**Статистико-аналитический отчет о результатах ЕГЭ**

**в Ленинградской области**

# Часть 1. Методический анализ результатов ЕГЭ по математике профильного уровня

### 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

**Таблица 1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Учебный предмет** | **2014** | **2015** | **2016** |
| чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
| Математика профильная | 5379 | 96,7 | 3743 | 69,6 | 3069 | 58,28 |

1.2. Процент юношей и девушек

|  |  |
| --- | --- |
| **Учебный предмет** | **2016** |
| Девушки | Юноши |
| Математика профильная | 49,36 | 50,64 |

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

**Таблица 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Всего участников ЕГЭ по предмету | **2014** | **2015** | **2016** |
| Из них:выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО | 96,91 | 96,42 | 94,33 |
| выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО | 3,09 | 3,58 | 5,67 |
| выпускников прошлых лет |

1.4. Количество участников по типам ОО

**Таблица 3**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Всего участников ЕГЭ по предмету | **2014** | **2015** | **2016** |
| 5213 | 3609 | 2895 |
| Из них:* выпускники лицеев и гимназий
 | 10,4 | 16,1 | 14,65 |
| * выпускники СОШ с углубленным изучением предмета
 | 9,9 | 11,11 | 12,37 |
| * выпускники СОШ
 | 74,5 | 72,11 | 72,44 |
| * выпускники общеобразовательных школ-интернатов среднего общего образования
 | 0,4 | 0,68 | 0,55 |
| * выпускники специальных коррекционных общеобразовательных организаций
 | 0,1 | 0 | 0 |

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

**Таблица 4**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |
|  | **2014** | **2015** | **2016** |
| Бокситогорский район | 182 | 3,55 | 145 | 4,02 | 107 | 3,49 |
| Волосовский район | 117 | 2,28 | 80 | 2,22 | 76 | 2,48 |
| Волховский район | 308 | 6,01 | 202 | 5,60 | 179 | 5,83 |
| Всеволожский район | 687 | 13,41 | 548 | 15,18 | 472 | 15,38 |
| Выборгский район | 649 | 12,67 | 431 | 11,94 | 340 | 11,08 |
| Гатчинский район | 678 | 13,23 | 516 | 14,30 | 410 | 13,36 |
| Кингисеппский район | 287 | 5,60 | 190 | 5,26 | 162 | 5,28 |
| Киришский район | 310 | 6,05 | 213 | 5,90 | 208 | 6,78 |
| Кировский район | 267 | 5,21 | 182 | 5,04 | 168 | 5,47 |
| Лодейнопольский район | 130 | 2,54 | 46 | 1,27 | 51 | 1,66 |
| Ломоносовский район | 164 | 3,20 | 66 | 1,83 | 68 | 2,22 |
| Лужский район | 178 | 3,47 | 104 | 2,88 | 84 | 2,74 |
| Подпорожский район | 96 | 1,87 | 83 | 2,30 | 48 | 1,56 |
| Приозерский район | 194 | 3,79 | 122 | 3,38 | 109 | 3,55 |
| Сланцевский район | 116 | 2,26 | 89 | 2,47 | 63 | 2,05 |
| г. Сосновый Бор | 323 | 6,30 | 232 | 6,43 | 215 | 7,01 |
| Тихвинский район | 255 | 4,98 | 168 | 4,66 | 149 | 4,86 |
| Тосненский район | 182 | 3,55 | 192 | 5,32 | 160 | 5,21 |

**ВЫВОД о характере изменения количества участников ЕГЭ по предмету**

Количество участников ЕГЭ – выпускников 2016 года по математике по отношению количеству участников по русскому языку в сравнении с 2015 годом (первый год сдачи ЕГЭ по математике по уровням) изменилось.

В 2015 году профильный уровень выбрали и сдавали 72% выпускников школ, математику базового уровня – 63%, в 2016 году профильный уровень – 60%, базовый уровень – 70%.

Изменение в текущем году связано с тем, что в школах качественнее проработана и система выбора ЕГЭ по уровню (с выпускниками отрабатывалась персональная схема выбора вуза с определенными баллами и уровнем математики, с родителями и выпускниками в сентябре-октябре проведена усиленная информационная работа по пони манию выбора уровня математики), и более ранняя подготовка к уровневому экзамену (репетиционный экзамен по базовому уровню проведен в декабре, по профилю - в середине января).

Математика профильного уровня наряду с физикой и информатикой относится к предметам, в которых в распределение участников по гендерному признаку преобладают юноши (преобладание незначительное).

Распределение участников по категориям традиционно – 95-96%% выпускники текущего года. С 2015 года отмечено увеличение доли участников – выпускников прошлых лет и обучающихся по программам СПО почти на 2%.

Количество участников по типам ОО характерно для Ленинградской области и соответствует количеству школ с повышенным уровнем образования. 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 дают «большие» муниципальные образования – Всеволожский, Выборгский, Гатчинский районы.

### 2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО ПРЕДМЕТУ

**Вариант № 410 (профильный уровень)**

В данном варианте КИМ сохранена преемственность с экзаменационной моделью прошлого года, а также уровень сложности заданий в частях с краткой записью ответа. 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 № 13 вызвало существенные затруднения у выпускников. Недостаточно сформированное понятие логарифма числа привело к записи неверных ограничений, что повлияло на отбор корней уравнения.

Задание № 14 по сравнению с предыдущими годами оказалось значительно сложнее в пункте а, т.к. требовало уже расчета, что и повлияло на результаты.

Задание № 15 классическое. Для выпускников, умеющих выполнять подстановку, а также решать дробно – рациональные неравенства данное задание не вызвало существенных затруднений.

