

Глава 2 Методический анализ результатов ЕГЭ

по МАТЕМАТИКЕ

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 2-1

2019		2020		2021	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
921	54,0	834	54,9	959	58,0

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2-2

Пол	2019		2020		2021	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	423	45,9	370	44,4	397	41,4
Мужской	798	54,1	464	55,6	562	58,6

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	959
Из них:	897
– выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	8
– выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	46
– выпускников прошлых лет	0
– обучающийся общеобразовательной организации, завершивший освоение образовательной программы по учебному предмету	8
– Участников с ограниченными возможностями здоровья	

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 2-4

Всего ВТГ	905
Из них:	787
– Выпускники СОШ	55
– Выпускники СОШ с углублённым изучением отдельных предметов	48
– Выпускники лицеев и гимназий	6
– Выпускники вечерних школ	1
– Обучающиеся на дому	8
– Участники с ограниченными возможностями здоровья	

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5.1

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1	Алеутский муниципальный округ	2	0,2
2	Быстринский муниципальный район	7	0,7
3	Вилючинский городской округ	65	6,8
4	Городской округ "поселок Палана"	9	0,9
5	Елизовский муниципальный район	207	21,6
6	Карагинский муниципальный район	7	0,7

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
7	Мильковский муниципальный район	3	0,3
8	Олюторский муниципальный район	12	1,3
9	Пенжинский муниципальный район	5	0,5
10	Петропавловск-Камчатский городской округ	550	57,4
11	Соболевский муниципальный район	7	0,7
12	Тигильский муниципальный район	6	0,6
13	Усть-Большерецкий муниципальный район	14	1,5
14	Усть-Камчатский муниципальный район	27	2,8

Таблица 2-5.2

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1	Образовательные организации, подведомственные Министерству образования Камчатского края	38	4,0

1.6. Основные УМК по предмету из федерального перечня Минпросвещения России, которые использовались в ОО в 2020-2021 учебном году.

Таблица 2-6

№ п/п	Название УМК из федерального перечня	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК / другие пособия
1	Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия, углубленное обучение, 10–11 кл. Акционерное общество «Издательство «Просвещение»	30
2	Колягин Ю.М., Ткачёва М.А., Фёдорова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, углублённое обучение, 10–11 кл. Акционерное общество «Издательство «Просвещение»	40
3	Козлов В.В., Никитин А.А., Белоносов В.С. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия, углублённое обучение, 10–11 кл. Издательство ООО «Русское слово - учебник»	10

Корректировки в выборе УМК из федерального перечня не планируются.

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

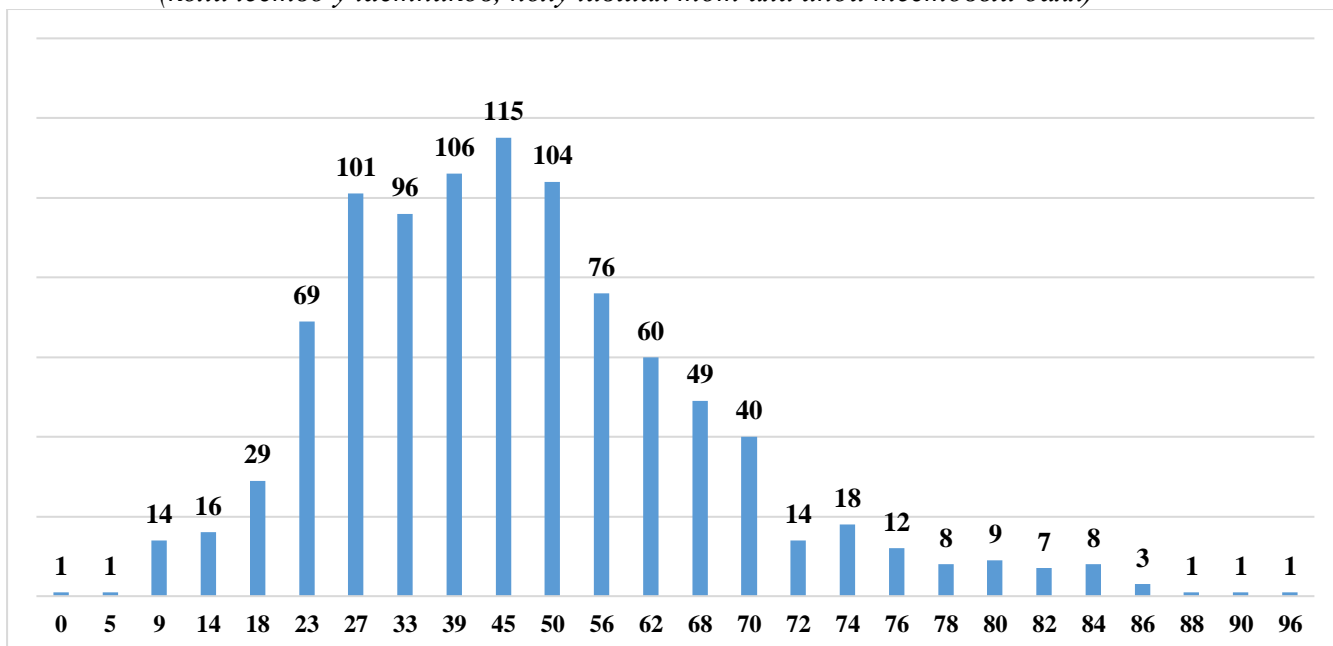
В текущем году выпускники сдавали только ЕГЭ по математике профильного уровня. Общая численность участников данного экзамена повысилась на 125 человек, в процентном соотношении доля этих участников выросла на 3,1%. В 2021 году доля участников женского пола снизилась на 3%, а доля участников мужского пола увеличилась на 3%. На 3 человека увеличилось количество выпускников с ограниченными возможностями здоровья, выбравших математику (профильный уровень). Количество участников ЕГЭ по математике (профильный уровень), обучающихся по программам среднего общего образования, увеличилось на 114 человек. Снизилось количество выпускников текущего года, обучающихся по программам среднего профессионального образования на 2 человека. Увеличилось количество участников ЕГЭ, являющихся выпускниками прошлых лет - на 9 человек. Снизилось на 26 человек количество

выпускников лицеев и гимназий (74 человека в 2020 году). Количество выпускников вечерних (сменных) общеобразовательных организаций, наоборот, увеличилось 5 человек. В 2021 году, так же, как и 2020 году большинство сдававших математику (профильный уровень) - выпускники из Петропавловск-Камчатского городского округа (2020 год – 59,7%; 2021 год – 57,4%). Наименьшее количество сдававших – выпускники из Алеутского муниципального округа.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2021 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-7

	Камчатский край		
	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Не преодолели минимального балла, %	0,8%	11,4%	13,6%
Средний тестовый балл	52,7	45,1	45,2
Получили от 81 до 99 баллов, %	3,1%	1,6%	2,2%
Получили 100 баллов, чел.	0	0	0

