

Глава 2 Методический анализ результатов ЕГЭ

по ФИЗИКЕ

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
363	21,3	300	19,8	347	21,0

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	91	25,1	57	19,0	56	16,1
Мужской	272	74,9	243	81,0	291	83,9

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	347
Из них:	
– выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	331
– выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	2
– выпускников прошлых лет	10
– обучающийся общеобразовательной организации, завершивший освоение образовательной программы по учебному предмету	0
– участников с ограниченными возможностями здоровья	4

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 2-4

Всего ВТГ	335
Из них:	
– Выпускники СОШ	290
– Выпускники СОШ с углублённым изучением отдельных предметов	21
– Выпускники лицеев и гимназий	16
– Выпускники вечерних школ	4
– Обучающиеся на дому	0
– Участники с ограниченными возможностями здоровья	4

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	0	0,0
2	Быстринский муниципальный район	1	0,3
3	Вилючинский городской округ	29	8,4
4	Городской округ "поселок Палана"	4	1,2

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
5	Елизовский муниципальный район	92	26,5
6	Карагинский муниципальный район	2	0,6
7	Мильковский муниципальный район	0	0,0
8	Олюторский муниципальный район	2	0,6
9	Пенжинский муниципальный район	0	0,0
10	Петропавловск-Камчатский городской округ	186	53,6
11	Соболевский муниципальный район	1	0,3
12	Тигильский муниципальный район	2	0,6
13	Усть-Большерецкий муниципальный район	5	1,4
14	Усть-Камчатский муниципальный район	8	2,3

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	15	4,3

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	Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Степанов С.В. и другие, Физика 10 (базовый уровень), ООО «ДРОФА», 2020	90
2	Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Угольников О.С. и другие, Физика 11(базовый уровень), ООО «ДРОФА», 2016-2018	90
3	Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А., Физика 10 (углубленное обучение), АО «Издательство «Просвещение», 2020	30
4	Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А., Физика 11 (углубленное обучение), АО «Издательство «Просвещение», 2015-2017	30
5	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В., Физика 10 (базовый уровень), ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2015-2020	4
6	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В., Физика 11 (базовый уровень), ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2015-2020	4
7	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В., под редакцией Орлова В.А., Физика (в 2 частях) 10 (углубленное обучение), ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2015-2020	30
8	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В., под редакцией Орлова В.А., Физика (в 2 частях) 11 (углубленное обучение), ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2015-2020	30
9	Касьянов В.А, Физика 10 (базовый уровень), ООО «ДРОФА», 2020	6
10	Касьянов В.А, Физика 10 (базовый уровень), ООО «ДРОФА», 2015-2017	6
11	Касьянов В.А, Физика 10 (углубленное обучение), ООО «ДРОФА», 2019	10
12	Касьянов В.А, Физика 10 (углубленное обучение), ООО «ДРОФА», 2015-2017	10
13	Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Эвенчик Э.Е.и другие; под редакцией Пинского А.А., Кабардина О.Ф., Физика 10 (углубленное обучение), АО «Издательство «Просвещение», 2020	30
14	Кабардин О.Ф., Глазунов А.Т., Орлов В.А. и другие; под редакцией Пинского А.А., Кабардина О.Ф., Физика 11 (углубленное обучение), АО «Издательство «Просвещение», 2020	30

Учебники и учебные пособия, которые использовались учителями образовательных организаций Камчатского края в 2020-2021 учебном году, входят в федеральный перечень и позволяют обеспечить качественную подготовку обучающихся к государственной итоговой аттестации.

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

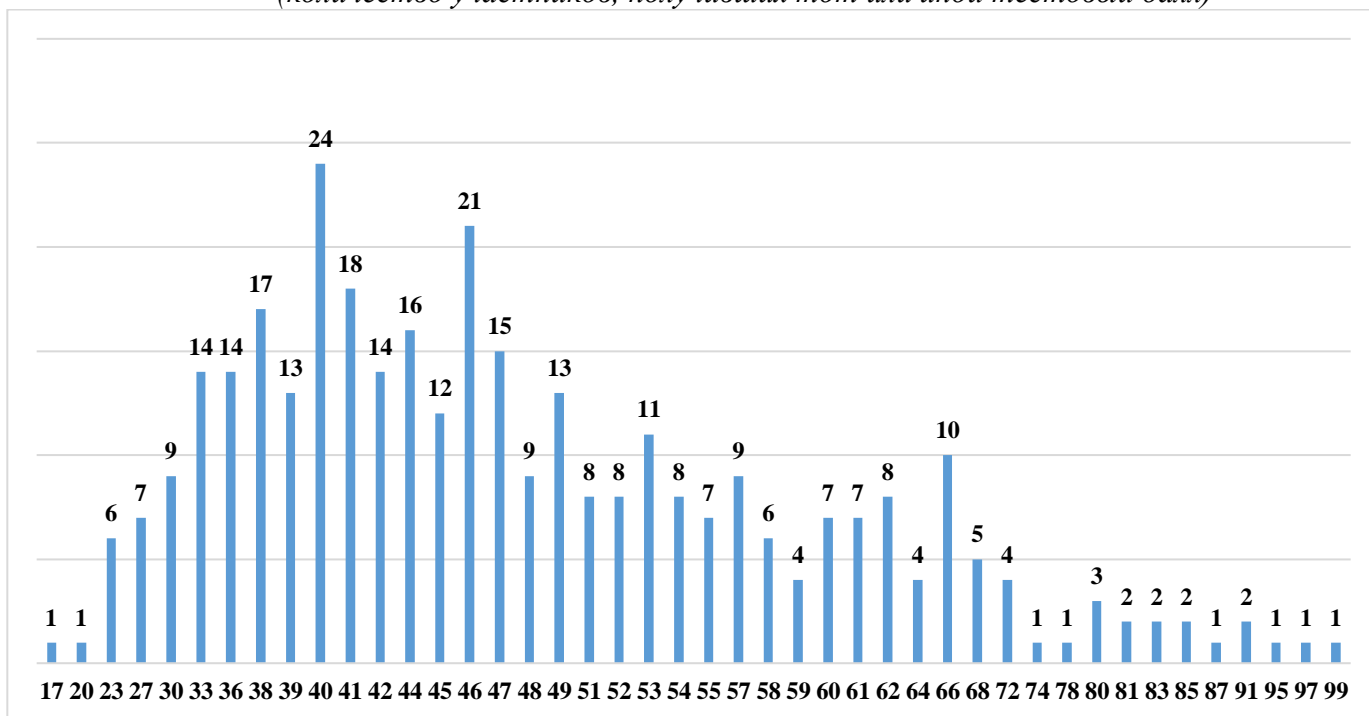
В 2021 году увеличилось количество выпускников, сдающих физику, на 47 человек. Три года подряд количество юношей, сдающих ЕГЭ по физике, превышает количество девушек.

