

ФИЗИКА

РАЗДЕЛ1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество¹ участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

2022 г.		2023 г.		2024 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1483	15,61	1284	13,95	1207	13,08

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ (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	333	3,51	268	2,91	240	2,60
Мужской	1150	12,11	1016	11,04	967	10,48

1.3. Количество участников экзамена в регионе по категориям(за 3 года)

Таблица 2-3

Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	1465	98,79	1272	99,07	1202	99,59
ВТГ, обучающихся по программам СПО	18	1,21	12	0,93	5	0,41
ВПЛ	0	0	1	0,08	1	0,08
Участники с ОВЗ	8	0,54	8	0,62	7	0,58

¹Количество участников основного периода проведения ЕГЭ

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам² ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участия	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	выпускники лицеев	223	15,04	186	14,49	180	14,91
2.	выпускники гимназий	156	10,52	131	10,2	123	10,19
3.	выпускники СОШ	879	59,27	765	59,58	693	57,42
4.	выпускники СОШсУИОП	96	6,47	110	8,57	89	7,37
5.	выпускники ГОО	103	6,95	75	5,84	84	6,96
6.	выпускники СПО	26	1,75	16	1,25	17	1,41
7.	выпускники ПКУ	0	0	0	0	20	1,66

1.5. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	Анжеро-Судженский ГО	27	2,24
2.	Беловский ГО	76	6,30
3.	Березовский ГО	26	2,15
4.	г. Кемерово	353	29,25
5.	г. Новокузнецк	209	17,32
6.	Калтанский ГО	18	1,49
7.	Киселевский ГО	49	4,06
8.	Ленинск-Кузнецкий ГО	55	4,56
9.	Междуреченский ГО	49	4,06
10.	Мысковский ГО	16	1,33
11.	Осинниковский ГО	14	1,16
12.	Полысаевский ГО	8	0,66

²Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования

13.	Прокопьевский ГО	88	7,29
14.	Тайгинский ГО	7	0,58
15.	Юргинский ГО	49	4,06
16.	Беловский МО	6	0,50
17.	Гурьевский МО	24	1,99
18.	Ижморский МО	1	0,08
19.	Кемеровский МО	15	1,24
20.	Крапивинский МО	3	0,25
21.	Ленинск-Кузнецкий МО	2	0,17
22.	Мариинский МО	17	1,41
23.	Новокузнецкий МР	4	0,33
24.	Прокопьевский МО	14	1,16
25.	Промышленновский МО	13	1,08
26.	Таштагольский МР	27	2,24
27.	Тисульский МО	10	0,83
28.	Топкинский МО	3	0,25
29.	Тяжинский МО	5	0,41
30.	Чебулинский МО	6	0,50
31.	Юргинский МО	4	0,33
32.	Яйский МО	5	0,41
33.	Яшкинский МО	4	0,33

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

Прочие характеристики участников экзаменационной кампании отсутствуют.

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

На основе приведенных в разделе данных отмечается динамика количества участников ЕГЭ по предмету в целом, по отдельным категориям, видам образовательных организаций, АТЕ и др.; демографическая ситуация, изменение нормативных правовых документов, форс-мажорные обстоятельства в регионе и прочие обстоятельства, существенным образом повлиявшие на изменение количества участников ЕГЭ по предмету.

В Кемеровской области – Кузбассе число участников по физике основного периода ЕГЭ в 2024 г. составило 1207 человек, что год от года отражает тенденцию уменьшения числа выпускников, сдающих физику. В процентном отношении число участников ЕГЭ по физике составило 13,08% от общего числа выпускников, что немного ниже показателей прошлого года. Одна из возможных причин этого в том, что для учеников школ предмет физика считается более сложной дисциплиной, чем информатика. Также для поступления на многие инженерные или IT- специальности можно предъявлять результат по физике или информатике, несмотря на то, что порог по информатике для поступления в ВУЗ выше, чем по физике. Поэтому у выпускников популярность информатики выше, чем у физики.

Также, продолжает снижаться доля девушек, сдающих физику. Так в 2022 году эта доля составляла 3,51 %, а в 2023 – 2,91%. В 2024 году доля девушек составила 2,60% (на 0,6% меньше, чем в 2022 г., и на 0,31 % меньше, чем в 2023 году).