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

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-8

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Обучающийся общеобразовательной организации, завершивший освоение образовательной программы по учебному предмету	Выпускники прошлых лет	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, набравших балл ниже минимального	11,8%	62,5%	0,0%	37,0%	25,0%
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	63,0%	37,5%	0,0%	54,3%	62,5%

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Обучающийся общеобразовательной организации, завершивший освоение образовательной программы по учебному предмету	Выпускники прошлых лет	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	23,0%	0,0%	0,0%	6,5%	12,5%
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	2,2%	0,0%	0,0%	2,2%	0,0%
Количество участников, получивших 100 баллов	0	0	0	0	0

2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 2-9

	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	
Выпускники СОШ	12,2%	64,3%	21,7%	1,8%	0
Выпускники СОШ с углублённым изучением отдельных предметов	5,5%	56,4%	30,9%	7,3%	0
Выпускники лицеев и гимназий	6,3%	52,1%	37,5%	4,2%	0
Выпускники вечерних школ	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0
Обучающиеся на дому	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0
Участники с ограниченными возможностями здоровья	25,0%	62,5%	12,5%	0,0%	0

2.3.3. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10.1

№	Наименование АТЕ	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	
1	Алеутский муниципальный округ	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0
2	Быстринский муниципальный район	0,0%	42,9%	57,1%	0,0%	0
3	Вилочинский городской округ	15,4%	69,2%	12,3%	3,1%	0
4	Городской округ "поселок Палана"	11,1%	55,6%	33,3%	0,0%	0
5	Елизовский муниципальный район	10,1%	58,0%	29,5%	2,4%	0
6	Карагинский муниципальный район	0,0%	85,7%	14,3%	0,0%	0
7	Мильковский муниципальный район	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0

№	Наименование АТЕ	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	
8	Олюторский муниципальный район	41,7%	41,7%	16,7%	0,0%	0
9	Петропавловск-Камчатский городской округ	13,6%	62,9%	21,1%	2,4%	0
10	Пенжинский муниципальный район	20,0%	80,0%	0,0%	0,0%	0
11	Соболевский муниципальный район	42,9%	57,1%	0,0%	0,0%	0
12	Тигильский муниципальный район	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0
13	Усть-Большерецкий муниципальный район	7,1%	85,7%	7,1%	0,0%	0
14	Усть-Камчатский муниципальный район	7,4%	59,3%	29,6%	3,7%	0

Таблица 2-10.2

№	Наименование АТЕ	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	
1	Образовательные организации, подведомственные Министерству образования Камчатского края	26,3%	57,9%	15,8%	0,0%	0

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

2.4.1. Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

В Камчатском крае в 2021 году ЕГЭ по сдавали выпускники из 81 образовательной организации. Следует отметить, что в 28-и школах количество участников экзамена колеблется от 1 до 5 человек. Для формирования корректной выборки школ, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по математике (профильный уровень), определен перечень образовательных организаций с количеством участников от 11-и до 43-х человек – 33 учреждения.

При ранжировании результатов определены 4-е образовательные организации.

По результатам анализа в этих школах доля участников, получивших от 61 до 100 баллов, колеблется в диапазоне 44-69%, что при сопоставимости результатов экзамена в регионе является наивысшим результатом. В двух школах доля участников, не преодолевших минимальный порог, равна 0%. В двух других число выпускников, не достигших минимального балла, составляет 1 и 2 человека. С учетом общей численности участников в школах (42-43 одиннадцатиклассника), данный показатель является минимальным по числу не преодолевших минимальный порог.

Таблица 2-11

№	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.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Елизовская средняя школа № 8"	10%	40%	5%
2.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя школа №33 с углублённым изучением отдельных предметов" Петропавловск-Камчатского городского округа	9%	35%	2%
3.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя школа №11 имени В.Д. Бубенина" Петропавловск-Камчатского городского округа	6%	39%	0%
4.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Лицей №46" Петропавловск-Камчатского городского округа	0%	69%	0%

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

При ранжировании результатов определены 3 образовательные организации.

По результатам анализа в этих школах доля участников, получивших от 61 до 100 баллов, составляет 0%. Все участники ЕГЭ по математике (профильный уровень), преодолевшие минимальный порог в 27 баллов, вошли по результативности в диапазон от 36 до 60 баллов. Показатель «Доля участников, не достигших минимального балла» для этих школ является максимальным по итогам экзамена в регионе.

Таблица 2-12

№	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.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя школа № 3"	46%	0%	0%
2.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя школа №31" Петропавловск-Камчатского городского округа	36%	0%	0%

№	Наименование ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
3.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя школа №27" Петропавловск-Камчатского городского округа	22%	0%	0%

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В 2021 году доля выпускников, не набравших 27 минимальных балла по математике, выросла до 13,6% (11,4% в 2020 году), при этом увеличилась доля участников, получивших от 81 до 99 баллов, на 0,6%. Средний тестовый балл 2021 года увеличился незначительно - на 0,1 (2020 год – 45,1, 2021 год – 45,2).

Выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования, справились с ЕГЭ по математике (профильный уровень) хуже, чем в прошлом году: доля участников, набравших балл ниже минимального, составила 11,8% (2020 год – 9,2%), доля участников, получивших от 61 до 100 баллов, – 25,2% (2020 год – 23,7%).

Выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего профессионального образования, лучше, в сравнении с 2020 годом, справились с ЕГЭ по математике (профильный уровень). Доля выпускников, не преодолевших минимальный порог, снизилась на 17,5% (80% в 2020 году).

Выпускники прошлых лет хуже подготовились к ЕГЭ по математике (профильный уровень): доля участников, набравших балл ниже минимального увеличилась на 3,7% (33,3% в 2020 году), при этом доля участников, набравших от 61 до 100 баллов, снизилась на 8% (16,7% в 2020 году).

В 2021 году восемь выпускников с ограниченными возможностями здоровья приняли участие в ЕГЭ по математике (профильный уровень), двое из которых не смогли преодолеть минимальный порог в 27 баллов (в 2020 году таких участников было трое).

Доля выпускников лицеев и гимназий, получивших от 61 до 100 баллов, в текущем году увеличилась на 2,5% (41,7% – 2021 год, 39,2% – 2020 год). 38,2% выпускников школ с углублённым изучением отдельных предметов получили от 61 до 100 баллов, при этом 5,5% не смогли набрать минимальное количество баллов (в 2020 году 53% участников получили от 61 до 100 баллов, 7,8% не смогли преодолеть минимальный порог в 27 баллов).

Участники из четырех АТЕ набрали от 81 до 100 баллов – Петропавловск-Камчатский городской округ (2,4% – 2021 год, 1,6% – 2020 год), Елизовский муниципальный район (2,4% – 2021 год, 1,2% – 2020 год), Вилючинский городской округ (3,1% – 2021 год, 5,7% – 2020 год), Усть-Камчатский муниципальный район (3,7% – 2021 год, 0% – 2020 год).