Основная категория сдающих экзамен – выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования – 95,4%, равно как и в 2020 году. 0,6% приходится на обучающихся из образовательных организаций среднего профессионального образования (в 2020 году 1,7%), 2,9% - на выпускников прошлых лет, что выше показателя 2020 года на 1,8%. В ЕГЭ по физике в 2021 году приняли участие 4 обучающихся (1,2%) с ограниченными возможностями здоровья. 4 обучающихся вечерних (сменных) общеобразовательных организаций выбрали ЕГЭ по физике в качестве предмета по выбору (в 2020 году – 0%). 6,3% в 2021 году составляют выпускники школ с углублённым изучением отдельных предметов, что на 0,1% ниже показателя 2020 года. На 1,6% снизилась доля выпускников лицеев и гимназий. Основная категория сдающих – выпускники из Петропавловск-Камчатского городского округа – 53,6%, что ниже показателя прошлого года на 1,4%. Выпускники Алеутского муниципального округа, Мильковского и Пенжинского муниципальных районов не выбрали ЕГЭ по физике в качестве предмета по выбору. 4,3% составляют участники из образовательных организаций, подведомственных Министерству образования Камчатского края.

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, %	11,1%	11%	11%
Средний тестовый балл	46,2	48,3	48,1
Получили от 81 до 99 баллов, %	1,5%	3%	3,5%
Получили 100 баллов, чел.	1	1	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	10,9%	50,0%	0,0%	10,0%	0,0%
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	73,1%	50,0%	0,0%	80,0%	75,0%
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	12,4%	0,0%	0,0%	10,0%	25,0%
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	3,6%	0,0%	0,0%	0,0%	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	10,3%	74,8%	11,0%	3,8%	0
Выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	9,5%	61,9%	23,8%	4,8%	0
Выпускники лицеев и гимназий	6,3%	68,8%	25,0%	0,0%	0
Выпускники вечерних школ	75,0%	25,0%	0,0%	0,0%	0
Обучающиеся на дому	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0
Участники с ограниченными возможностями здоровья	0,0%	75,0%	25,0%	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	0,0%	0,0%	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	
2	Быстринский муниципальный район	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0
3	Вилочинский городской округ	13,8%	72,4%	13,8%	0,0%	0
4	Городской округ "поселок Палана"	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0
5	Елизовский муниципальный район	5,4%	72,8%	15,2%	6,5%	0
6	Карагинский муниципальный район	50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0
7	Мильковский муниципальный район	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0
8	Олюторский муниципальный район	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0
9	Пенжинский муниципальный район	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0
10	Петропавловск-Камчатский городской округ	12,9%	73,1%	10,8%	3,2%	0
11	Соболевский муниципальный район	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0
12	Тигильский муниципальный район	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0
13	Усть-Большерецкий муниципальный район	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0
14	Усть-Камчатский муниципальный район	12,5%	62,5%	25,0%	0,0%	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	20,0%	60,0%	20,0%	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 ЕГЭ по физике сдавали обучающиеся из 65-и образовательных учреждений. Общее количество участников экзамена в школах, в силу специфики предмета и мотивированного выбора обучающихся, варьируется от 1 до 25 человек. При соблюдении условия «Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена от ОО не менее 10» в перечень школ попадают 5 организаций с количеством участников 11-25 человек, что не позволяет выделить 5-15% от общего числа ОО в регионе. Для формирования корректной выборки школ, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету, определены 22-е образовательные организации с количеством участников от 6 человек и выше, что составляет 23% от общего числа ОО Камчатского края, принимающих участие в ГИА по физике в форме ЕГЭ.

При ранжировании результатов определены две образовательные организации.

33% и 36% одиннадцатиклассников выбранных школ получили от 61 до 100 баллов, что при сопоставимости результатов экзамена в регионе является наивысшим результатом, доля выпускников, не преодолевших минимальным порог в 36 баллов, в указанных школах равна нулю.

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"	12%	24%	0%
2.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Елизовская средняя школа № 9"	11%	22%	0%

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Для формирования корректной выборки школ, продемонстрировавших наиболее низкие результаты ЕГЭ по предмету, определены 22-е образовательные организации с количеством участников от 6 человек и выше, что составляет 23% от общего числа ОО Камчатского края, принимающих участие в ГИА по физике в форме ЕГЭ.

При ранжировании результатов определены три образовательные организации.

По результатам анализа в этих школах доля участников, получивших от 61 до 100 баллов составляет 0%. Все участники ЕГЭ по физике, преодолевшие минимальный порог в 36 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.

№	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 автономное общеобразовательное учреждение "Средняя школа № 27" Петропавловск-Камчатского городского округа	27%	0%	0%
2.	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя школа № 31" Петропавловск-Камчатского городского округа	14%	0%	0%
3.	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Елизовская средняя школа № 3"	14%	0%	0%

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В 2021 году, равно как и в 2020 году, 11% выпускников не преодолели минимальный порог в 36 баллов, при этом увеличилась и доля выпускников, набравших от 81 до 99 баллов на 0,5%. Ни один выпускник не смог набрать на ЕГЭ по физике максимальные 100 баллов (в 2020 году – 1 человек). Все это привело к незначительному снижению среднего тестового балла (в 2021 году – 48,1, в 2020 году – 48,3).

С учетом категорий участников ЕГЭ лучше всего справились с ЕГЭ по физике выпускники прошлых лет (на 25,7% снизилась доля участников, не преодолевших минимальный балл). 10,9% обучающиеся по программам среднего общего образования не преодолели минимальный порог в 36 баллов, что выше показателя 2020 года на 2,7%, при этом на 0,4% снизилась доля участников, набравших от 61 до 99 баллов. Трое участников (75%) из вечерних школ не преодолели минимальный порог в 36 баллов, а, следовательно, не справились с ЕГЭ по физике (в 2020 году – 0%). 9,5% выпускников из образовательных организаций с углублённым изучением отдельных предметов не преодолели минимальный порог в 36 баллов, что ниже показателя 2020 года на 1,6%, при этом на 10,3% снизилась доля участников, набравших от 61 до 99 баллов. 6,3% выпускников лицеев и гимназий не справились с ЕГЭ по физике (в 2020 году – 5,6% участников не смогли набрать минимальное количество баллов), также на 8,4% снизилась доля участников, набравших от 61 до 99 баллов.

В 2021 году выпускники пяти муниципальных районов не смогли преодолеть минимальный порог в 36 баллов (Петропавловск-Камчатский городской округ (12,9%), Елизовский муниципальный район (5,4%), Усть-Камчатский муниципальный район (12,5%), Вилючинский городской округ (13,8%), Карагинский муниципальный район (50%)). 20% участников из образовательных организаций, подведомственных Министерству образования Камчатского края не справились с ЕГЭ по физике, не набрав минимальное количество баллов, 20% смогли набрать от 61 до 80 баллов.

