, служит хорошим вспомогательным средством для успешной подготовки учащихся к любой итоговой аттестации вообще и к ЕГЭ в частности. Вместе с тем, обращаем внимание на то, что для классов с профильной направленностью курса математики и классов с углубленным изучением математики реализация элективных курсов тематики, напрямую связанной с подготовкой к ЕГЭ, не рекомендована.
* Возможности современной компьютерной и мультимедиа техники, многогранные возможности ресурсов Интернет позволяют использовать их как средство получения информации, а также и в образовательных целях. Компьютерные технологии являются мощным информационным средством, доступным и интересным для учителя и учащихся, они активно участвуют в процессе обучения математике.
* Безусловно, полезным является участие школьников в проведении различных тренировочных и диагностических работ, проводимых как ФИПИ, так и в регионе в течение учебного года, но не следует подготовкой к этим работам и последующим анализом результатов подменять полноценный учебный процесс.

Также при подготовке к ЕГЭ по математике 2023 года надо учитывать проекты спецификации и демоверсии КИМ ЕГЭ 2023, анонсированные на сайте ФГБНУ «ФИПИ».

В 2022 -2023 учебном году всем учителям математики необходимо учесть, что в представленной модели экзаменационной работы по математике профильного уровня сохраняется преемственность с экзаменационной моделью 2022 года в тематике, содержании и уровни сложности заданий.

Работа состоит из двух частей. В 2023 году 1 часть (с краткой записью ответа) будет состоять из 11 заданий.

На позиции 10 задания будет находиться задача по вероятности, проверяющая умение моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятность. А это означает, что изучение темы «вероятность и статистика» должно осуществляться во всех параллелях в соответствии с программой и не заменяться какими – либо другими занятиями и заданиями.

В проекте КИМ ЕГЭ 2023 года будет присутствовать так же задание, проверяющее умение выполнять действия с функциями. В годовые контрольные работы 10 - 11 класса необходимо включать задания по данной тематике, учитывая УМК по которым работают образовательные организации в районе.

Часть 2 (содержит исключительно задания с развернутым ответом) в проекте КИМ ЕГЭ 2023 года остается неизменной по содержанию и количеству заданий.

Учителям математики, которые работают в 5-6 классах необходимо помнить о теме «проценты» и тщательно отрабатывать данное понятие, формировать умение находить проценты от числа и число по его процентам.

Рекомендуется в годовые контрольные работы включать задания, связанные с процентами. Это залог не только успешного выполнения задания №15 (экономическая задача) на ЕГЭ 2023 года, но и широкое применение данного умения в дальнейшей жизни.

В проекте КИМ ЕГЭ 2023 года в задании №13 (задача по стереометрии) задача будет оцениваться в 3 балла. Структура задания сохраняется.

Не изменяется и задание по планиметрии (№16) с развернутым ответом. Один из пунктов которого будет требовать доказательства. Данные задания проверяют не только прочные знания теоретических фактов из курса планиметрии и стереометрии, но и умение проводить логические рассуждения, самостоятельно выполнять построение чертежа. А это потребует от учителей математики еще больше уделять внимание на преподавание такого предмета как «геометрия».

Следует отметить, что в 2022 году результаты выполнения простейших задач по геометрии на ЕГЭ по математике в Ленинградской области стали немного лучше, чем в предыдущие годы. Результаты выполнения более сложных задач (с развернутым ответом) ухудшились. Поэтому в предстоящем учебном году и в дальнейшем ни в коем случае уроки по геометрии не должны заменяться уроками алгебры, начиная с 7 класса. Задачи по геометрии так же необходимо включать в муниципальные контрольные работы, учитывая УМК и прохождение программы образовательными организациями.

### …по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

При организации дифференцированной подготовки к ЕГЭ по математике профильного уровня педагогам рекомендуется учитывать следующие типологические группы обучающихся:

* обучающие с *недостаточным* уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают до 40% баллов от максимального балла;
* обучающиеся с *допустимым* уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают от 40% до 60% баллов от максимального балла;
* обучающиеся с *достаточным* уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают от 60% до 80% баллов от максимального балла;
* обучающиеся с *высоким* уровнем подготовки: при выполнении стартовой диагностической работы набирают от 80 до 100% баллов от максимального балла.
* Для обеспечения положительной динамики индивидуальных достижений обучающихся, стратегии их сопровождения целесообразно ориентировать:
* *обучающиеся с недостаточным уровнем подготовки*: на достижение устойчивого результата выполнения текущих и итоговой диагностических работ в объёме не менее 50% от максимального балла;
* *обучающиеся с допустимым уровнем подготовки*: на достижение устойчивого результата выполнения текущих и итоговой диагностических работ в объёме не менее 60% от максимального балла;
* *обучающиеся с достаточным уровнем подготовки*: на достижение устойчивого результата выполнения текущих и итоговой диагностических работ в объёме не менее 80% от максимального балла;
* *обучающиеся с высоким уровнем подготовки*: на достижение устойчивого результата выполнения текущих и итоговой диагностических работ в объёме не менее 90% от максимального балла.
* При организации дифференцированного обучения учащихся 11 классов к ЕГЭ по математике профильного уровня необходимо учитывать результаты 2021 года региона и организовывать группы с акцентом на темах, которые вызвали затруднения: «Планиметрические задачи на нахождение геометрических величин», «Стереометрические задачи на нахождение геометрических величин, «Решение рациональных, дробно – рациональных, квадратных, показательных, логарифмических неравенств и их систем», «Текстовые задачи», «Производные и первообразные элементарных функций», «Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремумы».
* Систему контроля знаний, умений и навыков учащихся выстраивать, исходя из организации дифференцированного обучения посредством практикумов, включающих наборы задач по разным темам, допускающие, в том числе и самопроверку. Это позволит учащимся из «группы риска» отработать умения в решении более простых задач, а более подготовленным – обеспечить быстрый переход к решению задач повышенного уровня.
* При организации образовательного процесса соблюдать соотношение количества уроков алгебры и геометрии.

### Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, возможные направления повышения квалификации

Муниципальным методическим службам рекомендуется организовать детальный анализ итогов ЕГЭ - 2022 года в разрезе образовательных организаций с последующим проведением семинаров – практикумов по вопросам подготовки к ЕГЭ 2023 года, в том числе в рамках сетевого взаимодействия.

В планах работы на 2022-2023 учебный год рекомендуется предусмотреть:

анализ результатов ЕГЭ по математике 2022 г. в Ленинградской области и в образовательных организациях своего района как основу выявления «зон риска» и выбора мер адресной помощи педагогам;

мероприятия по совершенствованию практики обучения математике в контексте перспективных изменений КИМ ЕГЭ по математике (2022-2024 гг.).

В их числе рекомендуется проведение районных методических семинаров по следующим темам:

«Модель КИМ ЕГЭ по математике: 2023 (базовый и профильный уровни)».

 «Потенциал читательской и математической грамотности обучающихся в решении задач по математике».

 «Методика и технологии формирования универсальных учебных действий в обучении математике».

 «Решение текстовых задач по математике».

 «Решение рациональных и дробно - рациональных неравенств».

 «Метод интервалов при решении неравенств. Обобщенный метод интервалов».

 «Нахождение значений выражений».

 «Логарифмическая функция».

 «Тригонометрические уравнения».

 «Исследование функции средствами математического анализа».

 «Решение задач по планиметрии».

 «Стереометрические задачи на ЕГЭ профильного уровня».

 «Координатно – векторный метод в стереометрических задачах».

 «Проценты на экзамене и в повседневной жизни».

 «Экономические задачи на ЕГЭ».

 «Задачи с параметрами».

«Графические методы решения задач с параметрами».

Необходимо продолжить взаимодействие между районными методическими объединениями учителей математики Ленинградской области по обмену опытом в рамках конференций, которые проводились до пандемии.

Активно участвовали в таких мероприятиях в прошлые годы Киришский, Сланцевский, Кингисеппский, Выборгский, Волховский, Приозерский, Тихвинский, Тосненский районы.

На таких конференциях эксперты региональной предметной комиссии ЕГЭ делились опытом с учителями математики, как подготовить выпускников к решению задач по геометрии с развернутым ответом, рассматривали решение экономических задач. Обсуждались подходы к проверке всех заданий с развернутым ответом ЕГЭ по математике.

В результате таких мероприятий удалось добиться того, что все большее количество выпускников приступает и выполняет правильно задания с развернутым ответом, а так же существенно сократилось количество апелляций в регионе. Возможно, следует рассмотреть проведение подобных практик в дистанционном формате.

Так же в данных районах проводились и конференции с учащимися 10-11 классов. На которых занятия с выпускниками проводили эксперты региональной предметной комиссии ЕГЭ по математике. Рассматривались вопросы из второй части (с развернутым ответом) экзаменационной работы ЕГЭ по математике.

Учителям, собирающимся работать в 11 классе в 2022 – 2023 учебном году, необходимо провести поэлементный анализ заданий, традиционно вызывающих затруднения у выпускников, используя аналитические отчеты региона и методические письма прошлых лет.