Наибольшее количество участников, получивших балл ниже минимального из Алеутского муниципального округа и Соболевского муниципального района (50% и 42,9% соответственно в 2021 году, в 2020 году 0,0% и 16,7% соответственно у данных АТЕ). 26,3% участников из образовательных организаций, подведомственных Министерству образования Камчатского края не справились с ЕГЭ по математике (профильный уровень), не преодолев минимальный порог в 27 баллов.

РАЗДЕЛ 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В КИМ по математике в 2021 году изменений нет по сравнению с прошлым годом. Для анализа предоставлен вариант №337, который аналогичен остальным вариантам (т.е. отличается только числами), таким образом, все варианты равносильны.

Содержательная линия «Выражения» содержала тригонометрическое выражение с двойным углом во второй части (задание №9). Линия «Уравнения» содержала показательное уравнение в первой части (задание №5), и дробно-рациональное, тригонометрическое уравнения (задание №13), а также уравнение с модулями во второй части (задание №18). Линия «Неравенства» содержала показательное неравенство во второй части (задание №15). Линия «Начала анализа» содержала задание на чтение диаграммы (задание №2) и на анализ графика производной функции (задание №7) в первой части и на нахождение минимума функции, содержащей логарифм (задание №12), во второй части. Линия «Текстовые задачи» содержала задачи на вычисление процентов (задание №1), вероятности по классическому определению (задание №4) в первой части и на работу (задание №10), физического содержания (задание №13), на кредиты с различными процентными ставками (задание №17) и сумму цифр числа (задание №19) во второй части. Линия «Геометрия» содержала геометрию на клетках (задание №3), на свойство медиан и биссектрис в прямоугольном треугольнике (задание №6) и на объемы цилиндра и конуса (задание №8) в первой части, на сечение пирамиды, угол между плоскостями (задание №14), параллелограмм, равенство треугольников, нахождение площади треугольника (задание №16) во второй части.

Всего в КИМ 19 заданий — 8 заданий с кратким ответом в первой части (дающие в сумме 8 первичных баллов) и 11 во второй части, из которых 4 задачи с коротким ответом (дающие 4 первичных балла) и 7 заданий с развернутым ответом (дающие 20 первичных баллов).

Распределение заданий по требованиям, элементам содержания и сложности соответствует спецификации КИМ ЕГЭ по математике.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Камчатском крае				
			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	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	93,4%	70,8%	96,3%	98,6%	100,0%
2	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	Б	98,3%	91,5%	99,2%	100,0%	100,0%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Камчатском крае				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
3	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	92,3%	66,2%	95,0%	100,0%	100,0%
4	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	Б	89,3%	53,8%	93,3%	98,6%	100,0%
5	Уметь решать уравнения и неравенства	Б	94,6%	72,3%	97,3%	100,0%	100,0%
6	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	53,9%	12,3%	51,3%	82,4%	100,0%
7	Уметь выполнять действия с функциями	Б	37,3%	5,4%	27,9%	80,0%	76,2%
8	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	Б	77,3%	24,6%	80,9%	97,1%	100,0%
9	Уметь выполнять вычисления и преобразования	П	40,5%	2,3%	32,9%	80,0%	95,2%
10	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	55,4%	3,1%	53,7%	88,6%	95,2%
11	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	П	44,9%	5,4%	37,6%	84,8%	100,0%
12	Уметь выполнять действия с функциями	П	50,6%	3,1%	46,3%	87,1%	100,0%
13	Уметь решать уравнения и неравенства	П	17,1% 16 - 4,6, 26 - 14,8	0,0%	4,7% 16 - 4%, 26 - 2,7%	54,8% 16 - 9,5%, 26 - 50%	100% 16 - 0%, 26 - 100%
14	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	3,1% 16 - 5,5%, 26 - 0,3%	0,0%	0,5% 16 - 1%, 26 - 0%	9,3% 16 - 18,6%, 26 - 0%	33,3% 16 - 38,1%, 26 - 14,3%
15	Уметь решать уравнения и неравенства	П	5,4% 16 - 0,1%, 26 - 5,3%	0,0%	0,2% 16 - 0%, 26 - 0,2%	15,5% 16 - 0,5%, 26 - 15,2%	85,7% 16 - 0%, 26 - 85,7%
16	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами	П	1% 16 - 2,4%, 26 - 0,1%, 36 - 0,1%	0,0%	0,2% 16 - 0,2%, 26 - 0,2%, 36 - 0%	2,4% 16 - 7,1%, 26 - 0%, 36 - 0%	15,9% 16 - 33,3%, 26 - 0%, 36 - 4,8%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Камчатском крае				
			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.
17	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	П	7,2% 16 - 1%, 26 - 1,5%, 36 - 5,8%	0,0%	0,4% 16 - 0,2%, 26 - 0,3%, 36 - 0,2%	22,1% 16 - 4,3%, 26 - 5,2%, 36 - 17,1%	93,7% 16 - 0%, 26 - 4,8%, 36 - 90,5%
18	Уметь решать уравнения и неравенства	В	0,3% 16 - 0,4%, 26 - 0%, 36 - 0,1%, 46 - 0,1%	0,0%	0,0%	0,1% 16 - 0,5%, 26 - 0%, 36 - 0%, 46 - 0%	11,9% 16 - 14,3%, 26 - 0%, 36 - 4,8%, 46 - 4,8%
19	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели	В	7,4% 16 - 17,5%, 26 - 6%, 36 - 0%, 46 - 0%	0,8% 16 - 3,1%, 26 - 0%, 36 - 0%, 46 - 0%	4,5% 16 - 13,5%, 26 - 2,2%, 36 - 0%, 46 - 0%	16,8% 16 - 35,7%, 26 - 15,7%, 36 - 0%, 46 - 0%	38,1% 16 - 38,1%, 26 - 57,1%, 36 - 0%, 46 - 0%

В 2021 году заданиями, вызвавшими проблемы, являются:

1) задание базового уровня сложности на умение выполнять действия с функциями (задание №7 – средний процент выполнения 37,3), чуть лучше ситуация с заданием №12 повышенного уровня сложности - средний процент выполнения 50,6;

2) задание №9 на преобразование выражений (в 2021 году - тригонометрическое), средний процент выполнения - 40,5; тригонометрия традиционно изучается во второй половине десятого класса, как раз в это время были продлены каникулы, а затем занятия проходили в дистанционной форме сокращённо, очевидно, что навык работы с тригонометрическими выражениями не сформирован у большей части учащихся;

3) задание №11 на составление математической модели (текстовая задача) - средний процент выполнения - 44,9;

4) задания №№14 – 19, повышенного и высокого уровней сложности решены выпускниками не более чем 7,4%.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Свыше 90% выпускников традиционно справились с заданиями №№1, 2, 3 и 5 первой части.