РАЗДЕЛ 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Для проведения содержательного анализа КИМ по физике в 2021 году в Камчатском крае был предоставлен вариант №328. Изменений в структуре и содержании КИМ по сравнению с 2020 годом нет. Сюжеты заданий, представленные в варианте, в том или ином виде встречались в заданиях прошлых лет. Присутствуют незначительные изменения в текстах некоторых заданий. Так в задании №27, вместо определения направления результирующего вектора магнитной индукции системы трех параллельных проводников, нужно было определить результирующую силу, действующую со стороны двух проводников на третий. Внесение этого изменения предполагало использование правила левой руки для определения направления силы Ампера дополнительно к имеющемуся решению. Задание №31 также представлено в измененном виде: требовалось определить параметры источника тока, но не по силе тока и напряжению на источнике (известным для двух различных случаев), а по силе тока и мощности, выделяемой на внешней нагрузке. Изменения, внесенные в тексты этих заданий незначительны, но требуют от учащихся умения использовать законы физики в новой ситуации.

По основным содержательным разделам курса физики задания распределены следующим образом: раздел «Механика» включает задания №№1-7,23,28,29 – всего 10 заданий (8 в части 1 и 2 в части 2); раздел «Молекулярная физика» включает задания №№8-12,25,30 – всего 7 заданий (5 в части 1 и 2 в части 2); раздел «Электродинамика» включает задания №№13-18,22,26,27,31 – всего 10 заданий (7 в части 1 и 3 в части 2); раздел «Квантовая физика и элементы астрофизики» включает задания №№19-21,24,32 – всего 5 заданий (4 в части 1 и 1 в части 2), что соответствует обобщенному плану, представленному в спецификации контрольных измерительных материалов за 2021 год. Распределение заданий по уровню сложности, видам умений и способам действий, содержательным элементам также соответствует спецификации.

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.
Часть 1							
1	Равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, движение по окружности	Б	56,2%	15,8%	53,9%	93,0%	100,0%
2	Законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения	Б	83,6%	44,7%	86,2%	97,7%	100,0%
3	Закон сохранения импульса, кинетическая и	Б	61,7%	7,9%	61,4%	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.
	потенциальные энергии, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии						
4	Условие равновесия твёрдого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, математический и пружинный маятники, механические волны, звук	Б	37,8%	10,5%	29,5%	93,0%	100,0%
5	Механика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	П	72% 16 - 39,8%, 26 - 52,2%	38,2% 16 - 55,3%, 26 - 10,5%	71,7% 16 - 44,9%, 26 - 49,2%	96,5% 16 - 7%, 26 - 93%	100% 16 - 0%, 26 - 100%
6	Механика (изменение физических величин в процессах)	Б	60,2% 16 - 46,7%, 26 - 36,9%	38,2% 16 - 71,1%, 26 - 2,6%	58,1% 16 - 49,2%, 26 - 33,5%	82,6% 16 - 20,9%, 26 - 72,1%	95,8% 16 - 8,3%, 26 - 91,7%
7	Механика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	Б	53,5% 16 - 36%, 26 - 35,4%	25% 16 - 28,9%, 26 - 10,5%	50,6% 16 - 41,3%, 26 - 29,9%	82,6% 16 - 20,9%, 26 - 72,1%	100% 16 - 0%, 26 - 100%
8	Связь между давлением и средней кинетической энергией, абсолютная температура, связь температуры со средней кинетической энергией, уравнение Менделеева – Клапейрона, изопроцессы	Б	58,2%	15,8%	57,5%	90,7%	91,7%
9	Работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины	Б	67,7%	44,7%	66,1%	88,4%	100,0%
10	Относительная влажность воздуха, количество теплоты	Б	55,6%	21,1%	53,9%	88,4%	83,3%
11	МКТ, термодинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	П	59,1% 16 - 52,4%, 26 - 32,9%	34,2% 16 - 63,2%, 26 - 2,6%	56,3% 16 - 58,3%, 26 - 27,2%	86% 16 - 23,3%, 26 - 74,4%	100% 16 - 0%, 26 - 100%
12	МКТ, термодинамика (изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между	Б	58,9% 16 - 23,9%, 26 - 47%	19,7% 16 - 34,2%, 26 - 2,6%	56,1% 16 - 27,2%, 26 - 42,5%	98,8% 16 - 2,3%, 26 - 97,7%	100% 16 - 0%, 26 - 100%

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.
	физическими величинами и формулами)						
13	Принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца (определение направления)	Б	33,7%	10,5%	29,5%	65,1%	83,3%
14	Закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, конденсатор, сила тока, закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца	Б	40,9%	7,9%	35,4%	88,4%	91,7%
15	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур, законы отражения и преломления света, ход лучей в линзе	Б	25,9%	0,0%	19,3%	67,4%	100,0%
16	Электродинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	П	49% 16 - 51,3%, 26 - 23,3%	32,9% 16 - 55,3%, 26 - 5,3%	47,4% 16 - 53,1%, 26 - 20,9%	65,1% 16 - 41,9%, 26 - 44,2%	75% 16 - 33,3%, 26 - 58,3%
17	Электродинамика (изменение физических величин в процессах)	Б	60,8% 16 - 35,7%, 26 - 42,9%	42,1% 16 - 36,8%, 26 - 23,7%	57,1% 16 - 40,2%, 26 - 37%	90,7% 16 - 14%, 26 - 83,7%	91,7% 16 - 16,7%, 26 - 83,3%
18	Электродинамика и основы СТО (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	Б	53,6% 16 - 47,8%, 26 - 29,7%	23,7% 16 - 36,8%, 26 - 5,3%	52,4% 16 - 51,2%, 26 - 26,8%	76,7% 16 - 46,5%, 26 - 53,5%	91,7% 16 - 16,7%, 26 - 83,3%
19	Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Ядерные реакции.	Б	53,0%	7,9%	50,8%	95,3%	91,7%
20	Фотоны, линейчатые спектры, закон радиоактивного распада	Б	41,5%	2,6%	36,6%	88,4%	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.
21	Квантовая физика (изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	Б	59,7 16 - 39,2%, 26 - 40,1%	44,7 16 - 47,4%, 26 - 21,1%	57,9 16 - 40,9%, 26 - 37,4%	75,6 16 - 30,2%, 26 - 60,5%	87,5 16 - 8,3%, 26 - 83,3%
22	Механика – квантовая физика (методы научного познания)	Б	60,8%	15,8%	61,8%	83,7%	100,0%
23	Механика – квантовая физика (методы научного познания)	Б	83,9%	47,4%	85,8%	100,0%	100,0%
24	Элементы астрофизики: Солнечная система, звёзды, галактики	Б	44,2% 16 - 46,4%, 26 - 21%	9,2% 16 - 13,2%, 26 - 2,6%	41,1% 16 - 54,7%, 26 - 13,8%	80,2% 16 - 34,9%, 26 - 62,8%	91,7% 16 - 16,7%, 26 - 83,3%
Часть 2							
25	Молекулярная физика, электродинамика (расчётная задача)	П	26,8%	0,0%	20,5%	69,8%	91,7%
26	Электродинамика, квантовая физика (расчётная задача)	П	15,3%	0,0%	7,9%	51,2%	91,7%
27	Механика – квантовая физика (качественная задача)	П	6,5% 16 - 5,5%, 26 - 2,3%, 36 - 3,2%	0,0%	1,8% 16 - 3,5%, 26 - 0,4%, 36 - 0,4%	20,9% 16 - 20,9%, 26 - 7%, 36 - 9,3%	75% 16 - 8,3%, 26 - 33,3%, 36 - 50%
28	Механика, молекулярная физика (расчётная задача)	П	17,4% 16 - 11,8%, 26 - 11,5%	0,0%	8,7% 16 - 10,2%, 26 - 3,5%	66,3% 16 - 30,2%, 26 - 51,2%	83,3% 16 - 16,7%, 26 - 75%
29	Механика (расчётная задача)	В	6,9% 16 - 3,5%, 26 - 1,7%, 36 - 4,6%	0,0%	1% 16 - 1,6%, 26 - 0,8%, 36 - 0%	26,4% 16 - 18,6%, 26 - 2,3%, 36 - 18,6%	83,3% 16 - 0%, 26 - 25%, 36 - 66,7%
30	Молекулярная физика (расчётная задача)	В	7,2% 16 - 7,8%, 26 - 0,9%, 36 - 4%	0,0%	2,4% 16 - 7,1%, 26 - 0%, 36 - 0%	22,5% 16 - 18,6%, 26 - 7%, 36 - 11,6%	77,8% 16 - 8,3%, 26 - 0%, 36 - 75%

