

# Методический анализ результатов ОГЭ<sup>1</sup> по физике

## РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ОГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

### 1.1. Количество<sup>2</sup> участников экзаменов по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

Экзамен	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ОГЭ	2477	9,5	2472	8,6	2663	8,6
ГВЭ-9	31	2,6	11	0,8	7	0,5

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

Таблица 2-2

Пол	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	524	2,0	528	1,8	603	2,0
Мужской	1953	7,5	1944	6,8	2060	6,7

<sup>1</sup> При заполнении разделов Главы 2 использовался массив результатов основных дней основного периода ОГЭ

<sup>2</sup> Количество участников основного периода проведения ОГЭ

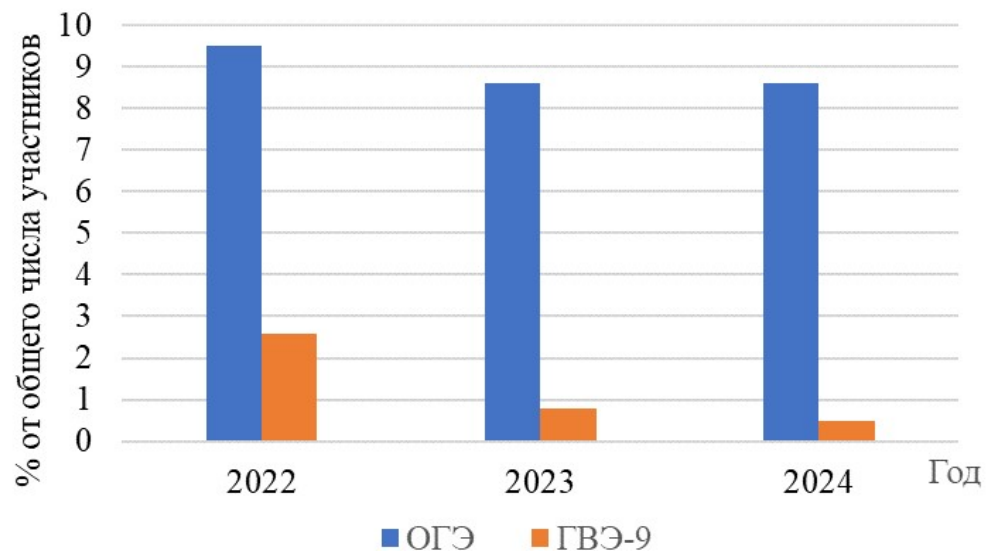
### 1.3.Количество участников ОГЭ по учебному предмету по категориям

Таблица 2-3

№ п/п	Участники ОГЭ	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	%	чел.	%	чел.	%
1.	Обучающиеся СОШ	1774	71,6	1728	69,9	1872	70,3
2.	Обучающиеся лицеев	346	14,0	381	15,4	414	15,6
3.	Обучающиеся гимназий	183	7,4	176	7,1	234	8,8
4.	СОШ-интернат	24	1,0	28	1,1	5	0,2
5.	СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	118	4,8	134	5,4	115	4,3
6.	Кадетские корпуса	18	0,7	5	0,2	12	0,5
7.	ООШ	14	0,6	20	0,8	11	0,4

#### ***ВЫВОД о характере изменения количества участников ОГЭ по предмету***

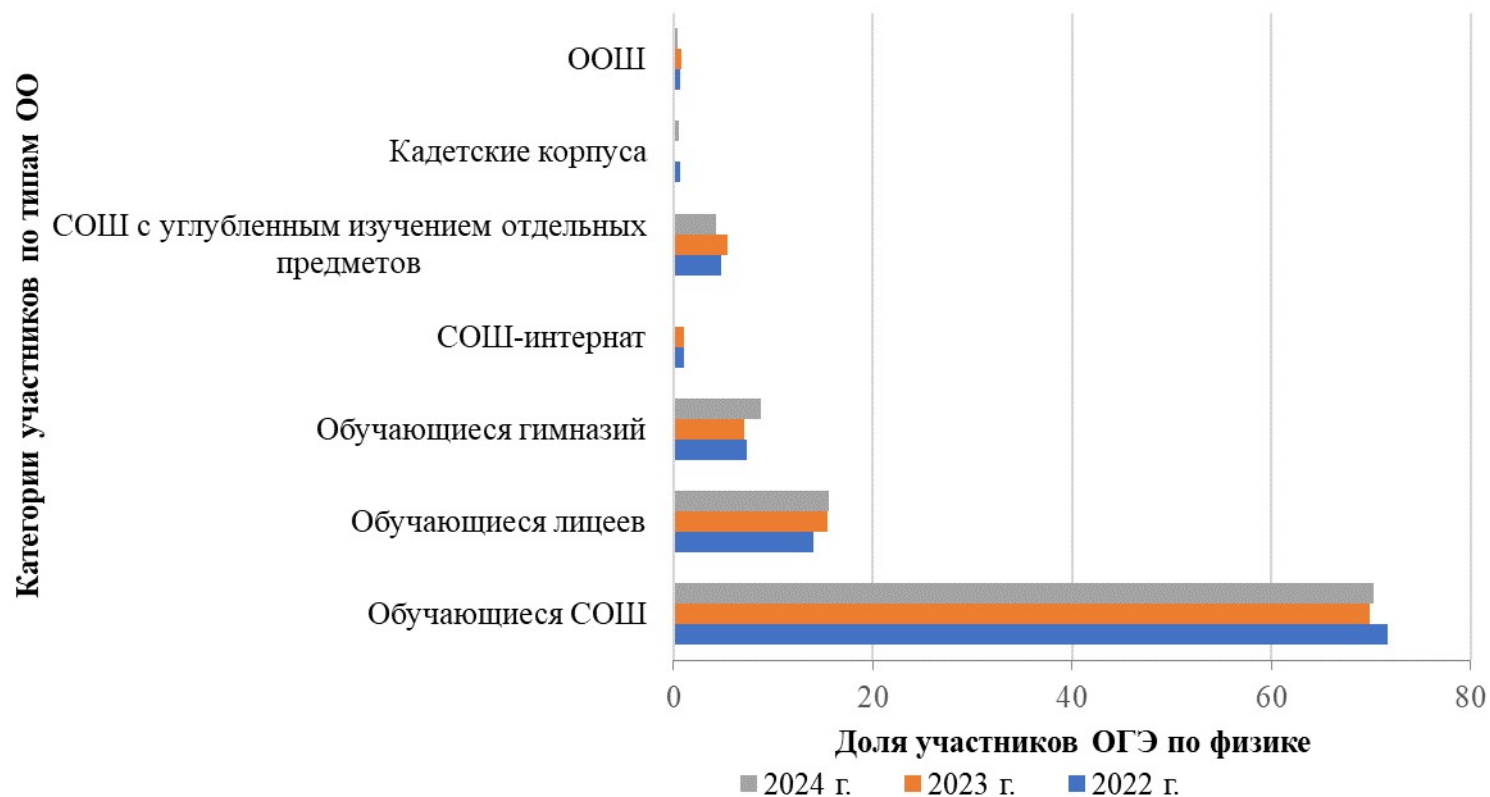
Количество участников экзамена по физике в форме ОГЭ существенно не меняется, количество участников в форме ГВЭ уменьшилось на 37 % (рис.1-1). Первые данные, по ОГЭ, свидетельствует о сохранности интереса обучающихся к физике. Количество участников ГВЭ по физике не имеет существенного значения, так как этот контингент связан с особенностями здоровья выпускников.



*Рисунок 1-1. Доля участников экзамена по физике в форматах ОГЭ, ГВЭ в период 2022-2024 г.г.*

Процентное соотношение юношей и девушек, в течение трех лет остается неизменным. Девушки составляют примерно 1/5 часть от участников экзамена по физике, что свидетельствует о более низком интересе последних к области знаний «Физика». Это соотношение традиционно как на уровне основного общего, так и среднего общего образования.

Анализ участников ОГЭ по физике по категориям ОО в регионе резких изменений не выявил (рис.1-2). Можно только отметить, что в 2024 году уменьшилась доля обучающихся лицеев и увеличилась доля участников экзамена из СОШ. Результат не системный, поэтому не приводит к каким-либо выводам.



*Рисунок 1-2. Доля участников ОГЭ по физике по категориям ОО в период 2022-2024 г.г.*

Все перечисленные характеристики участников ОГЭ по физике (по численности, по соотношению юношей и девушек, по видам образовательных организаций) не показали значительных изменений, следовательно, не могут оказать существенного влияния на результаты. Это также может свидетельствовать о стабильности интереса обучающихся к ОГЭ по физике.

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

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

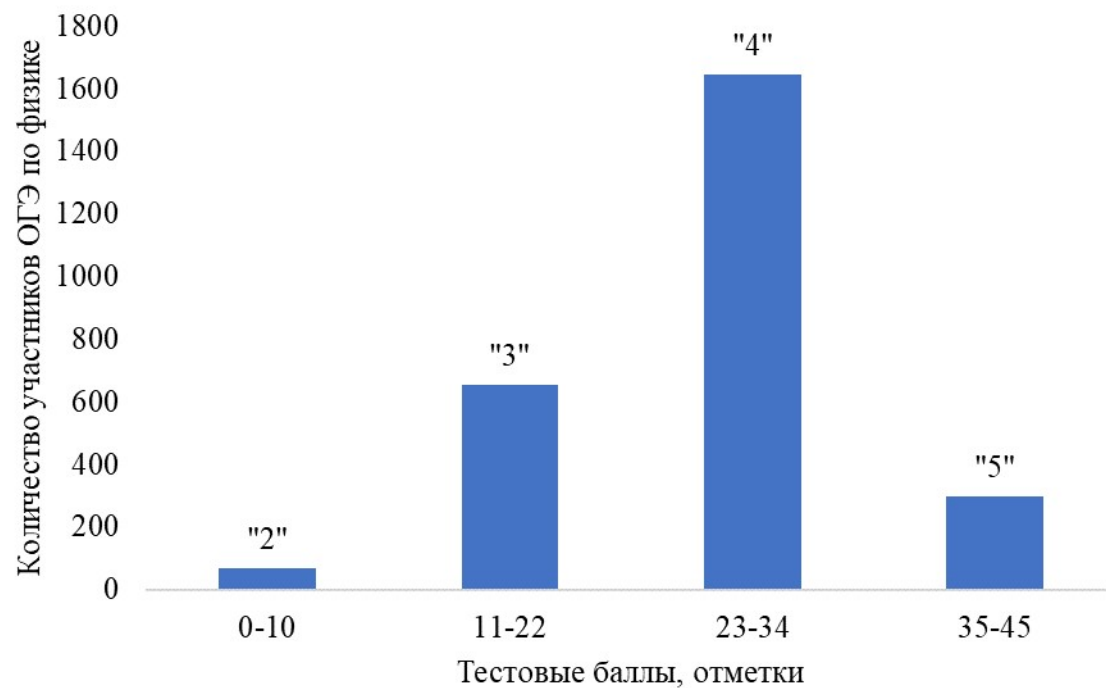


Рисунок 2-1. Количество участников ОГЭ по физике, получивших определенный тестовый балл (отметку) в 2024 г.