Во второй части КИМ включены задания повышенного и высокого уровня сложности, которые предназначены для дифференциации выпускников по результатам их подготовки для будущих профилей обучения. Процент выполнения заданий с кратким ответом (задания №№9-12) находится в диапазоне от 40,5 до 55,4. Традиционно эти задачи вызывают трудности у большей части участников экзамена, особенно задание №12 на проверку знаний математического анализа (нахождение экстремума функции, выполняемость - 50,6%), а также задание №10 (умение

работать с формулой, при решении содержательных задач в повседневной жизни), его решили 55,4% выпускников.

Выполнение заданий с развёрнутым ответом (№№13 – 19) из второй части КИМ традиционно вызывает затруднения у большинства выпускников.

Задания алгебраического содержания №13 и №15 являются обычно наиболее решаемыми на полный балл, ведь для них есть готовые алгоритмы решений, которые в школе успешно отрабатываются, начиная с 8 класса. Ошибки, допущенные выпускниками этого года в задании №13, связаны в основном с неверным раскрытием скобок, потерей знаков, неумением решать простейшие тригонометрические уравнения, необоснованным отбором корней (вплоть до перечисления ответов без указания, как они найдены), это привело к тому что с заданием справились только 17,1% участников, а полностью справились с этим заданием 14,8%, получив максимальные 2 балла.

В задании №15 основные ошибки были совершены при приведении подобных слагаемых, при раскрытии скобок, при решении простейшего неравенства вида $4^x < 1$ (уравнения $4^x = 1$). Не знают выпускники, что можно воспользоваться схемой Горнера или другим способом разложения многочлена 3-4 степени на простые множители. В основном допущенные ошибки вытекают из неотработанного учебного материала 7-9 классов. Средний процент выполнения задания №15 составил 5,4% (полные 2 балла получили 5,3% выпускников).

Задания геометрического содержания №14 и №16 часто вызывают трудности у многих выпускников, даже успешно освоивших учебные программы. Даже осознав геометрическую конструкцию и идею доказательства, выпускники сталкиваются с неумением изложить свои мысли, косноязычием и математической неграмотностью, зачастую приводящих к логическим ошибкам в решении. Однако в этом году процент выполнения этих задач немного вырос: в задании №14 результативность 3,7%, в задании № 16 - 1%.

В 2021 году в стереометрической задаче №14, основными ошибками были – бездоказательные заявления о том, что некоторый отрезок является средней линией, не понимая, что средняя линия, это понятие, относящееся к треугольнику на плоскости, что не бывает средних плоскостей, выпускники не доказывают подобие треугольников, но используют выкладки, получаемые из такого подобия, не видят типичное применение теоремы Фалеса, искомый угол не обосновывается, а просто заявляется.

В планиметрической задаче №16, невнимательно читают задание и получают другую задачу (ставя предложенные точки, не в том направлении), приравнивают не те углы, выдумываются новые признаки равенства треугольников, совершают арифметические ошибки, путают синус угла из условия и используют его как косинус.

Текстовые задачи №17 и №19 показывают относительно неплохую решаемость у подготовленных выпускников (решили 7,2% и 7,4% соответственно). Однако, если условие задачи немного отличается от базовых примеров или представляет собой задачу, требующую разложения на две базовых задачи, то выпускники начинают теряться, в задаче №17 начинают применять, не соответствующую тексту, единую формулу выплат, не обращая внимания, что процент начисления годовых меняется и меняет размеры выплат, многие делали арифметические ошибки, составив правильную модель и не сумев просуммировать выплаты, некоторые не умели пользоваться формулой суммы первых n членов арифметической прогрессии. В 19-м задании многие не знают определения простого числа и путали его с четным числом, забывали перебрать все возможные варианты, решая методом перебора, а также забывали о необходимости аргументировать выводы, а не только заявлять их, не владели свойствами чисел и их цифр, свойствами сравнений.

Задача №18 самая сложная задача, ввиду слабой формализации, применения комбинации известных методов, средний процент выполнения традиционно не более 0,3. В текущем году задание включало уравнение с несколькими модулями. Грамотное разложение этих модулей, позволило бы легко перейти к аналитическому или графическому способу решения. Однако некоторые выпускники, не обладающие математической культурой и грамотностью, при этом взявшиеся за решение этой задачи, допускали следующие ошибки - рассматривали только некоторые случаи раскрытия модулей, строили графики функций, зависящие от переменных x и y на плоскости xOy , забывали описать верно построенные на графике области.

Стоит отметить что в 2021 году по большинству заданий результаты улучшились (по отдельным заданиям незначительно, но в положительной динамике), это задания первой части №№1 – 4, 8, и задания второй части №№12, 13 – 16, 19. Ухудшились результаты по заданиям первой части №№5 – 7 и второй части №№9 – 11, 17. Эти задания разных образовательных линий математики, поэтому сложно проанализировать причину ухудшений, возможно все они вызывают проблемы в связи с неумением выпускников осмысленно читать довольно большой текст в этих заданиях, что вызывает трудности в формировании краткого условия задачи. Также нужно отметить, что многие выпускники отмечали что им не хватило времени переписать решение некоторых заданий с черновиков, что говорит о неумении распределять своё время.

Группа учащихся, не преодолевших минимальный балл, смогла справиться с заданиями КИМ базового уровня сложности, и решаемость составила более 50% при выполнении заданий №№1 – 5, в которых проверялись умения решать практико-ориентированную задачу, работать с диаграммами, решать геометрическую задачу на клетчатой бумаге, решать показательное уравнение и находить вероятность. Решаемость задач №№6 – 12 составила менее 25%. Выпускники этой группы слабо владеют определением производной и ее приложениями (с заданием №7 справились 5,4%, с заданием №12 – 3,1%), не усвоили геометрический материал планиметрии и стереометрии (с заданием №6 справились 12,3%, с заданием № 8 – 24,6%), не умеют моделировать текстовые задачи на работу и решать дробно-рациональные уравнения (с заданием №10 справились 3,1%, с заданием №11 – 5,4%), не справляются с преобразованием тригонометрических выражений в задании №9 (справились 2,3%). Задания с развёрнутым ответом имеют нулевой процент решения, лишь в задании №19, 1 балл, из 4-х максимальных, набрали 3,1% выпускников этой группы.