Задание № 16 по сравнению с прошлым годом оказалось проще. Наиболее успешно выполнялся пункт «б».

Задание № 17 вызвало затруднения при составлении модели. С подобными формулировками выпускники не встречались.

Задание № 18 очень хорошее по сравнению с предыдущими годами. Поскольку параметрам в образовательных учреждениях уделяется крайне мало времени, то очень незначительное количество выпускников смогли написать что-то значимое в своих работах.

Задание № 19 традиционное. Пункты «а» и «б» не вызвали серьезных затруднений у тех, кто приступал к данному заданию.

**3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ**

3.1. Диаграмма распределения участников ЕГЭ по учебному предмету по тестовым баллам в 2016 г.

3.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

**Таблица 5**

|  |  |
| --- | --- |
| **Математика профильная** | Ленинградская область |
| 2014 г. | 2015 г. | 2016 г. |
| Не преодолели минимального балла | 0,41 | 8,23 | 9,81 |
| Средний балл | 48,14 | 51,1 | 49,71 |
| Получили от 81 до 100 баллов | 2,73 | 2,38 | 3,03 |
| Получили 100 баллов | 0 | 0 | 0,03 |

3.3. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

**А**) с учетом категории участников ЕГЭ -2016

**Таблица 6**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО | Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО | Выпускники прошлых лет |
| Доля участников, набравших балл ниже минимального  | 7,29 | 52,05 |
| Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов | 56,51 | 38,60 |
| Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов  | 33,09 | 7,60 |
| Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов  | 3,11 | 1,75 |
| Количество выпускников, получивших 100 баллов | 0,03 | 0 |

**Б)** с учетом типа ОО

**Таблица 7**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | СОШ | Лицеи, гимназии | СОШ с углубленным изучением отдельных предметов |
| Доля участников, набравших балл ниже минимального  | 8,15 | 4,72 | 5,59 |
| Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов | 57,89 | 51,18 | 54,19 |
| Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов  | 31,66 | 38,21 | 35,47 |
| Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов  | 2,29 | 5,90 | 4,75 |
| Количество выпускников, получивших 100 баллов | 0,05 | 0 | 0 |

**В) Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ**

**Таблица 8**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 0,26 | 2,22 | 0,94 | 0,07 | 0 |
| Волосовский район | 0,33 | 1,56 | 0,59 | 0 | 0 |
| Волховский район | 0,49 | 3,10 | 2,05 | 0,20 | 0 |
| Всеволожский район | 1,79 | 8,18 | 4,95 | 0,46 | 0 |
| Выборгский район | 1,56 | 6,29 | 2,93 | 0,29 | 0 |
| Гатчинский район | 1,24 | 6,78 | 5,08 | 0,26 | 0 |
| Кингисеппский район | 0,39 | 2,80 | 1,89 | 0,20 | 0 |
| Киришский район | 0,62 | 4,07 | 1,79 | 0,29 | 0 |
| Кировский район | 0,75 | 3,03 | 1,63 | 0,07 | 0 |
| Лодейнопольский район | 0,13 | 1,01 | 0,39 | 0,13 | 0 |
| Ломоносовский район | 0,03 | 1,60 | 0,55 | 0,03 | 0 |
| Лужский район | 0,20 | 1,11 | 1,27 | 0,16 | 0 |
| Подпорожский район | 0,16 | 0,81 | 0,42 | 0,16 | 0 |
| Приозерский район | 0,59 | 2,05 | 0,85 | 0,07 | 0 |
| Сланцевский район | 0,26 | 1,27 | 0,52 | 0 | 0 |
| г. Сосновый Бор | 0,36 | 3,75 | 2,35 | 0,55 | 0,03 |
| Тихвинский район | 0,26 | 2,48 | 1,92 | 0,20 | 0 |
| Тосненский район | 0,39 | 3,42 | 1,34 | 0,07 | 0 |

3.4 Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету: выбирается от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте РФ, в которых

* доля участников ЕГЭ, **получивших от 81 до 100 баллов** имеет ***максимальные значения*** (по сравнению с другими ОО субъекта РФ).
* доля участников ЕГЭ, **не достигших** **минимального балла**, имеет ***минимальные значения*** (по сравнению с другими ОО субъекта РФ)

**Таблица 9**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название ОО | Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов | Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов | Доля участников,не достигших минимального балла |
| 1. МБОУ «СОШ № 3» г. Пикалево | 5,2 | 31,6 | 0 |
| 2. МОБУ «Волховская СОШ № 1» | 11,1 | 72,2 | 0 |
| 3. МБОУ «Гатчинская СОШ № 2» | 7,14 | 55 | 0 |
| 4.МКОУ «Лодейнопольская СОШ № 2 с углубленным изучением отдельных предметов» | 14,3 | 35,7 | 0 |
| 5.МОУ «СОШ № 5» г. Луга | 20 | 60 | 0 |
| 6.МОУ «СОШ № 6» г. Луга | 7,7 | 53,8 | 0 |
| 7. МОУ «СОШ № 1» г. Тихвин | 5 | 65 | 0 |

3.5 Выделение перечня ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету: выбирается от 5 до15% от общего числа ОО в субъекте РФ, в которых

* доля участников ЕГЭ, **не достигших минимального балла**, имеет ***максимальные значения*** (по сравнению с другими ОО субъекта РФ)
* доля участников ЕГЭ, **получивших от 61 до 100 баллов**, имеет ***минимальные значения*** (по сравнению с другими ОО субъекта РФ).