## 2.2.Динамика результатов ОГЭ по предмету

Таблица 2-4

Получили отметку	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	%	чел.	%	чел.	%
«2»	163	6,6	127	5,1	68	2,6
«3»	1059	42,8	986	39,9	653	24,5
«4»	1093	44,1	1212	49,0	1646	61,8
«5»	162	6,5	147	5,9	296	11,1

## 2.3.Результаты ОГЭ по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
1.	Ангарский городской округ	250	8	3,2	71	28,4	138	55,2	33	13,2
2.	Зиминское городское МО	42	3	7,1	14	33,3	24	57,1	1	2,4
3.	Зиминское районное МО	11	1	9,1	3	27,3	6	54,5	1	9,1
4.	Иркутск	898	13	1,4	174	19,4	563	62,7	148	16,5
5.	Иркутское районное муниципальное образование	158	2	1,3	39	24,7	112	70,9	5	3,2
6.	МО Аларский район	5	0	0,0	1	20,0	4	80,0	0	0,0
7.	МО Балаганский район	2	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
8.	Баяндаевский муниципальный район	15	1	6,7	3	20,0	11	73,3	0	0,0
9.	МО Боханский район	27	3	11,1	4	14,8	19	70,4	1	3,7

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
10.	МО "Братский район"	31	0	0,0	11	35,5	17	54,8	3	9,7
11.	МО город Саянск	41	1	2,4	12	29,3	20	48,8	8	19,5
12.	МО город Свирск	5	0	0,0	2	40,0	3	60,0	0	0,0
13.	МО - "город Тулун"	43	0	0,0	15	34,9	26	60,5	2	4,7
14.	МО "г.Усолье-Сибирское"	97	4	4,1	20	20,6	66	68,0	7	7,2
15.	МО город Усть-Илимск	73	1	1,4	15	20,5	48	65,8	9	12,3
16.	МО город Черемхово	31	1	3,2	8	25,8	21	67,7	1	3,2
17.	МО г.Бодайбо и района	5	0	0,0	2	40,0	3	60,0	0	0,0
18.	МО города Братска	241	1	0,4	62	25,7	146	60,6	32	13,3
19.	МО Жигаловский район	4	0	0,0	0	0,0	4	100,0	0	0,0
20.	МО Заларинский район	13	1	7,7	5	38,5	7	53,8	0	0,0
21.	МО Иркутской области Казачинско-Ленский район	20	0	0,0	2	10,0	18	90,0	0	0,0
22.	МО Катангский район	2	0	0,0	1	50,0	0	0,0	1	50,0
23.	МО Качутский район	14	0	0,0	5	35,7	8	57,1	1	7,1
24.	МО Киренский район	26	1	3,8	4	15,4	21	80,8	0	0,0
25.	МО Куйтунский район	13	0	0,0	6	46,2	7	53,8	0	0,0
26.	МО Мамско-Чуйского района	-	-	-	-	-	-	-	-	-

№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
27.	МО Нижнеилимский район	24	1	4,2	5	20,8	15	62,5	3	12,5
28.	МО "Нижнеудинский район"	76	1	1,3	22	28,9	48	63,2	5	6,6
29.	МО Нукутский район	13	2	15,4	4	30,8	7	53,8	0	0,0
30.	Осинский муниципальный район	6	0	0,0	0	0,0	3	50,0	3	50,0
31.	Слюдянский муниципальный район ИО	41	2	4,9	6	14,6	30	73,2	3	7,3
32.	МО Тайшетский район	70	1	1,4	29	41,4	33	47,1	7	10,0
33.	МО Тулунский район	14	0	0,0	8	57,1	5	35,7	1	7,1
34.	МО Усть-Илимский район	5	0	0,0	2	40,0	2	40,0	1	20,0
35.	МО "Эхирит-Булагатский район"	91	8	8,8	27	29,7	53	58,2	3	3,3
36.	Ольхонское районное МО	19	0	0,0	5	26,3	13	68,4	1	5,3
37.	Районное МО Усть-Удинский район	10	0	0,0	3	30,0	6	60,0	1	10,0
38.	Усольский муниципальный район Иркутской области	40	3	7,5	10	25,0	27	67,5	0	0,0
39.	Усть-Кутское МО	60	0	0,0	17	28,3	37	61,7	6	10,0
40.	Черемховское районное МО	20	2	10,0	6	30,0	11	55,0	1	5,0
41.	Чунское районное МО	22	2	9,1	7	31,8	12	54,5	1	4,5
42.	МО Шелеховский	85	3	3,5	23	27,1	52	61,2	7	8,2



№ п/п	АТЕ	Всего участников	«2»		«3»		«4»		«5»	
			чел.	%	чел.	%	чел.	%	чел.	%
	муниципальный район									

#### 2.4. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа ОО

Таблица 2-6

№ п/п	Участники ОГЭ	Доля участников, получивших отметку <sup>3</sup>					
		«2»	«3»	«4»	«5»	«4» и «5» (качество обучения)	«3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	Обучающиеся СОШ	3,3	29,3	62,0	5,4	67,4	96,7
2.	Обучающиеся лицеев	0,5	13,3	59,4	26,8	86,2	99,5
3.	Обучающиеся гимназий	1,3	12,0	62,8	23,9	86,8	98,7
4.	Обучающиеся СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	0,0	11,3	65,2	23,5	88,7	100,0
5.	Обучающиеся СОШ-интернат	0,0	20,0	80,0	0,0	80,0	100,0
6.	Обучающиеся кадетского корпуса	0,0	16,7	83,3	0,0	83,3	100,0
7.	Обучающиеся ООШ	9,1	45,5	36,4	9,1	45,5	90,9

#### 2.5. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ОГЭ по предмету

<sup>3</sup> Указывается доля обучающихся от общего числа участников по предмету

В экзамене по физике приняли участие обучающиеся из 398 ОО региона. Для определения перечня ОО, показавших высокие результаты, выбрали ОО, в которых число участников экзамена более 10 человек (0,4% от общего числа участников по предмету и более). Список составил 82 ОО, из них 11 ОО (13% от числа ОО с количеством участников в экзамене по физике более 10) вошли в список с высокими результатами: *доля участников ОГЭ, получивших отметки «4» и «5», имеет максимальные значения в диапазоне 91-100%, а доля участников ОГЭ, получивших неудовлетворительную отметку, имеет минимальное значение – 0%.*

Таблица 2-7

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	МБОУ г. Иркутска лицей № 2	0	100	100
2.	МБОУ "Лицей № 1", г. Усолье - Сибирское	0	100	100
3.	МБОУ "Лицей № 1", г. Братск	0	100	100
4.	МБОУ "СОШ № 6 имени А.В. Синицына", г. Братск	0	100	100
5.	МБОУ г. Иркутска гимназия № 1	0	100	100
6.	МБОУ г. Иркутска СОШ с углубленным изучением отдельных предметов №14	0	95,7	100
7.	МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска	0	92,5	100
8.	МБОУ г. Иркутска лицей № 3	0	92,3	100
9.	МБОУ Гимназия № 44 г. Иркутска	0,0	91,7	100,0
10.	МАОУ "СОШ № 11", г. Усть-Илимск	0,0	91,7	100,0
11.	МОУ СОШ № 10, Усть-Кутское МО	0,0	91,7	100,0

## 2.6. Выделение перечня ОО, продемонстрировавших самые низкие результаты ОГЭ по предмету

Для определения перечня ОО, показавших низкие результаты, выбрали ОО, в которых число участников экзамена более 10 человек (0,4% от общего числа участников по предмету и более). Список включает 82 ОО, из них 5 ОО (6% ОО от общего числа) с низкими результатами. В этот перечень вошли ОО, в которых доля участников ОГЭ, получивших отметку «2», имеет максимальные значения 16,7% участников экзамена от ОО, но при этом доля участников ОГЭ, получивших отметки «4» и «5» имеет минимальные значения (от 16% до 33%). Таких организаций две (№1 и №2 в таблице 2-8). К ним добавили три ОО, в которых доля участников ОГЭ, получивших отметку «2», имеет максимальные значения от 15 до 18% участников экзамена от ОО.

Таблица 2-8

№ п/п	Название ОО	Доля участников, получивших отметку «2»	Доля участников, получивших отметки «4» и «5» (качество обучения)	Доля участников, получивших отметки «3», «4» и «5» (уровень обученности)
1.	МБОУ "СОШ № 31", Ангарский городской округ	16,7	16,7	83,3
2.	МБОУ г. Иркутска СОШ №32	16,7	33,3	83,3
3.	МБОУ "СОШ № 17", Ангарский городской округ	18,2	36,4	81,8
4.	МОУ Усть-Ордынская СОШ № 2, Эхирит-Булагатский район	17,5	57,5	82,5
5.	МБОУ г. Иркутска СОШ № 4	15,4	46,2	84,6

## 2.7. ВЫВОДЫ о характере результатов ОГЭ по предмету в 2024 году и в динамике

Распределение тестовых баллов ОГЭ по физике в период 2022-2024 г.г. (рис.2-2) демонстрируют следующее:

1. В течение трех лет происходит снижение доли участников экзамена, получивших «2».
2. Ежегодно происходит уменьшение отметок «3» и рост отметок «4».
3. В 2024 году происходит значительное увеличение «5» - на 5%, что не наблюдалось в предыдущие года.

4. Средняя отметка участника ОГЭ по физике поднялась с 3,5 до 3,8.

Изменения происходят на базе неизменной шкалы перевода суммарного первичного балла за выполнение экзаменационной работы ОГЭ в отметку по пятибалльной системе оценивания.