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.
31	Электродинамика (расчётная задача)	В	10,5% 16 - 9,5%, 26 - 1,4%, 36 - 6,3%	0,0%	3,9% 16 - 6,7%, 26 - 0,8%, 36 - 1,2%	37,2% 16 - 34,9%, 26 - 7%, 36 - 20,9%	86,1% 16 - 8,3%, 26 - 0%, 36 - 83,3%
32	Электродинамика, квантовая физика (расчётная задача)	В	3,7% 16 - 5,8%, 26 - 2,6%	0,0%	1% 16 - 3,1%, 26 - 0%	10,9% 16 - 9,3%, 26 - 11,6%	44,4% 16 - 66,7%, 26 - 33,3%

В разделе «Механика» высокая результативность выполнения в заданиях №№ 2, 5 и 23. В группе от 81 до 100 т.б. она достигает 100%, в группах от минимального до 60 т.б. и от 61 до 80 т.б. он тоже достаточно высок. Лишь в группе не преодолевших минимальный балл участники показывают низкую результативность. Достаточную результативность участники показали при выполнении заданий № 3 и № 6. Причем картина выполнения по группам такая же, как и в предыдущих заданиях. Резкое изменение результатов в задании №3 наблюдается в группе не преодолевших минимальный балл – процент выполнения составил 7,9%. С низкой результативностью выполнены задания №№ 1, 4, 7, 28, 29, такие значения получаются из-за низкого процента выполнения в группе, не преодолевших минимальный балл. Задания №№ 28 и 29 в данной группе участников не выполнил никто, тогда как в группе от 81 до 100 т.б. эти задания выполнены на высоком уровне.

В разделе «Молекулярная физика» высокую результативность (в среднем) не показала ни одна задача. На достаточном уровне выполнено только одно задание № 9 по всем группам участников, кроме группы не преодолевших минимальный балл (44,7%). Задания №№ 8, 10, 11, 12, 25 и № 30 имеют низкую результативность. Анализ выполнения заданий группами участников показал, что в группе от 81 до 100 т.б. все задания выполнены на высоком уровне, в группе от 61 до 80 т.б. на высоком уровне участники справились с заданиями 1 части, а процент выполнения заданий второй части ниже: задание № 25 усвоено на достаточном уровне, задание № 30 – на низком уровне; в группе от минимального балла до 60 т.б. также наблюдается резкое снижение результативности выполнения заданий второй части; в группе не преодолевших минимальный балл задания второй части не выполнил ни один участник.

В разделе «Электродинамика» ни одна задача в среднем не выполнена на высоком уровне. На достаточном уровне решены два задания № 17 и № 22 (60,8%). Остальные задания №№ 13, 14, 15, 16, 18, 26, 27, 31 имеют низкую результативность выполнения. Наблюдается резкое снижение процента выполнения заданий 2 части: задание № 27 (качественная задача) – средний процент выполнения 6,5, и задание № 31 (расчетная задача) – средний процент выполнения 10,5. При анализе результатов выполнения заданий по группам выявляется картина, схожая с другими разделами: в группе от 81 до 100 т.б. все задания выполнены на высоком уровне (наблюдается рост процента выполнения задания № 27 с 66,7% до 75%); в группе от 61 до 80 т.б. первая часть

выполнена на высоком уровне (кроме задания №13 – 65,1%), а задания второй части (задача №27) – уже на низком уровне (2020 год - с 16,2%, 2021 год 20,9%. В остальных группах участников экзамена процент выполнения заданий низкий, задания второй части №№ 26,27,31 практически никто не выполнил.

В разделе «Квантовая физика и элементы астрофизики» нет задач, средний процент выполнения которых, находится на высоком уровне. Одна задача № 21 имеет достаточный уровень результативности (59,7%), остальные имеют низкую результативность. Как и в других разделах задача второй части № 32 (высокого уровня сложности) имеет минимальный средний процент выполнения – 3,7. В группе от 81 до 100 т.б. наблюдается снижение процента ее выполнения с 80% до 44,4%; в группе от 61 до 80 т.б. процент выполнения составил 10,9%, при этом остальные задачи данного раздела в этой группе имеют высокую результативность. Также низкий (практически нулевой) процент выполнения задачи №32 и в других группах. Можно отметить, что в задании №19 в 2021 году заметно снизился процент выполнения с 65% в 2020 году до 53% в 2021 году, при этом в группе от 81 до 100 т.б. он ниже, чем в группе от 61 до 80 т.б. (91,7% против 95,3%).

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Анализ результатов выполнения отдельных заданий КИМ по содержательным разделам школьного курса физики показал, что в 2021 году средний процент выполнения заданий по механике составляет 53,3, по молекулярной физике – 47,6, по электродинамике – 35,6 и по квантовой физике (с элементами астрофизики) – 40,4. За последние три года в разделе «Механика» наблюдается рост процента выполнения (с 47 до 53,3). Раздел «Молекулярная физика» в этом году показал прирост процента выполнения на 7,9 по сравнению с 2020 годом и превысил значение 2019 года (43,7%). Раздел «Электродинамика» традиционно имеет самый низкий процент выполнения, который остается примерно одинаковым за три года. А в «Квантовой физике» наблюдается снижение процента выполнения: с 55,6 в 2020 году до 40,4 в 2021 году, но все же показатель превышает значение 2019 года (37,4%).

Задания, которые вызвали наибольшие трудности при решении. В разделе «Механика» таким стало задание базового уровня сложности №4 «Математический маятник». В группах от 61 до 100 т.б. оно выполнено на высоком уровне, в группах от минимального до 60 т.б. и не преодолевших минимальный балл, его уровень выполнения очень низок. В этом задании требуется применить формулу периода колебаний математического маятника и понять, что от его массы период не зависит. Не принятие во внимание этого фактора и привело к большому объему ошибок в этом задании у указанных групп. Проблемным стало для выпускников задание повышенного уровня сложности №28 на кинематику равноускоренного движения. Хотя большинство решавших это задание вспомнили необходимые формулы для его решения, они допускали следующие типичные ошибки: сразу подставляли в формулы указанные в условии значения времени движения. В результате получались неверные с точки зрения размерности формулы такого вида: $v=a$, хотя такая подстановка и позволяла получить правильный ответ, полного балла за решение выпускники не получили.