Самая многочисленная группа учащихся, набравших от минимального до 60 баллов, показала высокую степень решения задач №№1 – 5, 8 (решаемость от 80,9% до 99,2%), хорошо справились с заданиями №6 и №10 (решаемость составила 51,3% и 53,7% соответственно), а с заданиями №№7, 9, 11, 12 имели трудности при выполнении (решаемость в диапазоне от 27,9% до 46,3%). Таким образом, выпускники этой группы в среднем неплохо усвоили программный материал на базовом и повышенном уровнях, за исключением следующих тем: тригонометрические функции и их свойства, геометрический смысл производной функции, математическое моделирование текстовых задач на работу. При выполнении заданий с развёрнутым ответом эта группа учащихся имела некоторые успехи при решении задач алгебраического содержания (задание №13 выполнили 4,7%, задание №15 - 0,2%), геометрических задач (задание №14 выполнили 0,5%, задание №16 - 0,2%), текстовых задач (задание №17 выполнили 0,4%, №19 - 4,5%). Задание №18 оказалось непосильным для учащихся этой группы.

Группа учащихся, набравших от 61 до 80 баллов, на высоком уровне справились с базовыми заданиями первой части №№1-5, 8 (решаемость в диапазоне от 97,1% до 100%) и хорошо справились с заданиями №№6 – 7, 9 – 12 (решаемость составила от 80% до 88,6%). Таким образом, выпускники этой группы усвоили программный материал на базовом и повышенном уровнях сложности, который проверял свойства показательных и тригонометрических функций, умение

производить расчеты по физическим и стохастическим формулам, решать текстовые и геометрические задачи, исследовать функцию с помощью производной. При выполнении заданий с развёрнутым ответом повышенного уровня сложности, наибольших успехов учащиеся этой группы достигли при решении задач алгебраического содержания (задание №13 решили 54,8%, задание №15 – 15,5%), текстовых задач (задание №17 решили 22,1%, задание №19 – 16,8%). Трудности в этой группе вызвали задачи геометрического содержания (задание №14 решили 9,3%, задание №16 – 2,4%), а также задание №18 (справились всего 0,1%, получив не более 1 балла).

В группе выпускников, набравших от 81 до 100 баллов, 100% выпускников решили задания №№1 – 6, 8, 11 – 13 без ошибок. Задания №№7, 9, 10 решены в диапазоне от 76,2% до 95,2%. С алгебраическими заданиями и текстовыми задачами повышенного и высокого уровня сложности (задания №№11 – 13) справились 100% сдававших ЕГЭ по математике (профильный уровень), с показательным неравенством (задание №15) – 85,7%, причем все приступившие к выполнению задания получили максимальные 2 балла. С задачей экономического содержания (задание №17) – 93,7%, с задачей на числа (задание №19) – 38,1%. Хуже справились с заданиями геометрического содержания - задание №14 (стереометрия) выполнили 33,3% и максимальные 2 балла получили только 14,3%, задание №16 (планиметрия) выполнили 15,9%, максимальные 3 балла получили только 4,8%. С заданием высокого уровня сложности №18 с параметром справились 11,9%, чаще получая один балл.

Выполнение заданий по геометрии улучшилось во всех группах (кроме задания №6), однако ухудшились во всех группах показатели решаемости заданий на преобразование тригонометрических выражений, геометрическое приложение производной функции и решение дробно-рациональных уравнений.

3.2.3. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

Усвоение следующих элементов содержания/умений составило свыше 90%.

Алгебра (задания №№1, 5). Числа, проценты; показательные уравнения. Проверялись умения: анализировать реальные числовые данные, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; решать показательные уравнения. **Функции** (задание №2). Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Проверялись умения: определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции, описывать по графику различные реальные зависимости. **Геометрия** (задание №3). Геометрия на клетчатой бумаге. Проверялись умения: решать планиметрическую задачу на нахождение площади трапеции.

Усвоение следующих элементов содержания/ умений составило свыше 80%.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (задание №4). Теория вероятностей. Проверялись умения: вычислять в простейших случаях вероятности событий.

Усвоение следующих элементов содержания/ умений составило свыше 70%.

Геометрия (задание №8). Стереометрия. Проверялись умения: решать стереометрическую задачу на нахождение объема конуса.

Так же успешно решаемой в группе учащихся, набравших от 61 до 80 баллов, является задача повышенного уровня сложности с развёрнутым ответом №13 (проверяемые умения: решать тригонометрические уравнения; решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод; справились 54,8%).

В группе учащихся, набравших от 81 до 100 баллов, успешно решёнными можно назвать задачи с развёрнутым ответом повышенного уровня сложности №13 (проверяемые

умения: решать тригонометрические уравнения; решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод; справились 100%), №15 (проверяемые умения: решать рациональные, показательные и логарифмические неравенства, их системы, справились 85,7%), №17 (проверяемые умения: анализировать реальные числовые данные; осуществлять практические расчёты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического характера, справились 93,7%).

Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным.

Алгебра (задания №№9, 11). Уметь выполнять вычисления и преобразования; уметь строить и исследовать простейшие математические модели. Проверялись умения: (задание №9): проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические функции усвоили в среднем 40,5% выпускников (в группе не преодолевших минимального балла - 2,3%, в группе набравших от минимального до 60 баллов - 32,9%); (задание №11) моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры справились в среднем 44,9% выпускников (в группе не преодолевших минимального балла - 5,4%, в группе набравших от минимального до 60 баллов - 37,6%).

Начала математического анализа (задание №7). Производная, исследование функций. Проверялись умения: описывать по графику поведение и свойства функции, исследовать в простейших случаях функцию на монотонность и экстремум усвоили в среднем 37,3% выпускников (в группе не преодолевших минимального балла - 5,4%, в группе набравших от минимального до 60 баллов - 27,9%).

В группах учащихся, не набравших минимального балла и набравших от минимального до 60 баллов, ни одна задача с развёрнутым ответом повышенного или высокого уровней сложности (№№13-19) не демонстрирует успешного решения, в заданиях проверяется сформированность навыков по решению тригонометрических уравнений, рациональных и показательных неравенств, стереометрических и планиметрических задач, умение моделировать реальные, экономические ситуации на языке алгебры и геометрии, составление уравнений и неравенств по условию задачи; исследование построенных моделей с использованием аппарата алгебры и геометрии; проведение доказательных рассуждений при решении задач, оценивание логической правильности рассуждений, распознавание логически некорректных рассуждений.

В группе учащихся, набравших от 61 до 80 баллов, нельзя назвать успешно решёнными задачи с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровня сложности №№14, 16, 18. Навыки по решению стереометрических и планиметрических задач по доказательству параллельности плоскостей, равенству треугольников, нахождению углов между плоскостями, моделированию реальных ситуаций на языке алгебры и геометрии, умения по составлению уравнений и неравенств по условию задачи; исследованию построенных моделей с использованием аппарата алгебры и геометрии; умения по проведению доказательных рассуждений при решении задач, оцениванию логической правильности рассуждений, распознаванию логически некорректных рассуждений не сформированы.