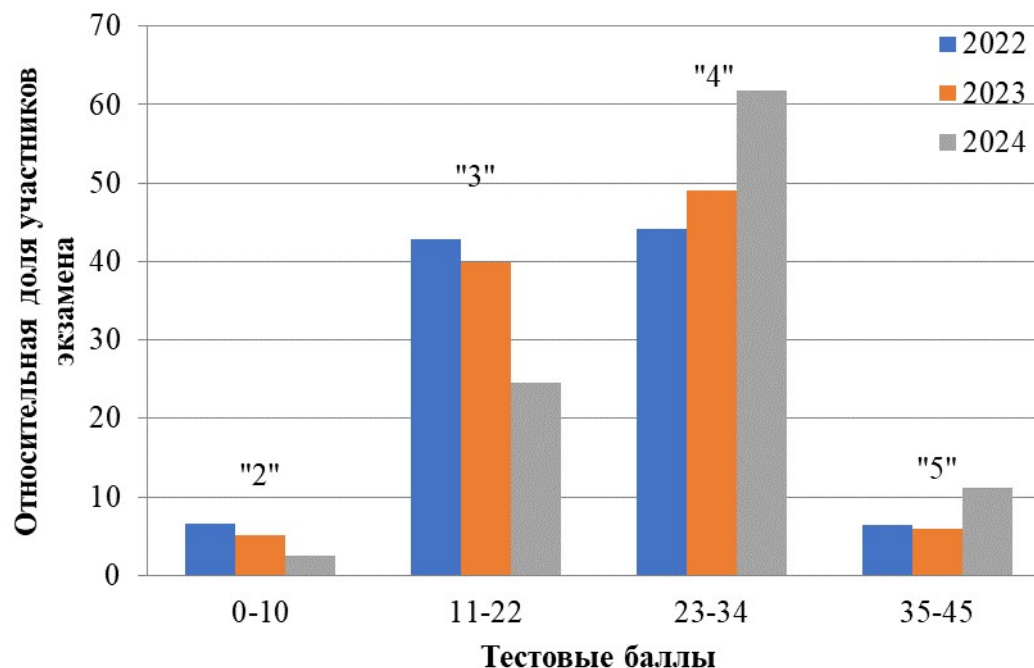


Рисунок 2-2. Относительная доля участников ОГЭ по физике, получивших определенный тестовый балл (отметку) в период 2022- 2024 г.г.

Максимальные 45 тестовых баллов получили 1 участник ОГЭ по физике в 2022 году и 1 участник в 2024 году. Значительных изменений нет. Другая ситуация с участниками экзамена, получившими 44 балла, их число выросло от 0 до 8 человек за период 2022-2024 г.г.

Названные выше результаты, свидетельствуют о повышении качества подготовки выпускников по физике на уровне основного общего образования.

Для анализа результатов ОГЭ в сравнении по АТЕ, определим, что минимальное количество участников экзамена должно быть более 10 человек (0,4% от общего числа участников по предмету и более). Этот же показатель будем использовать для сравнительной характеристики результатов по годам, по отдельным АТЕ.

Таким образом, анализ проводится не будет по 10 МО (в 2022 году в этом списке было 6 МО, 2023 г.-11 МО): Районное МО Усть-Удинский район (10 человека); Осинский муниципальный район (6 человек), Аларский район (5 человек), город Свирск (5 человек), МО г. Бодайбо и района (5 человек), Усть-Илимский район (5 человек), Жигаловский район (4 человека), Балаганский район (2 человека), Катангский район (2 человека), Мамско-Чуйский район (нет участников на протяжении 3-х лет). Количество МО с низкой численностью практически сохранилось на уровне 2023 года, но их перечень скорректировался в отношении четырех МО:

1. В четырех МО количество участников экзамена выросло по сравнению с 2023 годом практически в два раза: в Качугском районе; в Ольхонском районном МО, в Нукутском и Тулунском районах. Это может свидетельствовать о повышении интереса к физике в МО.

2. Девять МО сохраняют низкое количество участников экзамена: МО г. Бодайбо и район, Осинский муниципальный район, Аларский район, Жигаловский район и город Свирск в течении двух лет; Районное МО Усть-Удинский район, Усть-Илимский район, Балаганский район и Катангский район в течение трех лет. Интерес к физике не появляется.

Низкое количество участников экзамена в вышеперечисленных МО может свидетельствовать о низком контингенте выпускников 9 классов и/или низком качестве подготовки по предмету, и/или отсутствии технических возможностей для проведения эксперимента (задание 17), и/или отсутствии перспектив дальнейшего профильного обучения по учебному предмету «Физика».

Ранее названные факторы более успешно решаются в крупных населенных пунктах. 52% участников относятся к трем МО: г. Иркутск (34% от общего количества участников), Ангарский городской округ (9%), г. Братск (9%).

В 32 МО Иркутской области численность более 10 человек, проанализируем результаты ОГЭ по физике.

1. В 31 МО качество результатов ОГЭ по физике в диапазоне 90-50% (Казачинско-Ленский район, Киренский район, Слюдянский муниципальный район, город Иркутск, город Усть-Илимск, город Усолье-Сибирское, Нижнеилимский район, Боханский район, Иркутское районное муниципальное образование, город Братск, Ольхонское районное МО, Баяндаевский муниципальный район, Усть-Кутское МО, город Черемхово, Нижнеудинский район, Шелеховский муниципальный район, Ангарский городской округ, город Саянск, Усольский муниципальный район, город Тулун, Братский район, Качугский район, Зиминское районное МО, Эхирит-Булагатский район, Черемховское районное МО, Зиминское городское МО, Чунское районное МО, Тайшетский район, Заларинский район, Куйтунский район, Нукутский район – расположены в порядке убывания доли участников экзамена, получивших отметки «4» и «5»). Это свидетельствует о высоком качестве подготовки участников ОГЭ по физике. В Тулунском районе качество результатов составило 42%. Качество результатов ОГЭ – это доля участников экзамена, получивших отметки «4» и «5».

2. В 8 МО из 32, в 2024 году увеличилась численность участников экзамена, и увеличилось качество результатов (город Усолье-Сибирское, Боханский район, Иркутское районное муниципальное образование, город Братск, Ольхонское районное МО, Нижнеудинский район, Шелеховский муниципальный район, Эхирит-Булагатский район). Результаты этих МО могут свидетельствовать о проведении профильной работы среди обучающихся в области физики и о методической работе, направленной на совершенствование процесса обучения физике.

3. В 15 МО из 32, в 2024 году сохранилась численность участников экзамена, и увеличилось качество результатов (Казачинско-Ленский район, Киренский район, Слюдянский муниципальный район, город Иркутск, город Черемхово, Ангарский городской округ, Усольский муниципальный район, город Тулун, Зиминское районное МО, Черемховское районное МО, Зиминское городское МО, Чунское районное МО, Куйтунский район, Нукутский район, Тулунский район). Результаты этих МО могут свидетельствовать о методической работе, направленной на совершенствование процесса обучения физике.

4. В 6 МО из 32, в 2024 году уменьшилась численность участников экзамена при увеличении качества результатов (город Усть-Илимск, Нижнеилимский район, Баяндаевский муниципальный район, Усть-Кутское МО, Братский район, Тайшетский район). Это может свидетельствовать о том, что на экзамен вышли более подготовленные выпускники.

5. В 4-х МО из 32, в 2024 году (Казачинско-Ленский район, Киренский район, Баяндаевский муниципальный район, Усольский муниципальный район) нет отметок «5». Это может свидетельствовать о среднем, но высокого качества, уровне подготовке. Отсутствие учащихся, получивших отметки «5», может быть связано с индивидуальными особенностями участников экзамена.

6. В 2 МО из 32, в 2024 году уменьшилось качество результатов (г. Саянск, Заларинский район). Результаты могут свидетельствовать об отсутствии совершенствования в методической работе.

Таким образом, в Иркутской области большая часть МО, показывает положительную динамику в профильной подготовке в области «Физика» и совершенствовании методики обучения физике.

К высокому показателю качества подготовки обучающихся по физике можно отнести следующие результаты:

1. 100% уровень обученности участников экзамена, в 2024 году, в трех типах ОО: СОШ с углубленным изучением отдельных предметов, СОШ-интернат, кадетский корпус. В СОШ-интернате такой уровень сохраняется на протяжении 2-х лет, а в кадетском корпусе в течение 3-х лет. Стабильность результатов характеризует отработанную и результативную методику обучения предмету на уровне основного общего образования.

2. У выпускников СОШ и ООШ в течение трех лет наблюдается ежегодный рост уровня обученности, хотя у последних этот уровень самый низкий по типам ОО. Эти результаты могут характеризовать работу, проводимую в ОО в области физики, как положительную.

3. Стабильно высокий уровень обученности у выпускников лицеев и гимназий свидетельствует об устоявшейся системе подготовки по предмету «Физика».

4. Рост качества обучения на протяжении трех лет отмечается у выпускников СОШ, СОШ-интернатов, СОШ с углубленным изучением отдельных предметов, в кадетских корпусах и ООШ (рис.2-3). В 2024 году особенный рост качества обучения выпускников отмечен СОШ с углубленным изучением отдельных предметов и ООШ. Эти результаты свидетельствуют о систематической работе ОО по совершенствованию процесса обучения физике.

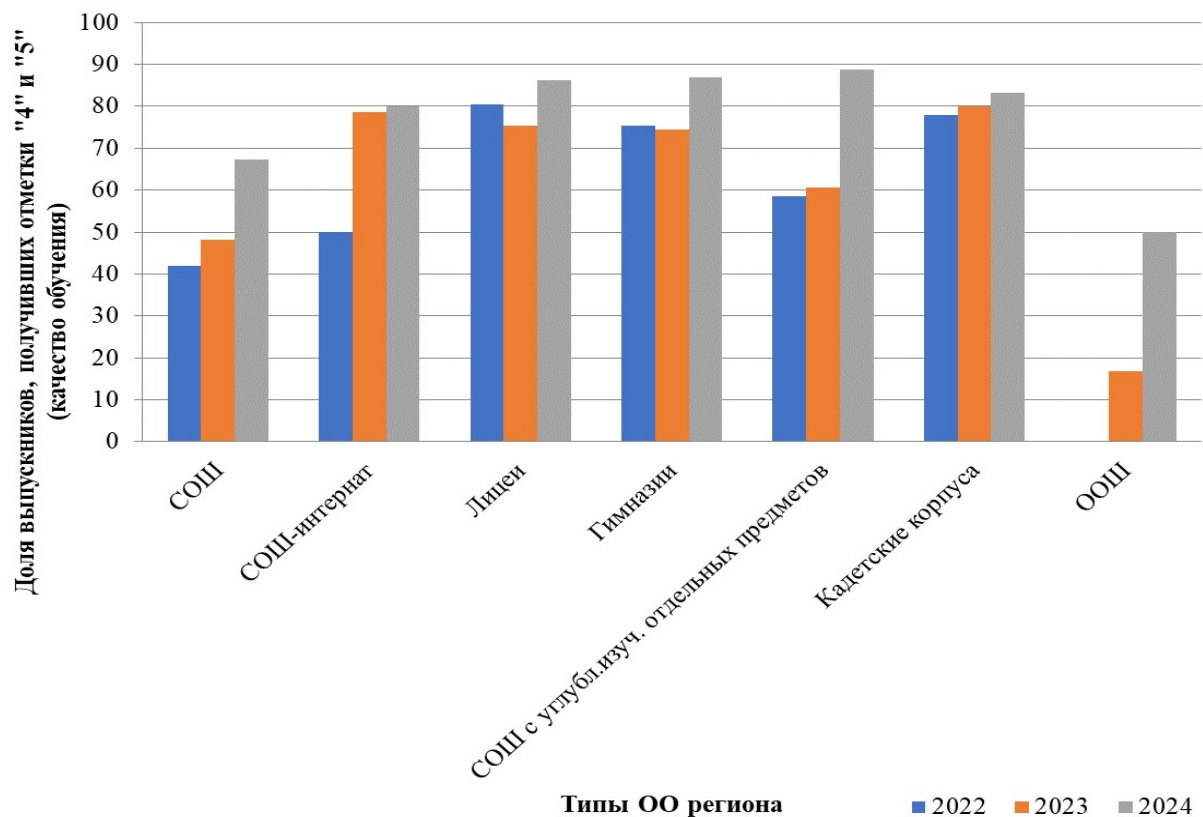


Рисунок 2-3. Относительная доля участников ОГЭ по физике, получивших отметки «4» и «5» по типам ОО в период 2022- 2024 г.г.