Включать задания, аналогичные КИМ ЕГЭ, при объяснении учебного материала, при решении задач по всем курсам математики, не ограничиваясь только учебником и не заменять изучение тем по программе 11 класса «натаскиванием» на задания ЕГЭ.

**Рекомендации по ознакомлению и работе с кодификатором,**

**спецификацией и демоверсией КИМ ЕГЭ 2023 года**

1. Методическим службам муниципальных районов провести семинар для руководителей школьных методических объединений учителей математики по изучению утвержденных контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2023 года.
2. Спланировать работу школьных методических объединений учителей математики по ознакомлению с утвержденными КИМ ЕГЭ 2023 года и освоению кодификатора проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы СОО и элементов содержания для проведения ЕГЭ, спецификации КИМ, демонстрационного варианта КИМ ЕГЭ 2023 года. Оптимизировать работу методических объединений по выработке эффективных подходов к подготовке школьников к ГИА.
3. Провести в муниципальных районах «предметные сессии» для обучающихся 11 класса, сдающих ЕГЭ, по работе с КИМ ЕГЭ 2023 года: организация практикумов по заданиям, которые изменились в новой модели ЕГЭ.

### Информация о публикации (размещении) на открытых для общего доступа на страницах информационно-коммуникационных интернет-ресурсах ОИВ (подведомственных учреждений) в неизменном или расширенном виде приведенных в статистико-аналитическом отчете рекомендаций по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся, а также по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки.

### Адрес страницы размещения

### На официальном сайте комитета общего и профессионального образования Ленинградской области

### https://edu.lenobl.ru/ru/law/regionalnye-instrumenty-upravleniya-kachestvom-obrazovaniya-2021-2022/sistema-ocenki-kachestva-podgotovki-obuchayushihsya/adresnye-rekomendacii-po-rezultatam-analiza/

<http://matlenobl.blogspot.com/> - блог учителей математики Ленинградской области

<http://vk.com/id592611172-> страница кафедры естественно - научного, математического образования и ИКТ ЛОИРО Вконтакте

### дата размещения - 01.09.2022

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

### Анализ эффективности мероприятий, указанных в предложениях в дорожную карту по развитию региональной системы образования на 2021 - 2022 г.

Таблица ‑

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название мероприятия | Показатели(дата, формат, место проведения, категории участников) | Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий |
| 1 | Вебинар «ГИА по математике: результаты и перспективы. КИМ ЕГЭ и ОГЭ 2022 года» | 08.12.2021Вебинар ГАОУ ДПО «ЛОИРО»Руководители районных методических кабинетов и школьных методических объединений предметников, руководители общеобразовательных организаций, учителя- предметники. | Подробный анализ выполнения заданий разного уровня сложности с указанием типичных ошибок для групп с разным уровнем подготовки дает возможность получить более широкую информацию об итогах ЕГЭ. Во время занятия изучены подходы к выполнению заданий КИМ по предмету, рассмотрены типичные ошибки 2021 года.Изучены изменения КИМ и критерии оценивания экзаменационных работ ЕГЭ, ОГЭ 2022 года.Необходимо в дальнейшем проводить подобные практики, так как это востребовано учителями математики. |
| 2 | Заседания районных методических объединений педагогов – предметников по теме: «Анализ результатов итоговой аттестации 2020 года». | Сентябрь - октябрь 2021 г.заседание РМОУчителя математики, методисты по математике | Подведены итоги ГИА-2021.Изучены подходы к выполнению заданий КИМ по предметам.Изучены изменения в критериях оценивания экзаменационных работ ЕГЭ.Разработаны рекомендации по работе с обучающимися при подготовке к ГИА- 2022.Необходимо в дальнейшем проводить подобные практики, так как это востребовано учителями математики. |
| 3 | Проведение семинаров для педагогов ОО с низкими результатами по математике с анализом причин низких результатов ГИА-2021. | Сентябрь - октябрь 2021 г, заседание РМОУчителя математики, методисты по математике | Повышение методологической грамотности учителей, выявление причин низких результатов у обучающихся по итогам ЕГЭ-2021. Необходимо в дальнейшем проводить подобные практики, так как это востребовано учителями математики. |
| 4 | Учебно – методическое пособие «ЕГЭ- 2021 по математике (профильный уровень): предметно - содержательный анализ результатов в Ленинградской области» | Январь-февраль 2021 г. Дистанционно.Участники: учителя математики Ленинградской области. | Данное пособие было подготовлено в печатном виде и распространено во все образовательные организации региона.При его использовании, оно могло оказать существенную содержательную помощь учителям в подготовке обучающихся к ЕГЭ по математике профильного уровня.Ответственная организация – ГАОУ ДПО «ЛОИРО». |

### Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2022-2023 уч.г. на региональном уровне.

### Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2022-2023 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2022 г.

Таблица ‑5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Дата*(месяц)* | Мероприятие*(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)* | Категория участников |
| 1 | Январь – ноябрь 2023 г. | КПК «Технология подготовки выпускников 9 и 11 классов к государственной итоговой аттестации по математике», ГАОУ ДПО «ЛОИРО» | Учителя математики региона |
| 2 | Январь – ноябрь 2023 г. | КПК «ФГОС ОО: теория и методика обучения математике», ГАОУ ДПО «ЛОИРО» | Учителя математики региона |
| 3 | Сентябрь 2022 г. | Семинар «Анализ итогов ГИА по математике 9 и 11 классов образовательных организации Ленинградской области», ГАОУ ДПО «ЛОИРО» | Учителя математики региона |
| 4 | Ноябрь 2022 г. | Ежегодный вебинар «КИМ ЕГЭ и ОГЭ текущего года», ГАОУ ДПО «ЛОИРО» | Учителя математики, методисты по математике муниципалитетов региона |
| 5 | Март – апрель 2023 г. | Семинар «Анализ внешних диагностических работ как процесс подготовки к ГИА по математике», ГАОУ ДПО «ЛОИРО» | Учителя математики, методисты по математике муниципалитетов региона |
| 6 | Март – апрель 2023 г. | Вебинар «Анализ внешних диагностических работ как процесс подготовки к ГИА по математике», ГАОУ ДПО «ЛОИРО» | Учителя математики, методисты по математике муниципалитетов региона |
| 7 | Ноябрь – декабрь 2023 г. | Видеоконференция «Результаты и перспективы ГИА по математике в Ленинградской области» ГАОУ ДПО «ЛОИРО» | Учителя математики, методисты по математике муниципалитетов региона |

### Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2022 г.

Таблица ‑6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дата*(месяц)* | Мероприятие*(указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)* |
| 1 | Ноябрь - декабрь 2022 года | Видеоконференция «Результаты и перспективы ГИА по математике в Ленинградской области» ГАОУ ДПО ЛОИРО с подключением ОО региона, показавших высокие результаты |

### Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2022 г.

На уровне образовательных организаций:

* Проведение диагностической работы с целью проверки готовности к экзамену, выявления пробелов в освоении тем образовательной программы по предмету у обучающихся, планирующих выбор предмета (дата устанавливается ОО).
* Проведение диагностических работ с целью диагностики качества подготовки выпускников, участвующих в ЕГЭ по предмету (дата устанавливается ОО).

### На вторую декаду января 2023 года запланировано проведение регионального репетиционного экзамена по математике профильного уровня для выпускников 11 (12) классов.

### Работа по другим направлениям

*-*

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету «Математика»

*Наименование организации, проводящей анализ результатов ГИА*:

Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Ленинградский областной институт развития образования» (ГАОУ ДПО «ЛОИРО»)

Государственное бюджетное учреждение Ленинградской области «Информационный центр оценки качества образования» (ГБУ ЛО «ИЦОКО»)

Ответственные специалисты:

Ответственные специалисты:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | *ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание* | *Принадлежность специалиста к региональной ПК по учебному предмету, региональным организациям развития образования, повышения квалификации работников образования (при наличии)* |
| *1.* | Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету | Голубева Светлана Александровна, ГАОУ ДПО «ЛОИРО»старший преподаватель, методист кафедры естественно – научного, математического образования и ИКТ | Председатель ПКпо математике |
| *1.* | *Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по предмету* | Соколов Николай ЮрьевичНачальник отдела ИСТиСО ГБУ ЛО «ИЦОКО» | - |
| *2.* | Соколова Ярослава Юрьевна Методист ГБУ ЛО «ИЦОКО» | *-* |

1. При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив действительных результатов основного периода ЕГЭ (без учета аннулированных результатов), включая основные и резервные дни экзаменов [↑](#footnote-ref-1)
2. Здесь и далее при заполнении разделов Главы 2 рассматривается количество участников основного периода проведения ГИА [↑](#footnote-ref-2)
3. Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования [↑](#footnote-ref-3)
4. Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования [↑](#footnote-ref-4)
5. Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования [↑](#footnote-ref-5)
6. При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена. [↑](#footnote-ref-6)
7. Вычисляется по формуле $p=\frac{N}{nm}∙100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание. [↑](#footnote-ref-7)
8. Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий [↑](#footnote-ref-8)