В группе учащихся, набравших от 81 до 100 баллов, неуспешной можно назвать только задачу №18 (решаемость 11,9%, а максимальные 4 балла набрали только 4,8% выпускников). Проверяемые умения: решать рациональные уравнения, уравнения, содержащие переменную под

знаком модуля; простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод; решать рациональные неравенства, их системы; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности.

Успешнее в 2021 году выпускники справились с заданиями №№1- 4, 8, 12-16, 19.

При выполнении заданий №№1, 4 проверялись умения решать практико-ориентированные задачи, умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики (решаемость задачи №1 в 2021 г. составила 93,4%, в 2020 г. - 92,9%; решаемость задачи №4 в 2021 г. составила 89,3%, в 2020 г. - 85,6%).

При выполнении заданий №№13, 15 проверялись алгебраические умения по решению тригонометрических уравнений и показательных неравенств. Решаемость задания №13 в 2021 г. составила 17,1%, в 2020 г. - 11,7%, причём, процент увеличился при выполнении задания и на один балл, и на два балла. Решаемость задания №15 в 2021 г. составила 5,4%, в 2020 г. - 4,2%.

При решении задачи №19, в которой проверялись алгебраические навыки работы с простыми и составными целыми числами, записью числа, решаемость в 2021 г. составила 7,4%, в 2020 г. - 1,3%, причем существенное повышение процента решаемости наблюдается и при выполнении задания на 1 балл, и 2 балла.

При выполнении задания №2 проверялись умения определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции, извлекать информацию, представленную на графиках; при решении задания №12 проверялись навыки работы по разделу элементы математического анализа такие как, умение исследовать в простейших случаях функцию на монотонность и экстремум. Решаемость заданий в 2021 г. составила 98,3% и 50,6%, в 2020 г. - 96,4% и 33,7% соответственно.

При выполнении заданий №№3, 8, 14, 16 проверялись геометрические знания из разделов планиметрии и стереометрии и умения находить площадь трапеции; объём цилиндра и конуса; знание свойств плоскости, пересекающей параллельные плоскости, умение находить угол между плоскостями, умение выполнять действия с геометрическими поверхностями, применять теорему Фалеса; проверялись знания и умения пользоваться признаками равенства треугольников, свойство равнобедренного треугольника. Решаемость этих заданий в 2021 г. составила 92,3%, 77,3%, 3,1% и 1%, в 2020 г. - 87,6%, 30,3%, 1,1% и 0,4% соответственно. Увеличение баллов в заданиях №№14 и 16 произошло за счёт увеличения выпускников, решивших хотя бы пункт *a* и получивших за это 1 балл.

Менее успешно в 2021 году учащиеся справились с заданиями №№5-7, 9-11, 17.

При выполнении заданий №№5, 9, 10 и 11 проверялись алгебраические умения решать показательные уравнения, выполнять преобразования и вычисления тригонометрических выражений, осуществлять практические расчеты по формулам, решать прикладные задачи физического характера, использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. Снижение успешности при выполнении заданий №№5, 9, 10 и 11 произошло на 0,4%, 4,8%, 15% и 10,2% соответственно.

При выполнении задания №17 проверялось умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, анализировать реальные числовые

данные; осуществлять практические расчеты по формулам; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического характера. Снижение успешности при решении этой задачи составило 8,7%.

При выполнении задания №7 проверялись элементы математического анализа, умение описывать по графику производной функции поведение и свойства функции. Снижение успешности при выполнении этого задания произошло на значительные 28,3%.

При выполнении задания №6 проверялись умения решать геометрическую задачу по планиметрии на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей); решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (угла между биссектрисой и высотой, проведёнными из вершины прямого угла прямоугольного треугольника). Снижение успешности при выполнении этого задания произошло также на значительные 29,8%.

Общий средний балл по сравнению с прошлым годом практически не изменился (увеличился на 0,1%). Однако стоит отметить, что по многим заданиям решаемость увеличилась по сравнению с прошлым годом, а это показывает стабильный рост системной подготовки к экзамену, который в 2021 году являлся необязательным. Можно предположить, что готовились и сдавали экзамен выпускники, ориентированные на продолжение обучения по профилям подготовки, которые предполагают знание математики на более высоком уровне.

РАЗДЕЛ 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

4.1.1. по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

При подготовке обучающихся, которые успешно могут освоить курс математики средней школы на профильном (повышенном) уровне, образовательный акцент должен быть сделан на полное изучение традиционных курсов алгебры и начала анализа и геометрии на профильном уровне.

В первую очередь нужно выработать у обучающихся быстрое и правильное выполнение заданий части 1, используя при этом открытый банк заданий.

Задания типа части 2 должны включаться в содержании математического образования, аналогичные задания должны включаться и в систему текущего и итогового контроля.

В записи решений к заданиям с развернутым ответом нужно особое внимание обращать на качество построения чертежей и рисунков, доказательность рассуждений.

Каждый учащийся должен быть ознакомлен с открытым банком тестовых заданий, с общими критериями оценивания заданий с развернутым ответом. Основой успешной сдачи экзамена по математике является ликвидация пробелов в базовых математических знаниях.

Образовательным организациям рекомендуется проводить пробные экзамены с соблюдением всех требований реального ЕГЭ по математике, с периодичностью, не допускающей перегрузки учеников. Это позволит, помимо оценки возможностей каждого из учащихся, сформировать стрессоустойчивость к реальному экзамену ЕГЭ.

В качестве предложений по возможным направлениям совершенствования организации и методики обучения и диагностики школьников можно выделить следующее:

- в учебном классе необходимо выявить группы учащихся (в рамках математики профильного уровня), которым необходим повышенный уровень и высокий уровень знаний по математике; - в рамках занятий для учащихся с требованиями к повышенному уровню знаний акцент сделать на задачах с кратким ответом, а также на заданиях с развернутым ответом;

- в рамках занятий для учащихся с требованиями к высокому уровню знаний необходимо особое внимание уделить моделированию реальных ситуаций на языке геометрии, построению моделей с использованием геометрических понятий и теорем; - на наш взгляд, необходимо проводить пробные экзамены ЕГЭ по математике профильного уровня в октябре (с целью выявить затруднения, а также разбить учащихся на группы, описанные выше), а также в апреле (с целью выявить динамику в решении задач, а также скорректировать расстановку приоритетов при подготовке к экзамену в период апрель - май).

Учителям особое внимание обратить на важность корректного отбора корней уравнения. Необходимо отработать различные способы отбора, а также графическую иллюстрацию интервала или отрезка, на котором необходимо отобрать корни. При этом, если корни отбираются путем подстановки значений n , помимо нахождения значений при котором корни лежат в заданном отрезке, необходимо указать и те, значения, при которых корни впервые выходят за границы отрезка. Это считается необходимым обоснованием того, что других корней в заданном отрезке не существует.