5. В лицеях и гимназиях, в 2023 году отмечен спад качества обучения и подъем в 2024 году. Это может демонстрировать, что ОО провели работу над ошибками, допущенными в 2023 году, обратив внимание на недочеты в процессе подготовки выпускников по физике.

Для определения перечня ОО, продемонстрировавших наиболее высокие и наиболее низкие результаты был проведен анализ результатов экзамена по каждой ОО Иркутской области, в которых число участников экзамена более 10 человек (0,4% от общего числа участников по предмету и более). Список таких организаций включает 82 ОО. В список с высокими результатами вошли 11 ОО (13% ОО числа ОО с количеством участников в экзамене по физике более 10), т.к. *доля участников ОГЭ, получивших отметки «4» и «5», имеет максимальные значения* в диапазоне 91-100%, а *доля участников ОГЭ, получивших неудовлетворительную отметку, имеет минимальное значение – 0%*. К этим ОО относятся: МБОУ г. Иркутска лицей № 2, МБОУ "Лицей № 1" г. Усолье – Сибирское, МБОУ "Лицей № 1" г. Братска, МБОУ "СОШ № 6 имени А.В. Сеницына" г. Братска, МБОУ г. Иркутска гимназия № 1, МБОУ г. Иркутска СОШ с углубленным изучением отдельных предметов №14, МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска, МБОУ г. Иркутска лицей № 3, МБОУ Гимназия № 44 г. Иркутска, МАОУ "СОШ № 11" г. Усть-Илимска, МОУ СОШ № 10 Усть-Кутского МО. В первых пяти ОО качество обучения составляет 100%, в оставшихся качество обучения выше 91%. Уровень обученности составляет 100%. Основная часть ОО с высокими результатами — это лицеи, гимназия и СОШ с углубленным изучением отдельных предметов. Это типы ОО, в которых более высокая вероятность наличия профильной подготовки по предмету.

МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска сохраняет позицию ОО с высокими результатами в течение пяти лет. Две ОО сохраняют свои позиции ОО с высокими результатами на протяжении трех лет: МБОУ "Лицей № 1" г. Братска и МОУ СОШ № 10 Усть-Кутского МО. Две ОО остаются в списке в течение двух лет: МБОУ Гимназия № 44 г. Иркутска, МБОУ г. Иркутска лицей № 2. Это характеризует ОО как стабильно работающие с высоким качеством подготовки по физике.

Результаты экзамена учащихся МБОУ "СОШ № 6 имени А.В. Сеницына" г. Братска ранее не анализировались, т.к. численность была низкая. В двух ОО выросла численность участников экзамена с повышением качества обучения: МБОУ "Лицей № 1" г. Усолье – Сибирское, МБОУ "Лицей № 1" г. Братска. В МБОУ г. Иркутска лицей № 2 численность экзаменуемых меняется, но качество обучения растет. В МБОУ г. Иркутска СОШ с углубленным изучением отдельных предметов №14 растет численность, но качество обучения сохраняется. В пяти ОО, при примерном сохранении количества участников экзамена, растет качество обучения: МБОУ Гимназия № 44 г. Иркутска, МАОУ "СОШ № 11" г. Усть-Илимска, МОУ СОШ № 10 Усть-Кутского МО, МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска, МБОУ г. Иркутска гимназия № 1. Это свидетельствует, что в указанных ОО ведется систематическая работа по совершенствованию процесса обучения физике.

Сложно оценить результативность МБОУ г. Иркутска лицей № 3, в котором качество обучения то снижается, то повышается, при ежегодном снижении количества участников экзамена.

В список с низкими результатами включены 5 ОО (6% ОО от общего числа). В этом списке, в двух ОО (МБОУ "СОШ № 31" Ангарского городского округа, МБОУ г. Иркутска СОШ №32) доля участников ОГЭ, получивших отметку «2», имеет максимальные значения 16,7%, но при этом доля участников ОГЭ, получивших отметки «4» и «5» имеет минимальные значения (от 16% до 33%). К ним добавили три ОО, в которых доля участников ОГЭ, получивших отметку «2», имеет максимальные значения от 15 до 18% участников экзамена от ОО: МБОУ "СОШ № 17" Ангарского городского округа, МОУ Усть-Ордынская СОШ № 2 Эхирит-Булагатского района, МБОУ г. Иркутска СОШ № 4. Все ОО относятся к типу СОШ, т.е. вероятность организации профильного обучения по предмету не высокая.



Список ОО с низкими результатами полностью обновился, за исключением МОУ Усть-Ордынская СОШ № 2 Эхирит-Булагатского района, что свидетельствует о работе, которую проводят в ОО для улучшения результатов экзамена по физике. МОУ Усть-Ордынская СОШ № 2 Эхирит-Булагатского района второй год находится в списке ОО региона с низкими результатами, но численность участников экзамена ежегодно увеличивается, что может свидетельствовать о профориентации обучающихся на область знаний «Физика»; повышается качество обучения, демонстрирующее работу по корректировке процесса обучения, но в 2023 году снизился уровень обученности. Эти результаты позволяют увидеть положительную динамику в организации работы ОО по физике.

Результаты экзамена учащихся МБОУ "СОШ № 31" Ангарского городского округа и МБОУ г. Иркутска СОШ №32 ранее не анализировались, т.к. численность была низкая. Увеличение численности может свидетельствовать о том, что ОО корректируют процесс обучения физике, начиная с формирования интереса обучающихся к учебному предмету.

В двух ОО (МБОУ "СОШ № 17" Ангарского городского округа, МБОУ г. Иркутска СОШ № 4), вероятно, процесс обучения физике не анализируется и как следствие, никакие меры по улучшению результатов не принимаются. При примерном сохранении численности участников экзамена, снижается качество обучения и уровень обученности.

Все вышесказанное, в большей степени, подтверждает, что система физического образования в Иркутской области развивается, демонстрируя положительную динамику по результатам ОГЭ по физике.

## Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

### 3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Содержание КИМ определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (приказ Минобрнауки России от 31.05.2021 г. № 287, далее ФГОС ООО) с учётом содержания федеральной образовательной программы основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»).

В 2024 году изменений в структуре и содержании КИМ, по сравнению с 2022 и 2023 годами не было.

Содержание заданий охватывает все разделы курса физики основного общего образования, при этом отбор содержательных элементов осуществляется с учётом их значимости в общеобразовательной подготовке экзаменуемых. Содержание КИМ представлено в Кодификаторе проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания для проведения основного государственного экзамена по физике (далее, Кодификатор ОГЭ).

Проведем анализ проверяемых элементов содержания /умений на основе открытого варианта КИМ ОГЭ для Иркутской области.

В экзаменационной работе проверялись знания и умения, приобретенные в результате освоения следующих разделов курса физики:

1. Механические явления.

Знания раздела требовались в 44% заданий от общего количества заданий в КИМ.

2. Тепловые явления.

Знания раздела применялись в 32% заданий от общего количества заданий в КИМ.

3. Электромагнитные явления.

Знания раздела были нужны в 32% заданий от общего количества заданий в КИМ.

4. Квантовые явления.

Знания раздела использовались в 4% заданий от общего количества заданий в КИМ.

Сравнение содержательного наполнения КИМ 2024 года с 2023 и 2022 годами показало, что уменьшилось количество заданий, в которых требовались знания из раздела «Механические явления» с 60% до 44%. В 2023 году произошло увеличение заданий, в которых требовались знания тепловых и электромагнитных явлений, количество заданий по этим разделам стало одинаковым. В 2024 году доля заданий к этим разделам не изменилась. К разделу «Квантовые явления», без изменений, относится одно задание.

В работу включены задания трёх уровней сложности: базового (Б), повышенного (П) и высокого (В).

Задания базового уровня разрабатываются для оценки овладения наиболее важными предметными результатами и конструируются на наиболее значимых элементах содержания. Включение в работу заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности экзаменуемого к продолжению обучения в классах с углублённым изучением физики.

В КИМ ОГЭ проверяется достижение следующих требований к уровню подготовки выпускников (код требования соответствует коду, приведенному в Кодификаторе ОГЭ, таблица 1.2):

1. Понимание роли физики в научной картине мира.
2. Умение различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; умение распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства/признаки.
3. Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы.
4. Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины.
5. Владение основами методов научного познания с учётом соблюдения правил безопасного труда.
6. Понимание характерных свойств физических моделей и умение применять их для объяснения физических процессов.
7. Умение объяснять физические процессы и свойства тел.
8. Умение решать расчётные задачи.
9. Умение характеризовать принципы действия технических устройств.
10. Умение использовать знания о физических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности и понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования.
11. Опыт поиска, преобразования и представления информации физического содержания.

Задания к разделу «Механические явления» проверяли нижеперечисленные умения (код требования соответствует коду, приведенному в Кодификаторе ОГЭ, таблица 1.2):

2. Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).
3. Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их единицы измерения (текстовый способ представления информации).
3. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (текстовый способ представления информации, схематический рисунок, анализ графиков).
4. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).
7. Объяснять физические процессы и свойства тел (текстовый способ представления информации).
8. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача) (текстовый способ представления информации).
11. Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации (текстовый и табличный способы представления информации, схематический рисунок).
11. Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных задач.

Задания раздела проверяли умения работать со всеми способами представления информации (текст, рисунок, график, таблица).

В течение трех лет задания раздела «Механические явления», проверяют следующие предметные результаты: вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул; описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов; объяснять физические процессы и решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины. В 2024 году, также как в 2022 году проверялось достижение требования: правильно трактовать физический смысл используемых величин, их единицы измерения. В 2024 году не было задания на проверку результата, который оценивался в 2023 и 2022 годах: приводить примеры вклада зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира.

Задания к разделу «Тепловые явления» проверяли следующие умения (код требования соответствует коду, приведенному в Кодификаторе ОГЭ, таблица 1.2):

2. Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).
3. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).
3. Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ таблиц).
4. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (текстовый способ представления информации, диаграмма).
5. Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов (табличный способ представления информации).
7. Объяснять физические процессы и свойства тел (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).
8. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины из одного и разных разделов курса физики (текстовый способ представления информации).

Задания раздела проверяли умения работать со всеми способами представления информации (текст, рисунок, график, таблица).

В период 2022-2024 годов дважды проверялись следующие умения: распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов; вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Ежегодно проверяется умение: объяснять физические процессы и свойства тел.