Задание высокого уровня сложности с развернутым ответом №29 имеет наименьший процент выполнения. Типичные ошибки при выполнении: не учтен гравитационный потенциал энергии шарика при его подъеме, ошибки в тригонометрии (вместо \sin угла появлялся \cos), ошибки в составлении кинематических уравнений свободного движения шарика.

В «Молекулярной физике» наиболее трудной задачей стала задача повышенного уровня сложности №25, в которой требовалось подсчитать изменение внутренней энергии идеального газа в изохорном процессе. Типичной ошибкой стало использование формулы работы идеального

газа $A = P\Delta V$, вместо формулы изменения внутренней энергии. В результате получались ответы либо 0 (у тех, кто понимал, что процесс изохорный и $\Delta V = 0$, но при этом не замечая, что изменяется давление), либо просто произведение указанных в условии чисел (у тех, кто не разобрался, какая величина изменяется, а какая постоянна).

Задание высокого уровня сложности №30 на расчет влажности воздуха при объединении сосудов также имеет в среднем низкий процент выполнения. Даже в группе от 81 до 100 т.б. процент выполнения снизился по сравнению с прошлыми годами, хотя и остается на высоком уровне. Типичной ошибкой при решении этой задачи является пропуск первой части решения: вывода формулы средней плотности при объединении сосудов. Ни формулы влажности, ни условие постоянства массы водяных паров при этом не использовались. Были и такие решения, в которых средняя влажность представлялась, как среднее арифметическое значение, или же просто, как сумма влажностей в отдельных сосудах.

В «Электродинамике» традиционные сложности при решении задач связаны с применением правила буравчика и правила левой руки. Это прослеживается как в задании №13 базового уровня сложности, так и в задании №27 повышенного уровня сложности. Типичные ошибки при решении заданий связаны с применением этих правил. Многие школьники не понимали, как будут направлены векторы магнитной индукции, создаваемые проводниками с током. Часть решений обрывалась на этапе нахождения результирующего вектора магнитной индукции, т.е. к нахождению силы Ампера школьники не приступали, что в решении задачи является неправильным подходом. Вероятно, это связано с тем, что похожая задача встречалась в открытом банке заданий, но найти в ней нужно было, как раз результирующий вектор магнитной индукции. Разобраться в измененном условии и продолжить решение выпускники не смогли. Задание №31 также немного изменено: требуется найти параметры источника тока, используя закон Ома для замкнутой цепи, но, в отличие от представленных в открытом банке заданий, по известной мощности, выделяемой на внешней нагрузке. Эта задача имеет высокий (86,1%) уровень выполнения в группе от 81 до 100 т.б. Основные ошибки появлялись при использовании формулы закона Ома для замкнутой цепи: не учитывалось внутреннее сопротивление источника, неверно выполнялись математические преобразования. В остальных группах участники к ней практически не приступали.

Задание №32 из раздела «Квантовая физика и элементы астрофизики» несмотря на то, что она в неизменном виде представлена в открытом банке заданий, имеет самый низкий процент выполнения (3,7). Даже в группе от 81 до 100 т.б., с заданием справились 44,4% школьников, причем максимальные 2 балла получили только 33,3%. Характерной ошибкой стала подстановка в уравнение Менделеева – Клапейрона не числа распавшихся ядер полония, а числа оставшихся ядер. У некоторых школьников возникла путаница с молярными массами: при нахождении массы полония они использовали молярную массу гелия. Были трудности в определении самой молярной массы полония: по фразе из условия «изотоп полония-210» не смогли понять, что его молярная масса составляет 210 г/моль.

Анализ типичных ошибок при выполнении заданий базового уровня сложности, показывает, что наиболее трудными для участников экзамена являются задания, связанные с темами школьного курса физики, которые осваиваются преимущественно в основной школе или изучаются «изолированно». Также затруднения возникают при выполнении заданий, требующих понимания механизмов физических явлений и физического смысла величин, описывающих эти явления.

Так, для участников, набравших от 81 до 100 тестовых баллов, наибольшие затруднения вызвали задания на электродинамику: электростатическая индукция и поляризация, применение правила буравчика и правила левой руки, а также закон радиоактивного распада.

Для группы участников, набравших от 61 до 80 баллов, наиболее «проблемными» являются задания высокого уровня сложности, где требуется привести развернутое решение. Они направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также проверяют умение использовать физические законы в измененной или новой ситуации. Фундамент для формирования этих умений закладывается в основной школе, а формируются они в течение всех лет изучения физики. Для этих участников наибольшие затруднения вызвали задания на движение тела, брошенного под углом к горизонту, закон сохранения энергии, уравнение Менделеева-Клапейрона, влажность воздуха, электростатическую индукцию и поляризацию, применение правила буравчика и правила левой руки, закон радиоактивного распада. Остальные знания и умения в группе от 61 до 80 т.б. можно считать сформированными на высоком уровне. Причинами низкого уровня выполнения перечисленных заданий, может быть, прежде всего, недостаток учебного времени для глубокого изучения разделов физики, несформированность умений применять знания в новых или измененных ситуациях, недостаточный уровень культуры математических преобразований.

Участники экзамена, набравшие от минимального до 60 т.б., не освоили следующие элементы содержания: колебания математического маятника, закон Кулона, электростатическую индукцию и поляризацию, применение правила буравчика и правила левой руки, закон радиоактивного распада, элементы астрофизики.

В группе участников, не набравших минимальный балл, не усвоен ни один из элементов содержания даже на базовом уровне. Это связано со слабым освоением теоретического материала курса физики, необходимого для понимания всех основных процессов и явлений, слабой математической подготовкой (допускаются ошибки в математических вычислениях, преобразованиях физических формул для вывода нужной величины).

Соотнесение результатов выполнения заданий с учебными программами, УМК ными особенностями региональной/муниципальной систем образования

Большинство участников, набравших от 81 до 100 тестовых балла, обучаются в образовательных учреждениях Камчатского края, в которых физика изучается на углублённом уровне с использованием в учебном процессе УМК Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. под редакцией Парфентьевой Н.А., Физика 11 (углубленное обучение), АО «Издательство «Просвещение», 2015-2017 г.г. (в отдельных школах издание 2020 г.). Ученики этой группы обладают хорошими знаниями теоретического материала, достаточными математическими знаниями, мотивированы на самостоятельное изучение физики.

Выпускники, набравшие от 61 до 80 т.б. - это ученики школ с углублённым изучением физики, а также наиболее подготовленные ученики школ, где физика изучается на базовом уровне по учебникам Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Угольников О.С. и другие, Физика 10 / 11 (базовый уровень).