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

В целях организации дифференцированного обучения школьников необходимо составлять индивидуальную траекторию подготовки к ГИА на основе диагностики недостатков и их устранения в усвоении отдельных тем в процессе итогового повторения. Важно планировать обобщающее повторение курса математики с учетом основных содержательных линий курса.

Необходимо систематически повторять некоторые разделы курса математики, алгебры, геометрии основной и средней школы. Ориентиром в планировании могут служить кодификатор требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения ЕГЭ по математике; спецификация КИМ для проведения ЕГЭ по математике. Своевременное выявление учащихся, имеющих слабую математическую подготовку. С этой целью следует проводить диагностические работы с последующим выстраиванием индивидуальной траектории развития обучающегося. Параллельно с изучением новых тем в курсе алгебры и начал анализа, стереометрии в 11 классах следует предусмотреть возможность повторения слабо усвоенных тем и разделов, проводить регулярный контроль усвоения знаний на базовом уровне.

Необходимо существенно усилить внимание к преподаванию курса геометрии в основной и старшей школе, уделяя особое внимание умению проводить доказательные обоснования в решении геометрических задач и умению математически грамотно их записывать.

Особое внимание следует обратить на практико-ориентированные задачи, поскольку они являются отличительной чертой новых образовательных стандартов. Периодически организовывать уроки обобщающего повторения пройденного материала за курс геометрии, алгебры и начал анализа, это позволит актуализировать полученные ранее знания. Особенно это касается некоторых нечасто используемых теорем, свойств и формул при решении геометрических задач (например, теорем Чевы, Менелая, дополнительные построения, приводящие к ответу на вопрос задач).

Необходимо, в обязательном порядке, проводить анализ демонстрационного варианта ЕГЭ по математике. Это позволит учителям и учащимся иметь представление об уровне трудности и типах заданий предстоящей экзаменационной работы. Использовать материалы открытого банка заданий, опубликованных на официальном сайте ФГБНУ «ФИПИ», это даст возможность готовиться качественно к экзамену на уроках с помощью учителя, и самостоятельно дома каждому выпускнику.

Использовать ресурсы компилирующих вариантов заданий на основе открытого банка заданий ФГБНУ «ФИПИ», а также других источников, для более разносторонней подготовки к ЕГЭ по математике. Подготовку к ЕГЭ по математике как базового, так и профильного уровней сложности, не рекомендуется начинать с решения готовых вариантов. В первую очередь необходимо разобраться с теоретической базой, а также спектром задач по каждому из заданий.

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

Методическим объединениям учителей математики рекомендуется обсудить результаты ЕГЭ по математике, выявить главные проблемные зоны, причины профессиональных затруднений педагогов, определить основные направления методического сопровождения учителей математики, разработать планы мероприятий по повышению качества обучения математике в образовательных организациях.

На муниципальном уровне необходимо провести анализ и обобщить опыт работы учителей математики по вопросам подготовки обучающихся к ЕГЭ. Использовать в

педагогической практике те методики и технологии обучения, которые подтверждают свою эффективность. Учителям математики проанализировать эффективность использования учебно-методических комплексов по математике.

Рекомендуются следующие темы для обсуждения на методических объединениях учителей математики:

- Формы и методы организации работы, распределение учебного времени для эффективной подготовки к ЕГЭ.

- Сложные вопросы содержания математики: способы, методы и приемы преподавания, в том числе с учетом подготовки к ЕГЭ.

- Эффективные подходы к разработке инструментария проверки, оценки и отслеживания учебных достижений обучающихся, в том числе в условиях цифровой образовательной среды.

- Распространение опыта образовательных организаций, показавших высокие результаты ЕГЭ по математике.

- Обмен опытом по подготовке обучающихся к ЕГЭ в методических объединениях.

В начале учебного года необходимо детально рассмотреть с обучающимися и проанализировать нормативные документы ЕГЭ–2022 (спецификацию, кодификатор, демоверсии), критерии оценивания заданий по математике.

Для совершенствования профессиональных компетенций учителей математики, методик преподавания, ликвидации профдефицитов, с учетом проведенного анализа ГИА педагогам рекомендуется:

- пройти курсы повышения квалификации в КГАУ ДПО «Камчатский ИРО» по программам «Подготовка обучающихся к государственной итоговой аттестации по математике по программе среднего общего образования», «Теория и методика обучения математике»;

- активно посещать методические мероприятия (семинары, вебинары, практикумы, мастер-классы и т.д.), в том числе с привлечением учителей, обучающиеся которых показали наиболее высокие результаты ЕГЭ;

- систематически совершенствовать цифровые компетенции, способствующие улучшению организации подготовки к ГИА, в том числе проходить курсы повышения квалификации в данном направлении.

4.3. Адрес размещения на информационных 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

<https://clck.ru/X4hc3>

РАЗДЕЛ 5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ В ДОРОЖНУЮ КАРТУ ПО РАЗВИТИЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

5.1. Анализ эффективности мероприятий, указанных в предложениях в дорожную карту по развитию региональной системы образования на 2020 - 2021 г.

Таблица 2-14

№	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	Тьюторское сопровождение работы методического объединения учителей математики при подготовке учащихся к ЕГЭ	Сентябрь 2020 г. Курсы: учителя и муниципальные тьюторы ЕГЭ	Обсуждение результатов, рассмотрение особенностей процедуры, а также разбор сложных заданий ЕГЭ по математике высоко результативно. Вывод делается на основе анкетирования учителей
2	Теория и методика обучения математике в процессе реализации ФГОС СОО	Октябрь – ноябрь 2020 г. 2-х недельные курсы	Обсуждение результатов, рассмотрение особенностей процедуры, а также разбор сложных заданий ЕГЭ по математике высоко результативно. Вывод делается на основе анкетирования учителей
3	О ЕГЭ предметно: комментарии председателя региональной предметной комиссии ЕГЭ по математике	Октябрь 2020 г. Вебинар. Учителя выпускных классов	Проведение вебинаров позволяет охватить и взаимодействовать с большим кругом учащихся. Благодаря этому эффективность таких форм подготовки признана достаточно эффективной
4	Решение задач ЕГЭ по математике (базовый уровень)	Январь-февраль 2021 г. Вебинар. Учителя математики, учащиеся 11 классов	Проведение вебинаров позволяет охватить и взаимодействовать с большим кругом учащихся. Благодаря этому эффективность таких форм подготовки признана достаточно эффективной
5	Решение задач высокого уровня сложности ЕГЭ по математике (профильный уровень)	Январь-февраль 2021 г. Вебинар. Учителя математики, учащиеся 11 классов	Проведение вебинаров позволяет охватить и взаимодействовать с большим кругом учащихся. Благодаря этому эффективность таких форм подготовки признана достаточно эффективной
6	Особенности подготовки обучающихся к ЕГЭ по математике (профильный уровень) в 2020-2021 уч. годах	Октябрь 2020 г., март 2021 г. Вебинар. Учителя математики, учащиеся 11 классов	Проведение вебинаров позволяет охватить и взаимодействовать с большим кругом учащихся. Благодаря этому эффективность таких форм подготовки признана достаточно эффективной
7	Теория и методика обучения математике в процессе реализации ФГОС ОО	Ноябрь 2020 г., март 2021 г. Курсы Учителя математика	Обсуждение результатов, рассмотрение особенностей процедуры, а также разбор сложных заданий ЕГЭ по математике высоко результативно. Вывод делается на основе анкетирования учителей
8	Методика проведения уроков по обобщению и углублению знаний по математике при подготовке к ЕГЭ и ОГЭ	Март 2021 г. Семинар Учителя математики	Работа на семинаре позволяет обмениваться практиками из опыта учителей различных муниципалитетов, а также эффективно, в рамках круглого стола, обсуждать проблемы подготовки к ЕГЭ по математике
9	Мониторинговые исследования качества знаний учащихся 8-х - 11-х классов общеобразовательных организаций Камчатского края по математике в 2020-2021 учебном году	15 декабря 2020 г. (17 декабря 2020г. для 10-х и 11-х классов) во всех общеобразовательных организациях Камчатского края в которых укомплектованы с 8 по 11 классы проведены мониторинговые исследования путем выполнения обучающимися диагностических работ по математике.	В исследовании приняли участие 1818 школьников 8-х классов из 86 образовательных организаций, 1771 девятиклассник из 83 образовательных организаций, 1024 десятиклассника из 72-х общеобразовательных организаций, и 935 одиннадцатиклассников из 65-и общеобразовательных организаций края. Полученные статистические данные обработаны, сформирован статистико-аналитический отчет, направленный для использования в работе в органы местного самоуправления осуществляющие управление в сфере образования.