Задания к разделу «Электромагнитные явления» проверяли умения, указанные ниже (код требования соответствует коду, приведенному в Кодификаторе ОГЭ, таблица 1.2):

2. Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/ признаки (текстовый способ представления информации).
3. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (текстовый способ представления информации).

4. Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).
4. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (текстовый и графический способы представления информации).
5. Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку (анализ схемы)
8. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача) (текстовый способ представления информации).
9. Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств (текстовый способ представления информации).

Задания раздела проверяли умения работать с тремя способами представления информации (текст, рисунок, график).

В период 2022-2024 годов ежегодно КИМ ОГЭ по физике проверяет следующие умения: распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/ признаки; описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов; вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. В КИМ ОГЭ двух лет из трех оценивали сформированность умений: различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами; проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку; решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача).

Задание к разделу «Квантовые явления» не изменилось и проверяло умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (текстовый способ представления информации).

Задание 25 является комбинированной расчетной задачей, для решения которой требуется применить законы из разных разделов курса физики. В 2023 и 2022 годах требовались знания из разделов «Механические явления» и «Электрические явления», а в 2024 году знания разделов «Тепловые явления» и «Электрические явления».

В КИМ ОГЭ по физике 2023 и 2024 годах информация в заданиях представлена во всем многообразии: текст, графики, таблицы, схематические рисунки, электрические схемы. В 2022 году информация предоставлялась только в виде текста и графиков.

### **3.2. Анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ в 2024 году**

Анализ выполнения КИМ ОГЭ проводился на основе результатов всего массива участников основного периода ОГЭ по учебному предмету в области вне зависимости от выполненного участником экзамена конкретного варианта КИМ.

#### **3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году**

Анализ основных статистических характеристик заданий проводился с использованием обобщенного плана варианта КИМ ОГЭ по физике (Спецификация ОГЭ 2024 года) с указанием средних процентов выполнения по каждой линии заданий в регионе и перечнем проверяемых элементов содержания /умений на основе открытого варианта КИМ.

### Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-9

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>4</sup>	Процент выполнения <sup>6</sup> по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1	1.8. Сила. 1.20. Момент силы. / 3*. Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их единицы измерения (текстовый способ представления информации**)	Б	91,83	25	83	96,75	99,32
2	3.8. Закон Ома для участка электрической цепи. 3.9. Параллельное соединение проводников равного сопротивления. 3.10. Мощность электрического тока. / 4. Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами (текстовый способ представления информации, схематический рисунок)	Б	76,76	10,29	56,66	85,12	89,86
3	3.19. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. / 2. Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/ признаки (текстовый способ представления информации).	Б	89,67	52,94	81,93	93,38	94,59
4	1.5. Свободное падение. Формулы, описывающие	Б	77,19	8,82	54,29	86,39	92,23

<sup>4</sup> Вычисляется по формуле  $p = \frac{N}{n \cdot m} \cdot 100\%$ , где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>4</sup>	Процент выполнения <sup>6</sup> по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	свободное падение тела по вертикали (движение тела вниз или вверх относительно поверхности Земли) 1.17. Механическая работа. Формула для вычисления работы силы. 1.18. Кинетическая и потенциальная энергия. Формулы для вычисления. 2.6. Внутренняя энергия. / 2. Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).						
5	1.8. Сила – векторная физическая величина. Сложение сил. 1.10. Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора силы, действующей на тело. / 4. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).	Б	77,96	23,53	56,51	86,21	91,89
6	1.21. Давление газа. Атмосферное давление. Гидростатическое давление внутри жидкости. Формула для вычисления давления внутри жидкости. / 4. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).	Б	81,86	20,59	60,8	90,34	95,27
7	2.12. Удельная теплота плавления. / 4. Вычислять значение величины при анализе явлений	Б	83,06	17,65	62,94	91,74	94,26

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>4</sup>	Процент выполнения <sup>6</sup> по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	с использованием законов и формул (текстовый способ представления информации, диаграмма).						
8	3.6. Постоянный электрический ток. Сила тока. / 4. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (графический способ представления информации).	Б	78,93	10,29	52,99	89,13	95,27
9	3.24. Линза. Ход лучей в линзе. Фокусное расстояние линзы ( <i>формула тонкой линзы; увеличение, даваемое линзой</i> ) *** 4. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (текстовый способ представления информации).	Б	75,93	20,59	53,6	84,81	88,51
10	4.1. Радиоактивность. Бета-распад. / 4. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (текстовый способ представления информации).	Б	78,22	5,88	46,71	90,52	95,95
11	1.7. Плотность вещества. Формула для вычисления плотности. 2.2. Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. / 3. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).	Б	77,13	33,09	52,76	86,21	90,54
12	3.22. Преломление света. / 3. Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (текстовый способ представления информации).	Б	78,82	33,82	55,13	88,61	86,99



Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>4</sup>	Процент выполнения <sup>6</sup> по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
13	1.3. Графики зависимости от времени для проекции скорости при равномерном прямолинейном движении. 1.4. Графики зависимости от времени для проекции скорости при равноускоренном прямолинейном движении. / 3. Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков)	П	80,83	31,62	53,91	90,64	96,96
14	2.12. Плавление и кристаллизация. Изменение внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. / 3. Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ таблиц)	П	83,35	28,68	62,86	91,28	96,96
15	3.16. Практические работы (правила сборки электрических цепей). 3.18. Технические устройства (амперметр, реостат). / 5. Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку (анализ схемы)	П	73,56	27,94	53,29	81,35	85,47
16	2.8. Охлаждение тел. 2.10. Испарение. 2.15. Практические работы (Исследование изменения температуры воды при различных условиях). / 5. Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов (табличный способ представления информации).	П	79,53	35,29	57,66	87,79	92,06

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>4</sup>	Процент выполнения <sup>6</sup> по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
17	1.29. Практические работы (Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока). / 5. Проводить косвенные измерения физических величин (экспериментальное задание на реальном оборудовании) (текстовый способ представления информации).	В	78,61	36,76	56,36	86,79	91,89
18	3.18. Технические устройства: нагревательные электроприборы, <i>проекторный аппарат</i> . / 9. Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств (текстовый способ представления информации).	Б	86,84	50	75,8	91,31	94,76
19	1.7. Плотность вещества. Формула для вычисления плотности. 1.24. Период и частота колебаний. Формула, связывающая частоту и период колебаний. <i>Солнечная система (планеты гиганты)</i> / 11. Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации (текстовый и табличный способы представления информации, схематический рисунок).	Б	28,05	2,45	12,05	27,5	72,3
20	<i>Солнечная система (атмосфера Луны)</i> / 11. Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных задач	П	25,27	4,41	15,24	23,78	60,47
21	2.10. Испарение. 2.15. Практические работы (Исследование процесса испарения). /	П	28,91	8,82	17,76	27,58	65,54

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения <sup>4</sup>	Процент выполнения <sup>6</sup> по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	7. Объяснять физические процессы и свойства тел (текстовый способ представления информации, схематический рисунок).						
22	1.1. Система отсчёта. Относительность движения. / 7. Объяснять физические процессы и свойства тел (текстовый способ представления информации).	П	15,41	2,21	7,04	13,73	46,28
23	2.8. Нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. 2.9. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. / 8. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (текстовый способ представления информации).	П	33,35	0,49	10,11	33,25	92,68
24	1.18. Кинетическая и потенциальная энергия. Формулы. 1.19. Закон сохранения механической энергии. / 8. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача) (текстовый способ представления информации).	В	13,63	0	0,92	10	64,98
25	2.8. Нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. 2.9. Закон сохранения энергии в тепловых и электрических процессах. 2.12. Плавление. Количество теплоты. 3.10. Работа и мощность электрического тока. 8. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача) (текстовый способ представления информации).	В	18,89	0	2,81	14,93	80,74

*\* Код проверяемых требований к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе изменённого в 2022 г. ФГОС ООО*

*\*\*В скобках указан способ представления информации в задании.*

*\*\*\*Курсивом выделены элементы содержания/умения, не включенные в Кодификатор КИМ ОГЭ 2024 года по ФИЗИКЕ.*

В результате анализа данных, приведенных в таблице 2-9, определим линии заданий с наименьшими процентами выполнения.

Задание считается выполненным на достаточном уровне, если для заданий базового уровня средний процент выполнения равен или выше 50; для заданий повышенного и высокого уровней средний процент выполнения равен или выше 15.

○ Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50)

Для группы участников экзамена, получивших отметку «2» стали сложными все задания базового уровня, за исключением заданий 3, 18.

Для группы участников экзамена, получивших отметку «3» стали сложными задания 10, 19.

Для группы участников экзамена, получивших отметку «4», сложным было задание 19.

○ Задания повышенного уровня (с процентом выполнения ниже 15)

Для группы участников экзамена, получивших отметку «2», стали сложными задания 20, 21, 22, 23.

Для группы участников экзамена, получивших отметку «3», стали сложными задания 22, 23.

Для группы участников экзамена, получивших отметку «4», сложным было задание 22.

○ Задания высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15)

Для группы участников экзамена, получивших отметку «2», стали сложными задания 24, 25.

Для группы участников экзамена, получивших отметку «3», стали сложными задания 24, 25.

Для группы участников экзамена, получивших отметку «4», сложным было задание 24, 25.

### **3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ**

Проверяемые элементы содержания/умения конкретизированы на основе открытого варианта КИМ ОГЭ по физике для Иркутской области.

Для группы участников экзамена, получивших отметку «2», стали сложными практически все задания базового уровня, что свидетельствует о том, что курс физики на уровне основного общего образования не освоен. Как следствие, недостаточный уровень выполнения, в большей степени, заданий повышенного и высокого уровней сложности.

Проанализируем задания каждого уровня сложности, по трем параметрам: 1) по проверяемому предметному результату; 2) по способу представления информации; 3) по элементам содержания.

Проведем анализ по уровням сложности заданий.

Задания базового уровня.

Для группы участников экзамена, получивших отметку «3».

Задание 10 проверяло умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Сформированность этого умения подтверждается в 83% заданий его проверяющих. Следовательно, сложность при выполнении задания 10 может быть связана с содержанием.

Задание 10. Радиоактивный изотоп висмута  $^{214}_{83}\text{Bi}$  испытывает  $\beta$ -распад. Чему равно массовое число ядра, полученного в результате этого распада? (Ответ: 214).

Для выполнения задания необходимы знания элемента содержания 4.1. Радиоактивность, бета-распад. Этот элемент содержания проверялся в открытом варианте КИМ ОГЭ по физике, веер ответов показал его сформированность на достаточном уровне (71% участников справились с заданием). Согласно Спецификации ОГЭ 2024 года по учебному предмету, это задание могло проверять еще три элемента содержания: 4.1. Радиоактивность, альфа-распад; 4.4. Период полураспада атомных ядер; 4.5. Ядерные реакции, законы сохранения зарядового и массового чисел. В других заданиях открытого варианта КИМ знания эти элементы содержания не проверялись. Таким образом, низкий средний процент выполнения задания 10 может быть связан с несформированными знаниями по одному из трех элементов. Для устранения этого недостатка, в 9 классе, при изучении данных тем необходимо уделить больше внимания решению расчетных задач.