**Таблица 10**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название ОО | Доля участников,не достигших минимального балла | Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов | Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов |
| МБОУ «Борская СОШ» | 14,3 | 14,3 | 0 |
| МОУ «Волосовская СОШ №1» | 13,3 | 26,7 | 0 |
| МБОУ Волховская СОШ № 7 | 50,0 | 0 | 0 |
| МБОУ Новоладожская СОШ № 2 | 25,0 | 41,7 | 0 |
| МБОУ Алексинская СОШ | 50,0 | 0 | 0 |
| МОУ «РазметелевскаяСОШ» | 100 | 0 | 0 |
| МОУ «Бугровская СОШ» | 21,4 | 14.3 | 0 |
| МОУ «Гимназия»г.Сертолово | 42,9 | 0 | 0 |
| МОУ «Сертоловская СОШ № 2» | 15,8 | 18,4 | 0 |
| МОУ «Ново-Девяткинская СОШ №1» | 15,4 | 57,7 | 0 |
| МОУ «СОШ «Рахьинский центр образования» | 16,7 | 33,3 | 0 |
| МОУ «Янинская СОШ» | 14,3 | 0 | 0 |
| МБОУ «Гатчинская СОШ №1» | 14,3 | 42,9 | 0 |
| МБОУ «Коммунарская СОШ №1» | 14,29 | 23,81 | 0 |
| МБОУ «Коммунарская СОШ №2» | 25 | 50 | 0 |
| МБОУ «Пудостьская СОШ» | 50 | 37,5 | 0 |
| МОУ «Киришская СОШ №2» | 19,4 | 11,1 | 0 |
| МБОУ «Кировская гимназия» | 16,67 | 44,44 | 0 |
| МБОУ «Отрадненская СОШ №2» | 25,00 | 0 | 0 |
| МБОУ «Отрадненская СОШ №3 | 37,50 | 0 | 0 |
| МБОУ «Назиевская СОШ» | 25,00 | 12,50 | 0 |
| МКОУ «Приладожская СОШ» | 16,67 | 83,33 | 0 |
| МКОУ «Лодейнопольская СОШ № 3» | 18,2 | 6 | 0 |
| МБОУ «Подпорожская СОШ №1» | 25,0 | 0 | 0 |
| МОУ «Отрадненская СОШ» | 62,5 | 25,0 | 0 |
| МОУ «Раздольская СОШ» | 33,3 | 0 | 0 |
| МОУ «Шумиловская СОШ» | 44,4 | 11,2 | 0 |

**ВЫВОД о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету**

Региональный средний тестовый балл по математике профильного уровня по сравнению с 2015 году в 2016 году снизился на 1,4 и составил 49,7. В 2016 году на 1,6 % увеличилось количество не сдавших экзамен.

Доля высокобальников выросла с 2,38 до 3,03. В 2016 году получен 1 стобалльный результат.

Основной процент участников, набравших балл ниже минимального – это категория выпускников прошлых лет (52% - более половины). Доля выпускников текущего года, не сдавших экзамен, составляет 7,3%. В 2015 году данный показатель равнялся 7,9%.

Категория выпускников текущего года получила лучшие результаты по показателям - доля участников, получивших от 61 до 80 баллов (33,1%, выше показателя ВПЛ в 4,3 раза), выше доля участников, получивших от 81 до 100 баллов (3,11% против 1,75%).

Однако в категории выпускников текущего года преобладающее большинство - 63,8% – это набравшие от минимального балла до 60 баллов (уровень регионального тестового балла) и не сдавшие экзамен. Доля высокобальников наименьшая по региону.

Результаты по типу ОО по сравнению с другими общеобразовательными предметами не значительно отличаются друг от друга. В силу большего количества % соотношении участников из средних школ доля участников, набравших балл ниже минимального, доля получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов по категориям школ фактически равны.

Обучающиеся лицеев и гимназий ненамного опережают иные категории по средним и высокобалльным результатам.

Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ по распределению баллов в целом соотносимы с долей участников по муниципальным образованиям.

В отличие от результата по русскому языку, здесь нет ровной линейки муниципальных результатов, разброс критичный – более 15 баллов разница. 11 районов значительно снизили свои тестовые баллы от до 5 до 1,5 баллов. Всего три района прибавили баллы, но так и не достигли регионального уровня.

По сравнению с прошлым годом снизился тестовый балл по профильной математике как у городских, так и у сельских школ, причем разница в тестовых баллов городских и средних школ увеличилась: 2016 год – 5,8, 2015 год – 5,2. Увеличился процент участников ЕГЭ из сельских школ, не сдавших профильную математику.