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

Обобщая результаты анализа выполнения отдельных заданий КИМ, можно сделать вывод о том, что в Камчатском крае в 2021 году на достаточном уровне усвоены следующие элементы содержания:

- кинематика равномерного движения;
- кинематика равноускоренного движения;
- кинематика движения под углом к горизонту;
- законы Ньютона, закон Гука;

- закон Архимеда;
- закон сохранения импульса;
- кинетическая и потенциальные энергии, закон сохранения механической энергии;
- связь между давлением и средней кинетической энергией;
- уравнение Менделеева-Клапейрона;
- работа в термодинамике, первый закон термодинамики;
- расчет количества теплоты;
- закон Ома;
- электрическое сопротивление;
- работа и мощность электрического тока;
- определение показаний электроприборов;
- соотношение частот и длин световых волн при переходе через раздел сред;
- планетарная модель атома, нуклонная модель ядра, ядерные реакции;
- законы фотоэффекта.

На достаточном уровне усвоен вид деятельности: объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков.

Элементы содержания, уровень усвоения которых нельзя считать достаточным:

- математический и пружинный маятник;
- механические волны, звук;
- выражение для внутренней энергии идеального одноатомного газа;
- закон Кулона;
- проводники и диэлектрики в электрическом поле;
- магнитное поле проводника с током;
- сила Ампера, правило левой руки;
- закон электромагнитной индукции, самоиндукция, индуктивность;
- колебательный контур, закон сохранения энергии в колебательном контуре;
- закон радиоактивного распада;
- элементы астрофизики.

По сравнению с 2020 и 2019 годами уровень усвоения заданий по механике и молекулярной физике вырос, а по электродинамике и квантовой физике с элементами астрофизики снизился. Эти разделы, в целом, усвоены на недостаточном уровне. Изменения, внесенные в задание №27 привели к снижению результативности выполнения этой задачи даже для группы с результатами 81-100 т.б. Для участников с результатами 36-80 т.б. процент выполнения заданий высокого уровня сложности достаточно низок.

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

1. На начальном этапе подготовки к ЕГЭ необходимо помочь учащимся адекватно оценить свои знания, умения, способности, сформулировать индивидуальную цель сдачи ЕГЭ.

2. Ознакомить выпускников с технологией проведения ЕГЭ по физике, проинструктировать их по вопросу о распределении времени на экзамене, убедить в важности внимательного чтения до конца текста задания.

3. Познакомить школьников с различными формами заданий ЕГЭ: на установление соответствия, последовательности; задания на применение знаний, требующие решения; нестандартные, творческие задания.

4. При планировании подготовки к экзаменам следует обратить внимание на обобщенный план варианта КИМ, представленный в спецификации, определить соотношение вопросов по различным разделам школьного курса и в соответствии с этим распределить отведенное на повторение время. При этом особое внимание надо уделить тем элементам содержания, освоение которых вызывает значительные трудности.

5. Отработать при изучении нового материала, его закреплении и повторении усвоение учащимися знаний и умений базового уровня сложности. Важно добиться, чтобы на контроле результатов их усвоения задания базового уровня могли выполнить все школьники.

6. Организовать работу с тренировочными заданиями ЕГЭ различных типов и сложности на консультациях, дополнительных занятиях, элективных курсах в течение учебного года.

7. Организовать своевременную ликвидацию пробелов в знаниях и повторение материала. Целесообразно выделять следующие этапы при повторении каждой из тем:

- обобщающее повторение теоретического материала;
- тренировка в выполнении тестовых заданий из различных частей;
- самостоятельное выполнение теста;
- фронтальный анализ, разбор основных типичных ошибок самостоятельной работы;
- индивидуальная работа над ошибками и индивидуальное консультирование учащегося;
- контрольное выполнение тематического теста.

8. Использовать в учебном процессе задания ЕГЭ высокого уровня сложности, так как они развивают мышление школьников, способствуют формированию умения применять знания в нестандартных ситуациях.

9. Систематически отрабатывать навыки обучающихся выстраивать цепочки обоснованных суждений, оценивать реальность полученного ответа при решении задач любой сложности - именно на сравнительно простых расчётных задачах формируется общая культура решения физической задачи, включающая в себя, в частности, введение чёткой системы обозначений используемых физических величин, написание исходных уравнений, комментарии к производимым операциям.

10. Обучать учеников анализировать условие задачи с выделением ключевых слов, физических явлений. Необходимо сначала разбирать характер протекания процесса и указывать различные величины, которые могут быть использованы для его описания, а уже затем характеризовать их изменения при изменении тех или иных условий.

11. Особое внимание обратить на обоснованность объяснений в качественных задачах, тренировать не только умения находить правильный ответ, но и выстраивать четкую логику его обоснования. При обучении школьников решению качественных задач рекомендуется придерживаться следующей схемы решения:

- ознакомление с условием задачи, краткая запись условия или создание рисунка, поясняющего условие;
- анализ условия задачи, выявление в задаче цепочки вопросов, на основании которых в дальнейшем строится логическое объяснение;
- выделение физических явлений и характеризующих их физических величин и законов, которые необходимо использовать при ответе на составленную цепочку вопросов;
- запись цепочки рассуждений, представляющих собой последовательные ответы на поставленные вопросы;
- формулировка вывода, представляющего собой ответ на вопросы.

12. Рекомендуется пересмотреть подходы к методике обучения решению задач, внести в традиционную запись решения пункт «анализ условия задачи», что поможет обеспечить полноту усвоения обобщенного алгоритма решения расчетных задач. Нужно перестроиться с системы «изучения основных типов задач по данному разделу» на обучение обобщенному умению решать задачи. В этом случае учащиеся будут приучаться не выбирать тот или иной известный алгоритм решения, а анализировать описанные в задаче явления и процессы и строить физическую модель, подходящую для данного случая. Такой подход несоизмеримо более ценен не только для обучения решению задач, но и для развития интеллектуальных умений учащихся.

13. Создавать на уроках условия для дальнейшего развития таких компонентов готовности выпускников к успешной сдаче ЕГЭ, как высокий уровень организации деятельности, высокая и устойчивая мобильность, работоспособность, переключаемость, высокий уровень концентрации внимания, самостоятельность мышления и действия, высокий уровень рефлексии, самооценки.

14. В конце системного повторения курса необходимо организовать неоднократную тренировку в самостоятельном выполнении учащимися теста в форме ЕГЭ.

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

Анализ результатов ЕГЭ показывает, что для выпускников с разным уровнем подготовки выявляются разные проблемы в освоении как способов действий, так и элементов содержания. Поэтому приоритетным направлением совершенствования процесса обучения физике является использование педагогических технологий, позволяющих обеспечить дифференцированный подход к обучению. Остановимся на том, какие методические приемы будут эффективны для разных групп.