Для группы участников экзамена, получивших отметки «3» и «4».

Задание 19 проверяло умение интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации (табличный способ представления информации, схематический рисунок). Это умение не оценивалось другими заданиями КИМ ОГЭ, следовательно, его несформированность может быть причиной, по которой задание не выполнено. Умение работать с табличными данными успешно подтверждается достаточным уровнем выполнения заданий 14 и 16.

Задание 19 (к тексту «Солнечная система»). Выберите два верных утверждения, которые соответствуют содержанию текста. Запишите в ответ их номера.

- 1) Основой геоцентрической модели мира является утверждение, что Земля занимает центральное положение во Вселенной.
- 2) По мере удаления от Солнца увеличивается радиус планет.
- 3) Планеты-гиганты характеризуются меньшей частотой вращения вокруг своей оси по сравнению с планетами земной группы.
- 4) По мере удаления от Солнца период обращения планет вокруг Солнца увеличивается.
- 5) Во времена Птолемея не были известны планеты Уран и Сатурн. (Ответ: 14 или 41)

#### Солнечная система

В древние времена считалось, что неподвижная Земля занимает центральное положение во Вселенной, и вокруг неё вращаются Солнце, Луна, планеты и звёзды. Во II в. древнегреческий астроном Клавдий Птолемей в своём фундаментальном сочинении «Великое математическое построение астрономии в 13 книгах», или «Альмагест», представляет свои доказательства сферичности Земли и неба, центрального положения Земли во Вселенной, а также описывает сложное движение планет. На рисунке (рис.3.2.2-1) представлена геоцентрическая модель мира, построенная Птолемеем.

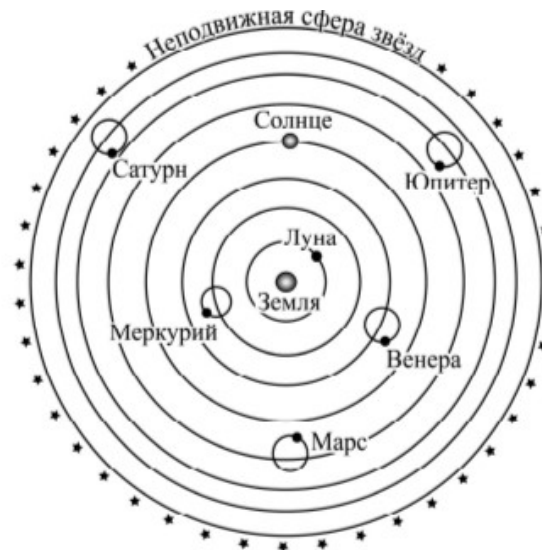


Рисунок 3.2.2-1. Модель мира Птолемея.

Работы Птолемея считались настолько совершенными, что изложенные в них взгляды господствовали в науке на протяжении 1400 лет. Однако в ходе научных открытий XVI в. выяснилось, что геоцентризм несовместим с астрономическими фактами, и постепенно утвердилась гелиоцентрическая система мира (Гелиос – древнегреческий бог Солнца). В гелиоцентрической системе мира центральным объектом Солнечной системы является звезда Солнце. В Солнце сосредоточена подавляющая часть всей массы Солнечной системы (около 99,866%), оно удерживает своим тяготением планеты и прочие тела, принадлежащие к Солнечной системе и вращающиеся вокруг Солнца.

Сравнительная таблица некоторых параметров планет

Планета	Масса, относительно*	Расстояние до Солнца, относительно*	Время обращения вокруг Солнца, земных лет	Сутки, относительно*	Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	Атмосфера, относительно*
Меркурий	0,06	0,38	0,241	58,6	5427	отсутствует
Венера	0,82	0,72	0,615	243	5243	плотная
Земля	1,0	1,0	1,0	1,0	5515	1
Марс	0,11	1,52	1,88	1,03	3933	2
Юпитер	318	5,20	11,86	0,414	1326	67
Сатурн	95	9,54	29,46	0,426	687	62
Уран	14,6	19,22	84,01	0,718	1270	27
Нептун	17,2	30,06	164,79	0,671	1638	13

\* Параметры в таблице указаны по отношению к аналогичным данным Земли.

Между орбитами Марса и Юпитера находится главный пояс астероидов – малых планет. Астероидов много, они сталкиваются, дробятся, изменяя орбиты друг друга, так что некоторые осколки при своём движении пересекают орбиту Земли. Прохождение осколков (метеорных тел) через земную атмосферу выглядит с поверхности Земли как «падающие звезды». В редком случае прохождения более крупного осколка можно наблюдать летящий по небу огненный шар. Это явление называется болидом. Двигаясь в атмосфере, твёрдое тело нагревается вследствие торможения, и вокруг него образуется обширная светящаяся оболочка, состоящая из горячих газов. Нередко метеорное тело раскалывается и с грохотом выпадает на Землю в виде осколков – метеоритов.

Для выполнения задания необходимы знания элементов содержания 1.7. Плотность вещества, формула для вычисления плотности; 1.24. Период и частота колебаний, формула, связывающая частоту и период колебаний. Веер ответов показал, что знания этих элементов содержания сформированы на достаточном уровне (77% участников справились с заданием открытого варианта КИМ). Согласно Спецификации ОГЭ 2024 года по учебному предмету, это задание могло проверять любые элементы содержания курса физики основного общего образования. Таким образом, низкий средний процент выполнения задания 19 может быть связан, в большей степени, с не сформированностью вышеназванного умения. Для устранения этого недостатка необходимо при изучении каждого крупного раздела включать задания на работу с текстом физического содержания для развития читательской грамотности.

Задания повышенного уровня.

Для группы участников экзамена, получивших отметки «3» и «4».

Задание 22 проверяло умение объяснять физические процессы и свойства тел. Это умение проверялось в задании 21 и подтвердило свою сформированность, следовательно, будем считать, что умение сформировано на достаточном уровне. Способ представления информации текстовый, поэтому не оказал влияние на снижение результатов выполнения. Отличительной особенностью задания 22 является то, что физические знания применяются в контексте «жизненной ситуации»

Задание 22. По реке плывёт лодка с гребцом, а рядом с ней – плот. Одинаковое ли время потребуется лодке для того, чтобы перегнать плот на 10 м, и для того, чтобы на столько же отстать от него?

Для решения качественной задачи, представленной в задании 22, требовались знания элемента содержания: 1.1. Система отсчёта, относительность движения. 49% участников экзамена, в КИМ которых была эта задача, не приступали к решению, что свидетельствует о несформированности этих знаний. Для формирования этих знаний, в 7 и 9 классах, необходимо для начала, использовать демонстрационный эксперимент для визуализации этих понятий. Далее, рассмотреть примеры механических движений, которые окружают нас в повседневной жизни. После переходить к качественным и расчетным задачам.

Анализ «жизненных ситуаций» в задании 22 был сложен участникам экзамена и в других вариантах КИМ: 1) около 40% не приступали к решению качественной задаче, в которых требовалось применить знания о размере молекул и способах теплопередачи; 2) свыше 40% участников экзамена получили 0 баллов, т.к. не смогли дать правильный ответ и/или привести хотя бы частичное верное объяснение, когда требовалось применить знания об отражении и преломлении световых лучей разного цвета, об условиях плавания тел, о выделении энергии при охлаждении и конденсации. Таким образом, содержание разное, а умение объяснить процессы, происходящие в повседневной жизни человека общие. Для устранения этого недостатка требуется включать в процесс обучения примеры с «жизненным контекстом». Как правило это происходит на этапе формирования мотивации у обучающихся к изучению новой темы.

Для группы участников экзамена, получивших отметку «3».

Задание 23 оценивало умение решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины. Это умение проверяется только в заданиях высокого уровня сложности, которые также выполнены на низком уровне. К выполнению задания не приступали около 55% участников экзамена. Следовательно, будем считать, что умение сформировано недостаточно. Способ представления информации текстовый, поэтому не оказал влияние на снижение результатов выполнения.

Развернутое решение расчетной задачи должно содержать следующие элементы:

1. Запись краткого условия задачи, с обязательным указанием всех известных физических величин, включая справочные данные, и указание на физическую величину, которую необходимо найти.
2. Запись уравнений и формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом.
3. Запись всех необходимых математических преобразований и расчётов, приводящих к правильному числовому ответу с обязательной подстановкой числовых значений физических величин в формулу. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).
4. Запись ответа с указанием единиц измерения величины.

Задание 23. Нагретый камень массой 5 кг, охлаждаясь на 4 °С в воде массой 2 кг, нагревает её на 1 °С. Чему равна удельная теплоёмкость камня? Тепловыми потерями можно пренебречь.

Для выполнения задания требовались знания следующих элементов содержания: 2.8. Нагревание и охлаждение тел, количество теплоты; 2.9. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Знания элемента 2.8 требовалось применить в заданиях 16 и 25. Результаты выполнения задания 16 свидетельствовать о достаточном уровне сформированности этих знаний, но применить эти знания в расчетных задачах участники экзамена не смогли. 28% участников экзамена приступили к решению задачи, но получили 0 или 1 тестовый балл, т.е. не смогли, верно, записать уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи. Для формирования этого умения, необходимо при изучении всех законов и закономерностей, обязательно включать в процесс обучения решение расчетных задач, в том числе при формировании знаний об элементах содержания 2.8 и 2.9. в 8 классе.



Задания высокого уровня сложности.

Для группы участников экзамена, получивших отметки «3» и «4».

Задания 24 и 25 проверяют умение решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины из разных разделов курса физики. Они являются комбинированными задачами. Развернутое решение этих расчетных задач включает те же, вышеперечисленные элементы (см. задание 23). К выполнению заданий не приступали около 74% участников экзамена, следовательно, умение решать расчетные задачи высокого уровня сложности у обучающихся не сформированы. Способ представления информации текстовый, поэтому не оказал влияние на снижение результатов выполнения.

Задание 24. С какой высоты относительно поверхности земли нужно бросить шарик вертикально вниз со скоростью 20 м/с, чтобы после удара о землю он поднялся на высоту в три раза большую, если в процессе удара теряется 50% механической энергии шара? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Для решения этой задачи требовались знания следующих элементов содержания: 1.18. Кинетическая и потенциальная энергия, формулы; 1.19. Закон сохранения механической энергии. Формирование знаний элемента 1.18 сформировано на достаточном базовом уровне, это подтверждается результатами выполнения задания 4 в группах участников экзамена, получивших отметки «3» и «4». Вышесказанное позволяет сделать вывод, что с заданием не справились, т.к. знания элемента содержания 1.19 и умение решать расчетные задачи сформированы недостаточно. Для устранения этого недостатка, в 9 классе, необходимо в процесс обучения включать физические задачи: начать с качественных задач на анализ перехода одного вида энергии в другой, далее, перейти к расчетным задачам на использование закона сохранения энергии.