5.2. Предложения в дорожную карту на 2021-2022 учебный год

5.2.1. Повышение квалификации учителей в 2021-2022 уч.г., в том числе учителей ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2021 г.

Таблица 2-15

№	Тема программы ДПО (повышения квалификации)	Критерии отбора ОО, учителей для обучения по данной программе (например, ОО с аномально низкими результатами или все учителя по учебному предмету и т.п.)	Перечень ОО (указать конкретно), учителя которых рекомендуются для обучения по данной программ
1	Избранные вопросы предметной подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации (математика)	ОО с аномально низкими результатами	<ul style="list-style-type: none"> • МБОУ "Средняя школа № 3" • МАОУ "Средняя школа № 31" Петропавловск-Камчатского городского округа • МАОУ "Средняя школа № 27" Петропавловск-Камчатского городского округа

5.2.2. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2021-2022 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2021 г.

Таблица 2-16

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	Август – сентябрь 2021 г.	Разработка методических рекомендаций по повышению качества обучения математике на основе анализа результатов ГИА-11 в 2021 году (КГАУ ДПО «Камчатский ИРО»)
2	Сентябрь – октябрь 2021 г.	Организация и проведение методических семинаров для учителей математики по анализу содержательных результатов ГИА-11 2021 года по учебному предмету (КГАУ ДПО «Камчатский ИРО»)
3	Сентябрь 2021 г. – март 2022 г.	Организация и проведение информационно-методических семинаров для учителей математики об особенностях подготовки к ЕГЭ 11 в 2021/22 учебном году (КГАУ ДПО «Камчатский ИРО»)
4	Сентябрь – декабрь 2021 г.	Обновление содержания дополнительных профессиональных программ повышения квалификации, в том числе в части образовательных технологий и современных методов преподавания математики на основе результатов ГИА 2021 года (КГАУ ДПО «Камчатский ИРО»)
5	Сентябрь – декабрь 2021 г.	Корректировка дополнительных профессиональных программ/модулей в части стартовой диагностики и итоговой аттестации с целью повышения качества преподавания учебного предмета с учетом анализа типичных ошибок участников ГИА 2021 года (КГАУ ДПО «Камчатский ИРО»)
6	Октябрь 2021 г.– май 2022 г.	Организация и проведение практической части курсов повышения квалификации, стажировок, семинаров, мастер-классов по вопросам улучшения качества преподавания учебного предмета на базе ОО, реализующих эффективные педагогические практики, в том числе с заметной динамикой роста результатов ЕГЭ (КГАУ ДПО «Камчатский ИРО»)
7	Ноябрь 2021 г., март 2022 г.	Организация и проведение курсов повышения квалификации для учителей математики (КГАУ ДПО «Камчатский ИРО»)
8	Сентябрь 2021 г. – май 2022 г.	Проведение мероприятий, способствующих повышению качества преподавания учебного предмета в рамках сетевых сообществ учителей математики (КГАУ ДПО «Камчатский ИРО»)
9	Сентябрь 2021 г.– май 2022 г.	Проведение индивидуального консультирования учителей математики по вопросам улучшения образовательных результатов обучающихся (КГАУ ДПО «Камчатский ИРО»)
10	Сентябрь 2021 г. – апрель 2022 г.	Выявление и обобщение эффективных педагогических практик, обеспечивающих высокое качество образования (КГАУ ДПО «Камчатский ИРО»)

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
11	Октябрь 2021 г., март 2022 г.	Вебинары с применением дистанционных образовательных технологий (для учителей отдалённых территорий)

5.2.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2021 г.

Проведение мониторинговых исследований качества знаний по математике для учащихся 8-х, 9-х, 10-х, 11-х классов общеобразовательных организаций Камчатского края в 2021/2022 учебном году.

5.2.4. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2021 г.

Таблица 2-17

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	в течение 2021-2022	Вебинары по подготовке к ЕГЭ по математике 2022 года
2	в течение 2021-2022	Семинары по обмену опытом и эффективными практиками при подготовке к ЕГЭ 2022 года

5.2.5. Работа по другим направлениям

Активизировать работу в образовательных организациях по вовлечению и участию обучающихся 7-11 классов Камчатского края в школьном, муниципальном, региональном этапах Всероссийской олимпиады школьников по математике.

Продолжить работу в 2021-2022 учебном году по реализации регионального проекта «Развитие региональной системы управления качеством образования в общеобразовательных учреждениях Камчатского края».

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА:

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ по предмету математика: КГАУ «Камчатский центр информатизации и оценки качества образования»

1	Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету	ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание	Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету (при наличии)
		Жданова Олеся Константиновна , ФБОУ ВО «КамГУ им. Витуса Беринга», старший преподаватель кафедры математики и физики	Председатель региональной предметной комиссии по математике (профильный уровень)
2	Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по предмету	ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание	Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету (при наличии)
		Волынкина Мария Владимировна , КГАУ ДПО «Камчатский институт развития образования», старший преподаватель	
3		Кудашкина Наталья Васильевна , КГАУ «Камчатский центр информатизации и оценки качества образования», ведущий аналитик	