### 4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

**Таблица 11**

| Обозначениезадания в работе | Проверяемые элементы содержания | Проверяемые умения | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения по региону |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Целые числа, дроби | Анализировать реальные числовые данные, информацию статистического характера в повседневной жизни | базовый | 75 |
| 2 | Целые числа, цена деления шкалы | Анализировать информацию, представленную на диаграмме | базовый | 92 |
| 3 | Треугольник, длина отрезка, формула площади треугольника | Решать планиметрическую задачу на нахождение площади треугольника | базовый | 64 |
| 4 | Понятие вероятности события | Вычислять вероятность в простейшем случае | базовый | 82 |
| 5 | Простейшее иррациональное уравнение | Решать иррациональное уравнение | базовый | 67 |
| 6 | Свойство четырехугольника, описанного около окружности | Решать планиметрическую задачу на нахождение длины стороны | базовый | 45 |
| 7 | Геометрический смысл производной | Понимать геометрический смысл производной, угловой коэффициент прямой | базовый | 29 |
| 8 | Пирамида, ее основание, высота, формула объема пирамиды | Решать стереометрическую задачу на нахождение объема пирамиды | базовый | 15 |
| 9 | Дроби, преобразование логарифмических выражений | Находить значение выражения, содержащего логарифмы | повышенный | 41 |
| 10 | Косинус угла, вычисление по формуле | Осуществлять практические расчеты по формулам | повышенный | 29 |
| 11 | Применение математических методов для решения содержательной задачи из области химии  | Составлять уравнения по условию задачи и решать их  | повышенный | 35 |
| 12 | Производная частного, применение производной к нахождению точки минимума | Вычислять производную дроби и находить точку минимума | повышенный | 13 |
| 13 | Логарифм числа, квадратное уравнение, простейшее тригонометрическое уравнение, отбор корней уравнения на промежутке | Решать квадратные, логарифмические, тригонометрические уравнения | повышенный | 22 |
| 14 | Правильная треугольная призма, перпендикулярность прямой и плоскости, расстояние от точки до плоскости | Проводить доказательство геометрической задачи, искать расстояние от точки до плоскости | повышенный | 3 |
| 15 | Показательное неравенство, дробно – рациональное неравенство, логарифм числа | Решать дробно –рациональное, показательное неравенство | повышенный | 7 |
| 16 | Остроугольный треугольник, высота треугольника, перпендикуляр к отрезку | Проводить доказательство геометрической задачи, искать отношение длин отрезков | повышенный | 1 |
| 17 | Понятие процента, нахождение процента от числа, интерпретация результата | Решать прикладную задачу экономического характера | повышенный | 2 |
| 18 | Иррациональное уравнение, исследование уравнения, содержащего параметр, нахождение корней квадратного уравнения | Решать иррациональное уравнение, проводить исследование  | высокий | 1 |
| 19 | Применение математических методов для решения содержательной задачи | Анализировать реальные числовые данные | высокий | 2 |

Задание № 1. Затруднение вызвал перевод 29 рублей 20 копеек в рубли. Выпускники записывали 29,20 и при умножении на 10 получали ответ 29,2. Проблему вызывает и то, что выпускники совершенно не осмысливают полученный результат.

Задание № 2. Невнимательно прочитано условие задачи. Необходимо указать наибольшую среднемесячную температуру с января по июнь, а в ответ записана температура июля, т.к. она в этом месяце выше.

Задание № 3. Традиционная ошибка в неверном применении формулы площади треугольника. Забывают про 0,5.

Еще один путь, который не привел к верному ответу – это достроить до прямоугольника, найти его площадь, а затем вычитать площади прямоугольных треугольников. Но при вычислении площади прямоугольного треугольника опять допускается ошибка – отсутствует коэффициент 0,5.

Задание № 4. Проблему вызвал перевод обыкновенной дроби в десятичную. Незнание как найти вероятность.

Задание № 5. Не возведена в квадрат правая часть. В данном варианте если этого не сделать, то можно выйти на целый ответ и легко записать в бланк ответов.

Задание № 6. Незнание свойства четырехугольника, описанного около окружности.

Задание № 7. Традиционно плохо выполняется выпускниками задание, связанное с элементарными знаниями математического анализа.

Незнание того, что касательная параллельна указанной прямой и как это связано с графиком производной. Мало уделялось внимания на уроках решению заданий такого типа.

Задание № 8. Ошибка в формуле объема пирамиды (забыт коэффициент), неверно найдена высота пирамиды, ошибка в формуле площади прямоугольника.

Задание № 9. Перевод десятичной дроби в обыкновенные вызвал затруднения. Плохое знание свойств логарифмов.

Задание № 10. Незнание как найти значение . Вычислительные ошибки.

Задание № 11. Проблема в составлении уравнений. Неверное решение системы уравнений. Вычислительные ошибки.

Задание № 12. Неверно применено правило дифференцирования частного. Ошибка в нахождении знака производной. Как только нашли критические точки, то не стали исследовать производную на знак, а поспешили записать ответ.

Задание № 13. Плохо сформировано понятие логарифма числа, что повлекло за собой указание области допустимых значений, которое в данном задании было необязательным. Т.к. решение тригонометрических неравенств, в школах почти не рассматривается, то 41% писавших данный вариант неверно указали множество решений неравенства . Это вызвало и разногласия у экспертов при проверке работ. В критериях ничего не сказано относительно того, что делать, если тригонометрическое неравенство решено абсолютно неверно, а в целом уравнение выполнено правильно. В некоторых работах это решение повлияло и на отбор серий корней.

Допущены ошибки и при решении уравнений

 , откуда получали .

5% ошибок допущено при решении простейшего тригонометрического уравнения относительно косинуса.

11% ошибок допущено при неверном указании значений обратных тригонометрических функций.

4% выпускников неверно решают квадратные уравнения.

В некоторых работах данного варианта получали уравнения

 . Это тоже вызвало затруднения у экспертов при оценивании работ. Первое уравнение – абсолютно неверно, а второе – правильное.

При выполнении пункта «б» также допускались ошибки при отборе с помощью тригонометрического круга. Указывалась верная дуга, подписывались ее концы, но корни обозначались неверно (3% работ).

Вычислительные ошибки (7% работ).

В пункте «б» отбор корней с помощью неравенства повлек за собой большое количество вычислительных ошибок(2%).

Были работы, в которых пункт «б» выполнен необоснованно (1%).

В 2016 г. с данным заданием на 2 балла справились 22% выпускников, а в 2015 на полный балл – 35%.

Задание № 14. Пункт «а» оказался достаточно сложным.

23% выпускников, используя, признак перпендикулярности прямой и плоскости доказывали перпендикулярность только к одной прямой и делали неверный вывод о том, что прямая перпендикулярна к плоскости.

Пункт «б» – не вызвал затруднения у тех, кто смог правильно указать расстояние от точки до плоскости.