Задание 25. В электропечи полностью расплавили слиток стали массой 1 т за 2,3 часа. Какова мощность электропечи, если известно, что до начала плавления сталь необходимо было нагреть на 1500 °С? Потерями энергии пренебречь.

Задача является комбинированной, т.к. для ее решения требуются знания из двух разделов курса физики: 1) Тепловые явления: 2.8. Нагревание и охлаждение тел, количество теплоты; 2.12. Плавление, количество теплоты; 2) Электрические явления: 3.10. Работа и мощность электрического тока. Объединяет их фундаментальный закон 2.9. Закон сохранения энергии в тепловых и электрических процессах. Успешность сформированности знаний элементов содержания 2.8, 2.12, 3.10. подтверждается успешностью выполнения заданий 2, 7, 14, 16 в группах участников экзамена, получивших отметки «3» и «4». Таким образом, причина невыполнения задания 25 на достаточном уровне такая же, как и при выполнении задания 23, а также сложности применить совокупность знаний из разных разделов. Дополнительно, к ранее указанным рекомендациям для устранения недостатка, следует, после изучения каждого раздела, на уроках обобщения/повторения рассматривать задачи комбинированного характера. Как минимум, анализирую процесс и выбирая законы, для приведенных условий.

### **3.2.3. Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ**

Согласно ФГОС ООО, обучающимися должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, которые могли оказать влияние на выполнение заданий КИМ. Определим эти метапредметные результаты.

В Иркутской области по итогам освоения образовательной программы, на уровне основного общего образования, обучающиеся систематически выбирают ОГЭ по физике. Организация собственной работы в процессе экзамена при знакомстве с КИМ ОГЭ, оценке трудности заданий, соотнесение времени на их выполнение и выбор последовательности в решении этих заданий на достаточном, для успешного выполнения экзамена, уровне – все это является проявлением метапредметных результатов – регулятивных универсальных учебных действий самоорганизации и самоконтроля:

1. Самоорганизация: самостоятельно составлять алгоритм выполнения заданий (или его часть); составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учетом получения новых знаний об изучаемом объекте; делать выбор и брать ответственность за решение.

2. Самоконтроль: владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии.

Так как большая часть заданий КИМ ОГЭ по физике выполнена на достаточном уровне, то можно говорить о сформированности вышеуказанных метапредметных результатов.

У выпускников, получивших отметку «2» не сформированы регулятивные действия самоорганизации и самоконтроля, т.к. нет достаточного уровня результатов.

Часть метапредметных результатов освоения основной общеобразовательной программы использовалась/проявлялась при выполнении отдельных заданий КИМ. Проанализируем содержание заданий, которые были выполнены на низком уровне, и определим: могла ли повлиять слабая сформированность метапредметных умений на их выполнение? Для проведения анализа будем использовать перечень метапредметных результатов ФГОС ООО, приведенный в таблице 1 Кодификатора ОГЭ по физике, а также указание связей метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы из таблицы 2 Кодификатора ОГЭ.

Слабая сформированность познавательных универсальных учебных действий могла быть причиной неуспешности выполнения отдельных заданий из КИМ ОГЭ по физике:

Для группы участников экзамена, получивших отметки «3» и «4», сложным было задание 19, а для группы участников экзамена, получивших отметку «3» стало сложным еще задание 10.

Задание № 10 (для группы участников экзамена, получивших отметку «3», задание базового уровня)

1. Познавательное УУД

1.1. Базовые логические действия.

1.1.3. С учётом предложенной задачи выявлять закономерности; выявлять дефициты данных, необходимых для решения поставленной задачи.

Задание № 19 (для группы участников экзамена, получивших отметки «3» и «4», задание базового уровня).

1. Познавательное УУД

1.3. Работа с информацией.

1.3.2. Выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления.

Задание № 22 (для группы участников экзамена, получивших отметки «3» и «4», задание повышенного уровня).

1. Познавательное УУД

1.1. Базовые логические действия.

1.1.4. Выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов.

2. Коммуникативные УУД

2.1. Общение.

2.1.1. Выражать свою точку зрения в письменных текстах.

Задание № 23 (для группы участников экзамена, получивших отметку «3», задание повышенного уровня). Задания № 24-25 (для группы участников экзамена, получивших отметки «3» и «4», задания высокого уровня).

1. Познавательное УУД

1.1. Базовые логические действия.

1.1.6. Самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи.

У выпускников, получивших отметку «2» не сформированы познавательные и коммуникативные УУД, т.к. нет достаточного уровня результатов.

Не достаточная сформированность базовых логических действий наиболее вероятная причина неуспешности заданий, вызвавших сложности в отдельных группах участников экзамена.

### **3.2.4. Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий**

При определении этого перечня ориентировались на средний процент выполнения заданий по области и открытый вариант КИМ ОГЭ. Уровень сложности заданий обозначим соответствующими буквами: Б-базовый, П- повышенный, В- высокий.

- *Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным*

Механические явления.

- 1.1. Система отсчёта. Относительность движения. / Объяснять физические процессы и свойства тел (задание 22 П).
- 1.3. Графики зависимости от времени для проекции скорости при равномерном прямолинейном движении. / Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков) (задание 13 П).
- 1.4. Графики зависимости от времени для проекции скорости при равноускоренном прямолинейном движении. / Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков) (задание 13 П).
- 1.5. Свободное падение. Формулы, описывающие свободное падение тела по вертикали (движение тела вниз или вверх относительно поверхности Земли). / Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 4 Б).
- 1.7. Плотность вещества, формула для вычисления плотности. / Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 11 Б).

- 1.8. Сила. / Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их единицы измерения (задание 1 Б). Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 5 Б).
  - 1.10. Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора силы, действующей на тело. / Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 5 Б).
  - 1.17. Механическая работа, формула для вычисления работы силы. / Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 4 Б).
  - 1.18. Кинетическая и потенциальная энергия, формулы для вычисления. / Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия его протекания (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 4 Б).
  - 1.20. Момент силы. / Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их единицы измерения (задание 1 Б).
  - 1.21. Давление газа, атмосферное давление, гидростатическое давление внутри жидкости, формула для вычисления давления внутри жидкости. / Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 6 Б).
  - 1.29. Практические работы (Измерение работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока). / Проводить косвенные измерения физических величин (экспериментальное задание на реальном оборудовании) (экспериментальное задание на реальном оборудовании), (задание 17 В).
  - Солнечная система (атмосфера Луны). / Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных задач (задание 20 П).
- Тепловые явления.
- 2.2. Движение частиц вещества, связь скорости движения частиц с температурой. / Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 11 Б).
  - 2.6. Внутренняя энергия. / Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; различать для данного явления основные свойства или условия его протекания (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 4 Б).
  - 2.8. Нагревание и охлаждение тел, количество теплоты. / Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов (анализировать данные, приведенные в таблицах), (задание 16 П). Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (задание 23 П). Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача) (задание 25 В).
  - 2.9. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. / Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (задание 23 П). Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача) (задание 25 В).

- 2.10. Испарение. / Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов (анализировать данные, приведенные в таблицах), (задание 16 П). Объяснять физические процессы и свойства тел (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 21 П).
- 2.12. Удельная теплота плавления, плавление и кристаллизация, изменение внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. / Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (задание 7 Б). Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ таблиц) (задание 14 П). Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача) (задание 25 В).
- 2.15. Практические работы (исследование изменения температуры воды при различных условиях, исследование процесса испарения). / Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов (анализировать данные, приведенные в таблицах), (задание 16 П). Объяснять физические процессы и свойства тел (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 21 П).

#### Электромагнитные явления.

- 3.6. Постоянный электрический ток, сила тока. / Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (задание 8 Б).
- 3.8. Закон Ома для участка электрической цепи. / Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 2 Б).
- 3.9. Параллельное соединение проводников равного сопротивления. / Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 2 Б).
- 3.10. Мощность электрического тока. / Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами (ориентироваться на схематический рисунок), (задание 2 Б). Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача) (задание 25 В).
- 3.16. Практические работы (правила сборки электрических цепей). / Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку (анализ схемы) (задание 15 П).
- 3.18. Технические устройства (амперметр, реостат, нагревательные электроприборы, проекционный аппарат). / Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку (анализ схемы) (задание 15 П). Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств (задание 18 Б).
- 3.19. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. / Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/ признаки, (задание 3 Б).
- 3.22. Преломление света. / Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (задание 12 Б).
- 3.24. Линза, ход лучей в линзе, фокусное расстояние линзы (формула тонкой линзы; увеличение, даваемое линзой). / Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (задание 9 Б).

Квантовые явления.

- 4.1. Радиоактивность. Бета-распад. / Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (задание 10 Б).

- *Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом, а также школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным*

Механические явления.

- 1.7. Плотность вещества, формула для вычисления плотности. / Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации (ориентироваться на текстовый и табличный способы представления информации, схематический рисунок), (задание 19 Б).

- 1.18. Кинетическая и потенциальная энергия, формулы. / Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (задание 24 В).

- 1.19. Закон сохранения механической энергии. / Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (задание 24 В).

- 1.24. Период и частота колебаний, формула, связывающая частоту и период колебаний. / Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации (ориентироваться на текстовый и табличный способы представления информации, схематический рисунок), (задание 19 Б).

- *Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок обучающихся Иркутской области*

Если ориентироваться на уровень среднего процента выполнения заданий, то затруднений при выполнении КИМ ОГЭ, в 2024 году было немного. Это задание 19, базового уровня сложности и задание 24, расчетная задача высокого уровня сложности.

Задание 19 связано с необходимостью интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информацией (ориентироваться на текстовый и табличный способы представления информации, схематический рисунок). В предыдущие года это задание выполнялось успешно, возможно сложность связана с тем, что в тексте 2024 года были представлены одновременно разные способы информации, хотя по отдельности участники экзамена могут работать с разными способами представления информации.

Задание 24 выполняется на достаточном уровне не стабильно.

Для групп участников экзамена, получивших отметки «3» и «4» и «2» затруднений было больше, разделим их на два направления:

1. По содержательным элементам:

- 4.1. Радиоактивность, альфа-распад; 4.4. Период полураспада атомных ядер; 4.5. Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел: вопросы изучаются в конце учебного года и возможно было недостаточно времени, чтобы формирование этих знаний провести через деятельность учащихся;

- 1.1. Система отсчёта, относительность движения: тема изучается в начале учебного года в 7 и 9 классах, более к ней, при изучении других физических явлений к ней не возвращаются;

- 2.8. Нагревание и охлаждение тел, количество теплоты; 2.9. Закон сохранения энергии в тепловых процессах: вопросы изучаются в 8 классе и требуют повторения перед сдачей ОГЭ, но возможно, при изучении темы недостаточно было практики применения законов при решении задач.