Акцентом в выборе методов обучения для групп с высоким уровнем подготовки может стать технология «перевернутого» обучения. В процессе обучения эти школьники проявляют мотивацию к изучению физики и, как правило, обладают достаточными математическими знаниями для серьезной самостоятельной работы. Технология перевернутого обучения

заключается в том, что учащиеся изучают новый материал самостоятельно (например, в качестве домашнего задания) с помощью учебников, онлайн технологий, специально подготовленных обучающих материалов для самостоятельной работы. При этом они осуществляют познавательную деятельность по получению новых теоретических знаний, их осмыслению и первичному закреплению. На уроке с учетом имеющейся предварительной подготовки выполняется деятельность более высокого уровня, т.е. требующая применения знаний, их анализ и обобщение, например, выполнение учебно-исследовательских работ, решение достаточно сложных качественных и расчетных задач. Перевернутое обучение позволяет учащимся составить первоначальное представление об изучаемом материале до проведения занятия, делает обязательной самостоятельную деятельность и стимулирует учащихся к ее выполнению, способствует формированию у них коммуникативных и информационных умений. Использование этой технологии позволяет существенно оптимизировать учебный процесс с точки зрения использования учебного времени, поскольку основное время посвящается обсуждению и решению проблем.

Для хорошо успевающих школьников основное внимание должно быть направлено на обучение в процессе решения задач различного содержания и разного уровня сложности.

Формируя наборы задач для обучения целесообразно, естественно, начинать с задач на использование только что изученного алгоритма и с типовой учебной ситуации, но нельзя полностью повторять формулировки уже решенных задач. В задаче должны быть не только изменены числовые данные, но и использованы другие словесные обороты для описания той же типовой ситуации. В этом случае освоение алгоритма осуществляется полностью с учетом работы над условием и осмысленным выделением физической модели. Затем можно переходить к использованию изученного алгоритма в измененной ситуации, затем – к комбинированию изученных алгоритмов в типовой ситуации и т.д. Таким образом, «лесенка» усложнения задач состоит из вариаций заданий, различающихся как по сложности деятельности, так и по контексту. Оценивать решения задач в процессе обучения целесообразно с учетом расширения критериев, используемых в КИМ ЕГЭ по физике, и выделять следующие элементы полного верного решения:

- работа с условием задачи: запись «Дано», представление рисунка, если это необходимо для понимания физической ситуации; описание физической модели, т.е. указание на то, какие явления или процессы рассматриваются, какие закономерности можно использовать для решения задачи и чем можно пренебречь, чтобы ситуация отвечала выбранной модели;

- запись всех необходимых для решения задачи законов и формул; описание используемых физических величин, которые не вошли в «дано»;

- проведение математических преобразований и расчетов, получение ответа;

- проверка ответа одним из выбранных способов.

Если материал позволяет, то рекомендуется выбирать задачи, предполагающие альтернативные способы решения. В этом случае учащиеся учатся использовать различные способы обоснования, что важно для профессиональной деятельности не только в области физики и техники.

Для многочисленной группы учащихся со средним уровнем подготовки важнейшим элементом является освоение теоретического материала курса физики без пробелов и изъянов в понимании всех основных процессов и явлений. Эта группа учащихся нуждается в дополнительной работе с теоретическим материалом, выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология работы в малых группах сотрудничества из 3–5 человек. При использовании технологии сотрудничества, учащиеся обмениваются мнениями, учатся и помогают друг другу. При возникновении спорных

вопросов они могут вместе их обсудить, чтобы найти ответы. В процессе групповой работы не только формируются предметные умения и навыки, но и развивается коммуникативная компетентность учащихся: умение формулировать проблему; способность слушать и слышать других, выражать собственное мнение и уважать мнение других людей; способность приходить к консенсусу, находить баланс между слушанием и говорением. Важнейшая роль учителя при использовании групповой работы состоит: в четкой формулировке задач, которые должны быть поняты и осознаны всеми членами группы; в оказании своевременной помощи при затруднениях, в грамотной организации оценки деятельности как группы в целом, так и каждого участника, а также в организации рефлексии. В зависимости от поставленных задач группы могут формироваться как из учащихся с различным уровнем подготовки, так и из учащихся примерно одинакового уровня подготовки. Важно помнить, что при использовании групповой работы необходимо проводить оценивание как работы всей группы целиком, так и индивидуальные достижения каждого участника группы. Оценка деятельности группы существенно повышает индивидуальную ответственность каждого за совместную работу. Индивидуальная оценка в процессе обучения должна сравнивать достижения ученика с его прежними показателями, а не с достижениями других учащихся.

Для всех групп учащихся, процесс обучения будет более эффективным при использовании приемов активного самостоятельного обучения. Основной акцент здесь делается на осознание обучающимися задач обучения. Механизмом является качественная разработка учителем промежуточных планируемых результатов (тематических или на законченный блок уроков). Учащиеся заранее должны быть ознакомлены с этими планируемыми результатами, осознавать, что они должны выучить за ближайшие несколько уроков, какие задания должны научиться делать, каким образом это будет проверяться и оцениваться. Осознание задач обучения повышает самостоятельность, позволяет понимать школьнику, на какой ступени он находится в процессе обучения и как он может улучшить свои результаты. Открытость ближайших целей и задач обучения, четкие ориентиры в виде учебных заданий, которые нужно научиться выполнять, и заранее известные критерии оценивания результатов – это залог развития учебной самостоятельности, освоения навыков самообразования и высоких учебных достижений.

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

Для улучшения качества подготовки выпускников Камчатского края к ЕГЭ по физике следует продолжить начатую работу по широкому освещению итогов экзамена и их анализа на краевых курсах повышения квалификации и заседаниях методических объединений учителей-предметников: проанализировать нормативные документы, положенные в основу перспективной модели ЕГЭ – 2022 (спецификацию, кодификатор, демоверсию), выявить изменения в содержании контрольных измерительных материалов, обратить внимание на недостаточно усвоенные элементы содержания и способы действий и методику их изучения, актуализировать знания по методике обучения решению качественных и расчетных задач повышенного и высокого уровней сложности, познакомить учителей-предметников с педагогическими технологиями, позволяющими обеспечить дифференцированный подход к обучению школьников разных уровней подготовки, мотивировать их на более активную работу с учениками. Тематика занятий должна соответствовать перечню тем, усвоение которых вызывает наибольшее затруднение:

- математический и пружинный маятник;
- механические волны, звук;

- выражение для внутренней энергии идеального одноатомного газа;
- закон Кулона;
- проводники и диэлектрики в электрическом поле;
- магнитное поле проводника с током;
- сила Ампера, правило левой руки;
- закон электромагнитной индукции, самоиндукция, индуктивность;
- колебательный контур, закон сохранения энергии в колебательном контуре;
- закон радиоактивного распада;
- элементы астрофизики.