При решении данной задачи в некоторых работах встречался координатно – векторный метод (пункт «а») (0,1%). Данный метод спровоцировал большое количество вычислительных ошибок.

Всего справились с данной задачей 3% выпускников.

Задание № 15. Очень плохо решают выпускники дробно – рациональное неравенство. Основная проблема – это отбрасывание знаменателя. Так поступили 7% выпускников, писавших данный вариант. Неверно раскрывали скобки – 5%, ошибки в приведении подобных слагаемых – 6%, вычислительные ошибки – 3%, неверно считаны промежутки при решении неравенства методом интервалов – 4%, перепутаны местами число, стоящее под знаком логарифма и его основание – 1%.

Верно справились с заданием – 7% выпускников.

Задание № 16. Большая часть выпускников, справившихся с пунктом «а», использовали при доказательстве подобие треугольников. Однако не во всех работах верно использованы признаки подобия треугольников, что повлияло на снятие баллов за данный пункт. Не во всех работах выпускники делают достаточно обоснований.

Не все выпускники, приступившие к данной задаче, смогли внимательно прочитать условие и сделать верный чертеж.

Пункт «б» с использованием пункта «а» выполнялся лучше.

Однако справиться с данной задачей на полный балл смогли 1% выпускников, а в 2015 году – 2%.

Задание № 17. Очень большой процент выпускников (20%) не поняли условия задачи и составили неверную модель. В некоторых работах давались очень краткие обоснования, что вызвало снижение баллов за задание. Вычислительные ошибки допустили 11% выпускников.

 Справились с задачей полностью – 2% писавших работу в 2016 году, а в 2015 году с похожим заданием верно справились – 4% выпускников.

Задание № 18. Неверно использован алгоритм решения иррационального уравнения. Неверно сделали ограничения или вообще их не сделали 25% выпускников. Неверно нашли корни в квадратном уравнении – 3%. Нашли правильно корни, но не стали рассматривать условия совпадения корней – 11%.

Справились с заданием - 1% выпускников.

Задание № 19. Не поняли условие данной задачи и привели из-за этого неверный пример – 13%.

Справились с заданием – 2% выпускников.

**Основные УМК по предмету, которые использовались в ОО в 2015-2016 уч.г.**

**Таблица 12**

|  |  |
| --- | --- |
| 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) 2014г 2) Погорелов А.В. Геометрия 10-11 классы. Базовый и профильный уровни, 2013г. 3) Бутузов В.Ф., Прасолов В.В.Геометрия 10-11 классы, 2013г. | 75% образовательных учреждений5% образовательных учреждений20% образовательных учреждений |
| **Алгебра и начала анализа** |
| 1) Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Базовый и углубленный уровни.2014 г.Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Базовый и углубленный уровни. 2014г. | 42% образовательных учреждений |
| 2) Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н. Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Углубленный уровень. 2014 г.Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Углубленный уровень. 2014 г. | 3% образовательных учреждений |
| 3) Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н.Алгебра и начала математического анализа 10 класс. Базовый и углубленный уровни. 2014г.Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Базовый и углубленный уровни. 2014 г | 35% образовательных учреждений |
| 4) Мордкович А.Г., Семенов П.В. Алгебра и математический анализ 10 класс. Профильный уровень. 2013 г.Алгебра и математический анализ 11 класс. Профильный уровень. 2013 г. | 10% образовательных учреждений |
| 5) Алимов Ш.А., Колягин Ю.М.,Ткачева М.В.Алгебра и начала математического анализа 10 - 11класс. Базовый и углубленный уровни. 2014г. | 10% образовательных учреждений |

Для улучшения ситуации на региональном уровне ежегодно проводятся курсы повышения квалификации, семинары для учителей математики и методистов, выездные семинары. На них проводится обсуждение всех ошибок выпускников, которые были выявлены при проверке работ, а также рекомендации по решению различных задач. Ежегодно в регионе проводятся пробные экзамены по математике на базовом и профильном уровнях. Также проводятся региональные диагностические контрольные работы в 5,6,7,10 классах с обязательным обсуждением результатов.

**Меры методической поддержки изучения учебного предмета в 2015-2016 уч.г.**

На региональном уровне

**Таблица 13**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дата | Мероприятие*(указать тему и организацию, проводившую мероприятие)* |
| 1 | Январь – октябрь 2015 г. | КПК «Технология подготовки выпускников 9 и 11 классов к итоговой аттестации по математике», ЛОИРО |
| 2 | Октябрь2015 г. |  Цикл семинаров «Элементы стохастики в школьном курсе математики», ЛОИРО |
| 3 | Ноябрь2015 г. | Цикл семинаров «Элементы стохастики в школьном курсе математики», ЛОИРО |
| 4 | Январь – октябрь 2016 г. | КПК «Технология подготовки выпускников 9 и 11 классов к итоговой аттестации по математике», ЛОИРО |
| 5 | Сентябрь 2015 г. |  Семинар «Анализ итогов ГИА по математике 9 и 11 классов образовательных организации Ленинградской области», ЛОИРО |
| 6 | Февраль2016 г. | Семинар «Реальные задачи в школьном курсе математики», ЛОИРО |
| 7 | Март 2016 г. | Семинар «Анализ внешних диагностических работ как процесс подготовки к ГИА по математике», ЛОИРО |
| 8 | Март2016 г. | Вебинар «Актуальные вопросы подготовки к ГИА по математике в 9 и 11 классах», ЛОИРО |

**ВЫВОДЫ**

Наиболее успешно на протяжении нескольких лет выпускниками выполняются задания, связанные с умением анализировать информацию, представленную на диаграмме, реальные числовые данные, информацию статистического характера в повседневной жизни. Неплохие знания демонстрируются и в заданиях на вычисление вероятности в простейшем случае. В 2015 году с заданием по вероятности справились 66% выпускников, а в 2016 – 82%. Хорошо сформированными можно считать и умения школьников находить площадь фигуры, изображенной на клетчатой бумаге, а также решение простейших уравнений.