- 1.19. Закон сохранения механической энергии; 2.9. Закон сохранения энергии в тепловых *и электрических* процессах: законы носят фундаментальный характер и требуют практики применения не только при изучении механических и тепловых процессов, но к ним необходимо возвращаться при изучении каждого раздела. Демонстрировать их универсальность.

2. По умениям, которым недостаточно уделяется время на уроках, т.к., вероятно, урок изучения нового материала, как тип урока, занимает большую часть тематического планирования:

- решение расчетных задач по отдельным темам и комбинированных задач (базовые логические действия: самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи);

- извлечение явно и неявно заданной информации в текстах физического содержания или других источниках (работа с информацией: выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления);

- объяснение физических процессов и свойства тел в письменной форме (базовые логические действия: выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; общение: выразить свою точку зрения в письменных текстах).

○ *Прочие выводы*

Группа участников экзамена, получивших отметку «2», справилась только с двумя базовыми заданиями из 14, что свидетельствует об отсутствии сформированных базовых знаний по физике. С другой стороны, возникает парадоксальный факт, эти учащиеся успешно справились с заданиями повышенного уровня сложности (четыре из 8) и высокого уровня (одно из 3-х). Отличительной особенностью большинства заданий, с которыми справились участники экзамена, получивших отметку «2», является то, что они в своем содержании отражают физический эксперимент (описательный и реальный характер), а также в заданиях надо сделать множественный выбор.

## Раздел 4. Рекомендации для системы образования по совершенствованию методики преподавания учебного предмета

### 4.1. ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

#### ○ Учителям

Нижеприведенные рекомендации сформулированы для подготовки к ОГЭ по физике большей части обучающихся: для группы участников экзамена, которые могут получить отметки «2», «3» и «4». Для подготовки группы участников, которые ориентированы на отметку «5» рекомендации даны в п.4.2.

Механические явления.

При изучении тем «Система отсчёта, относительность движения» в 7 и 9 классах, «Условия плавания тел» в 7 классе необходимо для начала, использовать демонстрационный эксперимент для визуализации этих понятий. Далее, рассмотреть примеры механических движений, которые окружают нас в повседневной жизни. После переходить к качественным и расчетным задачам.

Изучение тем «Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии» в 7 и 9 классах начать с качественных задач на анализ перехода одного вида энергии в другой, далее, перейти к расчетным задачам на использование закона сохранения энергии.

Тепловые явления.

При изучении тем «Молекула. Размеры молекул» в 7 классе и «Способы изменения внутренней энергии» в 8 классе рассмотреть примеры физических явлений, которые окружают нас в повседневной жизни. После переходить к качественным задачам.

При изучении тем «Нагревание и охлаждение тел, количество теплоты»; «Закон сохранения энергии в тепловых процессах» в 8 классе рассмотреть примеры физических явлений, которые окружают нас в повседневной жизни. Тему «Количество теплоты при охлаждении и конденсации» сопроводить графическим изображением фазовых переходов с указанием направления передачи количества теплоты. После переходить к решению качественных и расчетных задач.

Электромагнитные явления.

При изучении темы «Отражении и преломление световых лучей. Дисперсия. Цвета тел» в 9 классе необходимо для начала, использовать демонстрационный эксперимент для визуализации этих понятий. Далее, рассмотреть примеры световых явлений, которые показывают, как меняется цвет тел, уделив внимание светофильтрам. После переходить к качественным задачам.

Квантовые явления.

При изучении в 9 классе тем: «Радиоактивность», «Период полураспада атомных ядер», «Ядерные реакции, законы сохранения зарядового и массового чисел» необходимо уделить больше внимания решению расчетных задач.

В процессе изучения всех явлений обязательно использовать следующие методы обучения:

1. Учебный физический эксперимент, с приоритетом на фронтальные лабораторные работы и практические работы, перечисленные в Кодификаторе ОГЭ.



2. Работа с текстами физического содержания для развития читательской грамотности. Это можно делать в рамках опережающего обучения, до изучения нового материала или на этапах закрепления/повторения.
3. Качественные задачи с «жизненным контекстом» требуются включать в процесс обучения на этапе формирования мотивации обучающихся к изучению новой темы, показывая связь физики с повседневной жизнью. Возможно применение 1) технологии развития критического мышления, когда на 1 стадии «Вызов» ставится задача, на 2 стадии «Осмысление» проводится изучение нового материала, позволяющего решить задачу, а на 3 стадии «Рефлексия» обсуждается решение поставленной задачи; 2) технологии проблемного обучения.
4. Расчетные задачи в 1-2 формулы из одного раздела в процессе изучения нового материала и расчетные задачи на 2-3 формулы из разных разделов курса физики на уроках обобщения и повторения. Чаще всего в комбинированные задачи включаются законы и закономерности из раздела «Тепловые явления», они комбинируются либо с формулами из раздела «Механические явления» (наиболее часто это закон сохранения энергии), либо из раздела «Электрические явления» (наиболее часто: КПД, работа и мощность электрического тока, закон Ома для участка цепи).

Весь процесс обучения физике сопровождается формированием не только предметных, но и метапредметных результатов. Особое место среди которых занимают познавательные универсальные учебные действия - базовые логические действия формировать лучше всего, через использование физических задач и проведение лабораторных работ на уроках физики. Решение качественных задач позволит формировать познавательное УУД (работа с информацией) и коммуникативное УУД (общение).

Все вышесказанное подчеркивает практико-ориентированный характер процесса обучения физике, в котором знания на репродуктивном уровне не проверяются, их требуется применить через определенные виды деятельности. Следовательно, процесс обучения должен полностью соответствовать системно-деятельностному подходу уже на стадии планирования. Тематическое планирование необходимо строить на поэлементном анализе содержания курса физики (системном подходе), уходя от параграфного планирования, которое не позволяет выполнить требования к результатам освоения образовательной программы основного общего образования в рамках учебного плана (реализовать деятельностный подход). Планирование на основе системно-деятельностного подхода приведет к тому, что уроки изучения нового материала (сводятся к минимальному количеству) будут посвящены демонстрации этапов построения научной теории и связи между основными элементами содержания. Остальные уроки будут посвящены формированию физических понятий и законов, но через деятельность: решение физических задач, учебный физический эксперимент и другие виды самостоятельной работы обучающихся, включающую работу с различными источниками информации (тексты, инструкции, графические и табличные данные и т.д.). Увеличение времени на деятельностную составляющую позволит включить в процесс обучения решение не только типовых физических задач, но и комбинированных.

С учетом практической направленности ОГЭ по физике следует большее внимание уделять лабораторным работам и демонстрациям опытов. Для повышения интереса к учебным занятиям рекомендуется использовать учебные материалы онлайн – ресурсов (РЭШ, МЭШ, Школково и т.д.).

Учителям необходимо ежегодно знакомиться с демонстрационным вариантом, спецификацией и кодификатором КИМ ОГЭ по физике. Это позволит выявить современные тенденции методики обучения физике.

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

При работе с учителями следует организовать работу, содержанием которой являются: 1) подходы к разработке тематического планирования на основе системно-деятельностного подхода и уход от параграфного обучения на основе Федеральной рабочей программы для основного общего образования по физике; 2) алгоритмы решения физических задач разного типа и содержания. \_

#### **4.2...**по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

- *Учителям*

В работе учителя важно определить стартовый уровень знаний для каждого ученика, поэтому в начале учебного года рекомендуется провести стартовую диагностику или ориентироваться на результаты ВПР по физике предыдущего учебного года (при наличии). Исходя из результатов, класс рекомендуется условно разделить на две группы: 1) группа с низким уровнем усвоения (предполагаемые результаты экзамена – отметки «2» и «3»); 2) группа с достаточным уровнем усвоения (предполагаемые результаты – отметки «4» и «5»). На основе этого можно проводить дифференциацию при выборе физического эксперимента и задач. Для первой группы предлагать задачи, для решения которой требуется 1-2 формулы одного раздела и обязательные фронтальные лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой предмета. Для второй группы рекомендуется использовать задачи качественные и расчетные, относящиеся к повышенному и высокому уровням сложности (2-3 формулы одного раздела и комбинированные), а список лабораторных работ расширить за счет перечня, представленного в Кодификаторе ОГЭ. В процессе обучения, включать задания из открытого банка заданий ОГЭ по физике.

Доминирующими методами обучения в первой группе будут фронтальные. Основную часть времени, в группе слабых обучающихся, следует сосредоточить на корректном выполнении заданий тестового характера базового и повышенного уровней сложности, то есть повторить основы школьного курса физики. Школьникам этой группы важен алгоритм выполнения задания, который должен сложное задание сделать простым и понятным. Для этого важно научить их сложное задание разделять на элементарные составляющие и последовательно отрабатывать каждую из этих составляющих.

Очень часто, обучающиеся с низким уровнем подготовки не могут выполнить задание по физике из-за необходимости проводить математические операции. Для таких обучающихся необходимо проведение коррекционной работы совместно с учителями математики. Необходимо уделить внимание решению уравнений, сложению векторов, вычислениям, связанным с прямоугольным треугольником, действиям со степенями. Это тот математический минимум, без которого невозможно успешное выполнение заданий любого уровня.

Работу с обучающимися во второй группе, можно организовать используя технологию сотрудничества, разделив их на подгруппы. Работу можно организовать таким образом, чтобы школьники выполняли задания самостоятельно в своей подгруппе, советуясь и консультируясь внутри своей подгруппы без обращения к помощи учителя на этапе решения. Затем учитель проверяет выполненные задания, опрашивая каждого в этой подгруппе по цепочке или вразброс. Причём учащийся должен объяснить, каким образом он решил задание. Важно объяснить школьникам необходимость перепроверки собственного решения.

Отметим, что эти группы не являются статичными, они могут быть изменены по итогам промежуточной аттестации. Как форму промежуточной аттестации рекомендовано использовать тестирование, аналогичное КИМ ОГЭ по физике.

Для углубления знаний рекомендуется предлагать учащимся использовать учебные материалы банка заданий ГИА, образовательных онлайн – ресурсов.

○ *Администрациям образовательных организаций*

Одно из условий успешности в подготовке к выполнению экзаменационной работы является организация дифференцированного подхода к обучению выпускников с разным уровнем подготовки по предмету. В учебных планах желательно предусмотреть возможности факультативных и элективных курсов, которые позволяют организовать групповые занятия, а в образовательной программе внеурочную деятельность, направленную на формирование интереса к дисциплинам естественно-научного цикла, в частности к физике. Наиболее эффективным способом дифференциации является организация в ОО классов с углубленным изучением предмета.

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

При работе с профессиональным сообществом необходимо ознакомить с современными достижениями педагогики и психологии в организации дифференцированного обучения в общеобразовательных организациях, а также рассказать о практике реализации технологии сотрудничества.

На основе выявленных в ходе анализа ОГЭ по физике затруднений в учебно-предметных компетенциях и метапредметных грамотностях обучающихся составить/скорректировать содержание методической работы с учителями на 2024-2025 учебный год.