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	Разработка методических рекомендаций по повышению качества обучения по физике на основе анализа результатов ГИА в 2020 г.	Октябрь 2020 года, методические рекомендации, КГАУ ДПО «Камчатский ИРО», учителя и преподаватели физики	Использование методических рекомендаций позволило повысить уровень подготовки к ГИА обучающихся в 2020/21 учебном году.
2	Корректировка содержания дополнительных профессиональных программ курсов повышения квалификации, в том числе в части образовательных технологий и современных методов преподавания всех учебных предметов с учетом анализа итогов ГИА в 2020 году, а также выявленных профессиональных дефицитов педагогов	Сентябрь-октябрь 2020 г. КГАУ ДПО «Камчатский ИРО», учителя и преподаватели физики	Скорректировано 2 дополнительных профессиональных программы повышения квалификации/модулей по физике, внесены изменения в содержательную часть с учетом анализа результатов ЕГЭ 2020 года ППК «Современные подходы к преподаванию физики в условиях реализации ФГОС ОО» «Подготовка учащихся к ГИА по физике» Методы решения задач высокого уровня сложности (раздел «Механика»).
3	Повышение квалификации учителей физики образовательных организаций, в том числе учителей с аномально низкими результатами ЕГЭ 2020 года	Ноябрь 2020 г, март 2021 г. КГАУ ДПО «Камчатский ИРО», учителя физики ОО, в том числе учителя с низкими результатами ЕГЭ 2020 года	Проведено 3 курса повышения квалификации по вопросам эффективных форм работы по повышению качества обучения и подготовки обучающихся к ГИА по физике. Прошли обучение 26 учителей, из них 4 из ОО с низкими результатами.
4	Методические семинары-практикумы для учителей физики по подготовке обучающихся к ГИА (декабрь – апрель в соответствии с планом-графиком (сентябрь – апрель)	Сентябрь-апрель 2020/21 г.г. КГАУ ДПО «Камчатский ИРО», учителя физики ОО, в том числе учителя с низкими результатами ЕГЭ 2020 года	21 учитель физики приняли участие в 2 методических семинарах – практикумах.
5	Вебинары с применением дистанционных образовательных технологий (для учителей отдалённых территорий) «Подготовка к ЕГЭ. Сложные темы школьного курса физики. Особенности подготовки выпускников к ГИА на	Октябрь 2020 года, апрель 2021 года вебинары КГАУ ДПО «Камчатский ИРО», учителя и преподаватели физики отдалённых территорий	9 учителей физики отдалённых территорий Камчатского края приняли участие в вебинарах.

№	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
	основе результатов оценочных процедур. Решение заданий высокого уровня сложности»		
5	Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2020 года	Январь-апрель 2021 г., круглые столы, мастер-классы, открытые уроки. Учителя и преподаватели физики	Свыше 23 учителей физики приняли участие в мероприятиях (мастер-классы, практические семинары, открытые занятия) на базе трёх ОО, обучающиеся которых показали наиболее высокие результаты ГИА 2020 года. 5 лучших педагогов ОО Камчатского края, обучающиеся которых продемонстрировали наиболее высокие результаты, провели круглые столы, мастер-классы, открытые уроки и т.д.
6	Проведение индивидуального и группового консультирования учителей по вопросам повышения образовательных результатов обучающихся	Сентябрь – май КГАУ ДПО «Камчатский ИРО», учителя и преподаватели физики	Консультации учителей физики по вопросам преподавания учебного предмета, в том числе групповые консультации (свыше 40чел.) Положительная динамика участников ЕГЭ образовательных организаций в сравнении с результатами 2020 года.
7	Тьюторское сопровождение работы методического объединения учителей физики при проведении методических мероприятий по методике и технологиям подготовки обучающихся к ЕГЭ	Сентябрь - апрель, курсы, семинары, учителя физики	Обсуждение результатов, рассмотрение особенностей процедуры, а также разбор сложных заданий ЕГЭ по физике.

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	Методы решения задач высокого уровня сложности (раздел «Механика»)	Все учителя и преподаватели физики ОО, в том числе с низкими результатами	<ul style="list-style-type: none"> • MAOY "Средняя школа № 27" Петропавловск-Камчатского городского округа. • MAOY "Средняя школа № 31" Петропавловск-Камчатского городского округа. • MBOY "Елизовская средняя школа № 3"
2	«Современные подходы к преподаванию физики в условиях реализации ФГОС ОО» (72, очно-дистанционно (с отрывом от работы))	Все учителя и преподаватели физики ОО, в том числе с низкими результатами	
3	Подготовка обучающихся к ГИА по физике	Все учителя и преподаватели физики ОО, в том числе с низкими результатами	

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	Октябрь-ноябрь 2021 г.	КПК «Теория и методика обучения физики в процессе реализации ФГОС ОО». КГАУ ДПО «Камчатский институт развития образования»
2	в течение 2021-2022	Вебинары в режиме ВКС по подготовке к ЕГЭ по физике в 2022г. КГАУ ДПО «Камчатский институт развития образования»
3	Август – сентябрь 2021 г.	Разработка методических рекомендаций по повышению качества обучения физики на основе анализа результатов ГИА-11 в 2021 году. (КГАУ ДПО «Камчатский институт развития образования»)
4	Сентябрь – октябрь 2021 г.	Организация и проведение методических семинаров для учителей физики по анализу содержательных результатов ГИА-2021 года по учебному предмету. КГАУ ДПО «Камчатский институт развития образования»
5	Сентябрь – ноябрь 2021 г.	Организация и проведение информационно-методических семинаров для учителей физики об особенностях подготовки к ГИА в 2021/22 учебном году. КГАУ ДПО «Камчатский институт развития образования»
6	Сентябрь – декабрь 2021 г.	Обновление содержания дополнительных профессиональных программ повышения квалификации, в том числе в части образовательных технологий и современных методов преподавания физики на основе результатов ГИА 2020 года. КГАУ ДПО «Камчатский институт развития образования»
7	Октябрь 2021 г. – май 2022 г.	Организация и проведение практической части курсов повышения квалификации, стажировок, семинаров, мастер-классов по вопросам улучшения качества преподавания физики на базе ОО, реализующих эффективные педагогические практики, в том числе с заметной динамикой роста результатов ГИА. КГАУ ДПО «Камчатский институт развития образования»
8	Сентябрь 2021 г.– май 2022 г.	Проведение индивидуального консультирования учителей физики по вопросам улучшения образовательных результатов обучающихся. КГАУ ДПО «Камчатский институт развития образования»
9	Сентябрь 2021 г. – май 2022 г.	Выявление и обобщение эффективных педагогических практик, обеспечивающих высокое качество образования. КГАУ ДПО «Камчатский институт развития образования»

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

Проведение корректирующих диагностических работ по физике в 2021/2022 учебном году не планируется.

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/ семинары по подготовке к ЕГЭ по физике 2022г. с участием учителей ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2021 г.: • МБОУ "Елизовская средняя школа № 8"; • МБОУ "Елизовская средняя школа № 9".
2	в течение 2021-2022	Мастер- классы, открытые уроки, эффективные практики при подготовке к ЕГЭ по физике 2022 г.

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 физике.

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 физика:
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)
		Писарев Андрей Валерьевич , муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя школа № 33 с углублённым изучением отдельных предметов" Петропавловск-Камчатского городского округа, учитель физики	Председатель региональной предметной комиссии по физике
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)
		Ларионова Александра Викторовна , муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Елизовская средняя школа № 2", учитель физики	Заместитель председателя региональной предметной комиссии по физике
3		Кудашкина Наталья Васильевна , КГАУ «Камчатский центр информатизации и оценки качества образования», ведущий аналитик	
4		Баганина Антонина Валерьевна , КГАУ ДПО «Камчатский институт развития образования», заведующая кафедрой общего и профессионального образования	