Наибольшие затруднения у выпускников вызывает решение задач по геометрии (как по планиметрии, так и по стереометрии). Так с заданием №6, где необходимо применить свойство четырехугольника, описанного около окружности, справляется менее 50% выпускников, а задание №8 , где используются знания о том, что такое пирамида и как найти ее объем посильно только для 15% выпускников. Еще хуже выполнены задачи по геометрии во второй части с развернутым ответом. Очень слабо выполняется в данных задачах первый пункт - доказательство. Недостаточно обоснований, неверные ссылки на признаки, нечеткое знание признаков, необоснованные выводы – это основные проблемы в задачах №14 и №16. Пункт «б» с использованием пункта «а» выполняется немного лучше. Так с заданием №14 на полный балл в 2015 году справились 8% выпускников, а в 2016 году – 3%. Но уровень сложности пункта «а» в 2016 году был выше, чем в 2015г. С заданием №16 на полный балл в 2015 году справились -2% выпускников, а в 2016 году -1%.

Затруднения вызывают и задачи, связанные с математическим анализом. Это задание № 7, где выпускники использовали геометрический смысл производной, угловой коэффициент прямой, а также условие параллельности двух прямых. Так в 2015 году верно справились 31% выпускников, а в 2016 году – 29%. Еще большие затруднения вызвало задание № 12. Плохо отработан алгоритм нахождения производной частного, особенно, если перед дробью стоит знак «минус». Далее выпускники не исследуют производную, а сразу записывают наименьшее число, при котором производная обращается в ноль и естественно приходят к неверному ответу. В 2015 году с подобным заданием справились 21% выпускников, а в 2016 году – 13%.

Задание № 13 у выпускников 2016 года вызвало затруднения, так как необходимо было продемонстрировать умения в решении логарифмического уравнения и простейшего тригонометрического. Решения данного задания , которые предложили выпускники показали, что у многих из них недостаточно сформировано понятие логарифма числа и не хватает понимания как решать простейшее логарифмическое уравнение. Отсюда лишние ограничения и ошибки.

В 2016 г. с данным заданием на 2 балла справились 22% выпускников, а в 2015 на полный балл – 35%.

Задание № 15 показало, что присутствуют проблемы с решением дробно – рациональных неравенств. Так похожее задание в 2015 году на полный балл выполнили – 11% выпускников, а в 2016 году – только 7%.

Также выполнение выпускниками экономической задачи в регионе нельзя считать достаточным. В 2015 году ее на полный балл написали - 4% выпускников, а в 2016 году -2%.

То же касается и выполнения заданий с параметрами. Очень мало времени уделяется на изучение параметров в основной школе, а в средней школе уже становится практически невозможно их изучить. В связи, с чем в 2015 году задание №18 полностью выполнили 2,2% выпускников, а в 2016 году -1%.

**Предложения по возможным направлениям совершенствования организации и методики обучения школьников.**

* Для успешной подготовки к итоговой аттестации в старших классах требуется целенаправленное повторение разделов курса алгебры 7–9-х классов и математики 5–6-х классов и систематический мониторинг продвижения отдельных учащихся по ликвидации пробелов за основную школу.
* Для обеспечения прочного овладения всеми выпускниками основными элементами содержания, изучаемыми в старшей школе не только на базовом, но и на повышенном уровне, необходимо проводить систематическое повторение пройденного. Это может осуществляться через систему упражнений для домашней работы или использование в ходе обучения устных упражнений. Устные упражнения традиционно включаются в учебный процесс на уроках математики в основной школе, но недостаточно используются в старших классах. При разработке содержания и формы представления устных упражнений следует обеспечивать простоту технических преобразований и вычислений, необходимых для их выполнения. Это позволяет сосредоточить внимание учащихся на смысловой стороне их выполнения, т.е. на определении метода их решения. Кроме того, такого рода задания позволяют моделировать различные нестандартные ситуации применения знаний и умений учащихся.
* Изменение отношения к преподаванию курса геометрии в основной и старшей школах, как к предмету по которому предстоит государственный экзамен за курс средней школы. Учащиеся должны не только овладеть теоретическими фактами курса, но и уметь проводить обоснованные решения геометрических задач и математически грамотно их записывать.
* Отработка умений учащихся по применению полученных знаний должна осуществляться, в том числе при решении прикладных математических задач.
* Осуществление систематического использования и отработка технологии тестирования при контроле знаний учащихся.
* Развитие и совершенствование использования учащимися математического языка.
* Обучение учащихся математическому моделированию, применению математических знаний, анализу информации, поступающей в разных формах.
* Применение различных форм заданий, обеспечивая разнообразие формулировок и приучая учащихся к пониманию сути задания, которая может выражаться по-разному.
* Совершенствование методического инструментария, используя задачи не только как средство отработки технических приемов и алгоритмов, но и как средство формирования и развития интеллектуальных навыков учащихся.

**Предложения по возможным направлениям диагностики учебных достижений по предмету в субъекте РФ.**

* Участвовать в региональных диагностических контрольных работах, проводимых для 5,6,7,10 классов.
* Участвовать в региональных пробных экзаменах на базовом и профильном уровнях.

### 5. РЕКОМЕНДАЦИИ

по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте РФ (кроме общих рекомендаций приводятся рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, предлагаются возможные направления повышения квалификации, как в системе дополнительного профессионального образования, так и через самообразование).

* Выделять в учебном плане образовательных учреждений дополнительных учебных часов на обучение математике в 10 - 11 классах и консультативные мероприятия учителями математики, работающими в выпускных классах. В гимназиях и школах базовый уровень обучения математике в старшей школе желательно определять не менее чем пятью часами в неделю, 3 часа – алгебры и 2 часа – геометрии.
* Осуществлять не только натаскивание на решение типовых заданий открытого банка заданий ЕГЭ, а изучать математику. Рассматривать более сложные задачи.
* Осуществлять контроль за целевым использованием учебных часов, предусмотренных учебным планом образовательного учреждения, на обучение математике (не заменять уроки разного рода общественными мероприятиями, строго отслеживать посещаемость уроков учащимися).
* Мотивировать учителей, работающих в 9 и 11 классах к качественной учебной работе, а также повышать квалификацию в области технологии подготовки учащихся к ОГЭ и ЕГЭ по математике с участием в семинарах и вебинарах, проводимых на региональном уровне.

### СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА (МЕТОДИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПО ПРЕДМЕТУ):

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ по предмету

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету | Голубева Светлана Александровна, ГАОУ ДПО «Ленинградский областной институт развития образования»,старший преподаватель кафедры математики, методист | Председатель региональной ПКпо математике |

# Часть 2. Предложения в ДОРОЖНУЮ КАРТУ

# по развитию региональной системы образования

1.1 Повышение квалификации учителей

**Таблица 14**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Тема программы ДПО (повышения квалификации) | Перечень ОО, учителя которых рекомендуются для обучения по данной программе |
|  | Применение производной к исследованию функций и построения графиков.Геометрические задачи (стереометрия) | Все ОО Бокситогорского, Волосовского, Киришского, Сланцевского, Лодейнопольского, районовПашская СОШ, Волховская СОШ № 7, Алексинская СОШ,МОУ «Кипенская школа»МОУ «Низинская школа»МОУ «Толмачевская СОШ»МОУ «СОШ № 2» г. ЛугиМОУ «Громовская СОШ», МОУ «Мичуринская СОШ», МОУ «Отрадненская СОШ», МОУ «Раздольская СОШ», МОУ «Шумиловская СОШ»г. Сосновый Бор:МБОУ «СОШ № 1»МБОУ «СОШ № 4»МБОУ «СОШ № 3»МБОУ «СОШ № 7»МБОУ «СОШ № 6»Тихвинский район:МОУ «Шугозерская СОШ», МОУ «СОШ № 4», МОУ «СОШ № 5», МОУ «СОШ № 9», МОУ «Лицей № 7» |
|  | Вопросы обучения математике в условиях введения ФГОС |
|  | Методика решения задач по математике повышенного и высокого уровня |
|  | Организация эффективной работы учителей-предметников по улучшению результативности ГИА | Все ОО |
|  | Новые подходы к подготовке учащихся к итоговой аттестации в 9 и 11 классах (ЕГЭ, ОГЭ, ГВЭ)» | Все ОО |

1.2 Планируемые корректировки в выборе УМК и учебно-методической литературы *(Нет)*

1.3. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2016-2017 уч.г. на региональном уровне

**Таблица 15**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дата*(месяц)* | Мероприятие*(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)* |
| **ГАОУ ДПО «Ленинградский областной институт развития образования»** |
|  | Сентябрь 2016 | Семинар «Анализ итогов ГИА по математике 9 и 11 классов образовательных организации Ленинградской области» |
|  | Сентябрь-октябрь | Вебинар - Организация работы по изучения демоверсий КИМ ГИА 2017 года |
|  | Октябрь2016 |  Цикл семинаров «Элементы стохастики в школьном курсе математики» |
|  | Январь – октябрь 2017  | КПК «Технология подготовки выпускников 9 и 11 классов к итоговой аттестации по математике» |
|  | Февраль2017  | Семинар «Реальные задачи в школьном курсе математики» |
|  | Март 2017  | Семинар «Анализ внешних диагностических работ как процесс подготовки к ГИА по математике» |
|  | Март2017  | Вебинар «Актуальные вопросы подготовки к ГИА по математике в 9 и 11 классах» |
|  | 1 полугодие | Краткосрочные курсы повышения квалификации «Подготовка к ГИА по математике» на базе АОУ ВПО «ЛГУ им. А.С. Пушкина» Бокситогорский институт (филиал) |
|  | Сентябрь- апрель | Совместный проект администрации Ломоносовского района, комитета по образованию Ломоносовского района с ООО «Образовательный центр».Проведение независимой оценки качества общего образования, качества преподавания основных предметов учебного плана общеобразовательных организаций района, мониторинг качества подготовки к ЕГЭ. В ходе проекта решаются задачи по выявлению проблематики в качестве преподавания учебных предметов, в подготовке обучающихся 9-х, 10-х и 11-х классов общеобразовательных учреждений к ГИА, определение группы обучающихся, являющихся потенциальными «аутсайдерами» системы ЕГЭ в 2017 году, совершенствованию электронной системы оценки и анализа качества знаний обучающихся в формате ЕГЭ.  |

1.4 Планируемые корректирующие диагностические работы по результатам ЕГЭ 2016 г.

На уровне образовательных организаций:

1. Проведение входных контрольных работ с целью проверки остаточных знаний, выявления пробелов в освоении тем образовательной программы по обязательным предметам (сентябрь 2016);
2. Проведение полугодовых контрольных работ с целью диагностики качества подготовки выпускников по обязательным предметам (декабрь 2016);
3. Проведение диагностических работ по математике в системе «СтатГрад» (сентябрь, декабрь 2016, март-апрель 2017).

На муниципальном уровне:

Муниципальные пробные экзамены по математике профильного уровня (дата устанавливается ОМСУ).

На региональном уровне:

Проведение регионального репетиционного экзамена по математике профильного уровня (январь 2017)

**2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2016 г.**

**Таблица 16**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Дата*(месяц)* | Мероприятие*(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)* |
|  | Сентябрь 2016,февраль 2017 | Заседания РМО « [Эффективная педагогическая практика (из опыта работы по подготовке к ЕГЭ, ГИА)»](http://www.roipkpro.ru/component/content/article/6-kaf-fii/1977-ege-opit.html) МБОУ «СОШ № 3» г. Пикалево,МБОУ «Бокситогорская СОШ № 2», МБОУ «СОШИ п. Ефимовский», МБОУ «Бокситогорская СОШ № 3» |
|  | Октябрь 2016 | День педагогического мастерства (методический поезд) «Инновации и успешные практики в образовании»МБОУ «СОШ № 3» г. Пикалево, МБОУ «СОШ № 4» г. Пикалево им. А.П. Румянцева, МБОУ «СОШИ п. Ефимовский», МБОУ «Бокситогорская СОШ № 3» |
|  | Сентябрь 2016,Октябрь 2016 | РМО математики, выступления учителей «Из опыта подготовки к ГИА 2016».МОУ «Сельцовская СОШ»Сергеева Н.Р., учитель математики  |
|  | Октябрь2016 | Семинар. Технология «День погружения в ЕГЭ (управленческий аспект)» (для руководителей ОУ)МБОУ «Лицей г. Отрадное»  |
|  | Октябрь2016 | Практико-ориентированный семинар по теме «Отработка основных теоретических сведений и практических навыков для решения заданий ЕГЭ» Мастер-класс « Проработка пошаговых действий учащихся, необходимых для успешного выполнения трудных заданий ЕГЭ».МБОУ «Гатчинская СОШ № 4 с углублённым изучением отдельных предметов». |
|  | Октябрь, 2016;январь, март, 2017 | Вебинары по трансляции эффективных педагогических практик. «Свирицкая СОШ «, Волховский район - математика |
|  | Октябрь2016 | Семинар для учителей математики «Решение задач части 2». МБОУ «СОШ № 10» г. Выборг |
|  | Ноябрь2016 | Семинар. Технология «Другой» учитель – метапредметный подход» (для заместителей руководителей по УВР) МБОУ «Кировская СОШ№1» |
|  | Ноябрь 2016 | Семинар для руководителей ОО «Система развития математического образования в школе»ОМСУ Волосовский на базе М ОУ «Сельцовская СОШ» |
|  | Ноябрь2016 | Районный семинар «Система подготовки к государственной итоговой аттестации выпускников 9 и 11 классов» МОУ «СОШ № 6» г. Тихвин |
|  | Ноябрь2016 | Круглый стол для учителей математики из опыта работы по подготовке выпускников к ГИА МБОУ «Гимназия №5», МБОУ «Лицей №8», МБОУ «СОШ № 9 имени В.И.Некрасова» Городской методический кабинет г. Сосновый Бор |
|  | Ноябрь-декабрь 2016 | Цикл «открытых уроков» учителей математики, преподающих в 9-10 классах по теме:- Система повторения учебного материала;- Система контроля знаний учащихся;- Продвижение учащихся по ликвидации пробелов знаний, учет и контроль достижений по предмету; Организации Приозерского района: МОУ «СОШ № 1», МОУ «Петровская СОШ», МОУ «СОШ № 4», МОУ «СОШ № 5», МОУ «Сосновский ЦО» |
|  | Декабрь 2016 | Круглый стол «Совершенствование форм подготовки к ЕГЭ как средство повышения качества знаний обучающихся» МБОУ «СОШ № 4» г.Пикалево им. А.П. Румянцева |
|  | Декабрь2016 | Открытые уроки в рамках деятельности муниципальных МО по математикеСОШ № 8 г. Волхова, Волховская СОШ № 1 |
|  | Декабрь2016 | Методический семинар для учителей математики «Методика подготовки к ЕГЭ по математике в 11 классе. Отработка решения заданий с развернутым ответом» МБОУ Кингисеппская СОШ № 3 с углубленным изучением отдельных предметов |
|  | Январь2017 | Межрайонный семинар «Повышение уровня профессиональной компетентности учителя математики в условиях подготовки к реализации ФГОС СОО»ОМСУ Кингисеппский район |
|  | Январь 2017 | Семинар «Репетиционный экзамен как инструмент прогностического процесса качества образовательной подготовки обучающихся» МКУ «Лужский ИМЦ», МОУ «СОШ № 3» г. Луга |
|  | Февраль2017 | Круглый стол по теме: «Особенности подготовки к ЕГЭ по математике» МБОУ «Кингисеппская СОШ № 1» |
|  | Февраль 2017 | Семинар-практикум для учителей, работающих в 11-х классах, по выполнению заданий повышенного и высокого уровней сложности. МОУ «СОШ № 6» г. Луга |
|  | Март 2017 | Педагогическая гостиная «Опыт работы МОУ «Киришская СОШ № 8» по подготовке обучающихся к ГИА по математике»МОУ «Киришская СОШ № 8» |
|  | Март 2017  | Мастер-класс «Методические основы подготовки учащихся к выполнению заданий ЕГЭ по математике повышенного уровня сложности» - для учителей математики МОУ «СОШ № 3» г. Луга |
|  | Март 2017 | Открытый урок по математики. МБОУ «Кирилловская СОШ « Выборский район |