Несущественно меняется распределение участников ЕГЭ в регионе по категориям за последние три года. В 2024 году доля выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО, практически не изменилась и составила 99,59%. Продолжает снижаться доля выпускников, обучающихся по программе СПО: в текущем учебном году - 0,41%, что ниже показателя прошлого года на 0,52 % (2023 г.- 0,93%). Доля выпускников прошлых лет не изменилась по сравнению с прошлым годом и составила 0,08%.

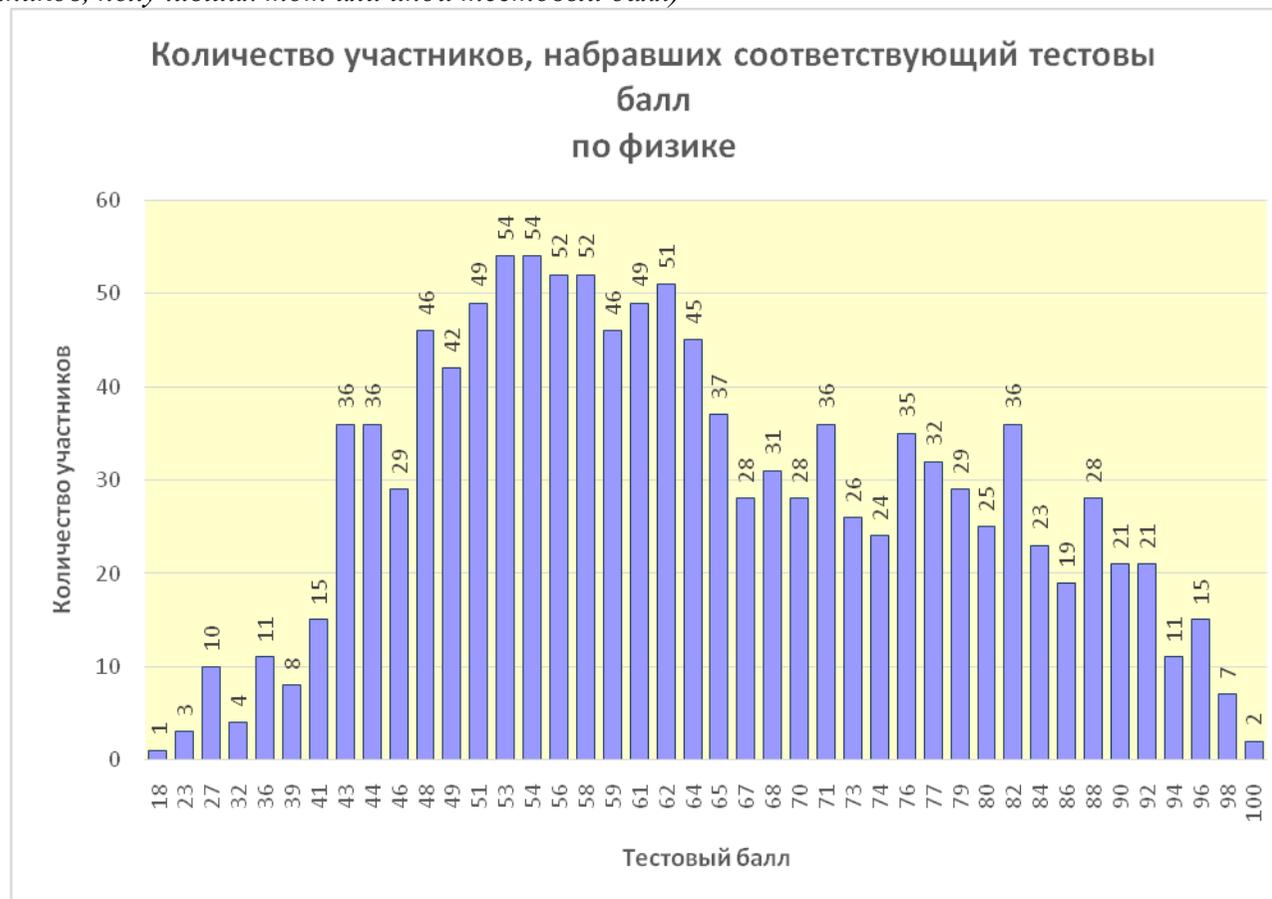
В текущем году анализ количества участников ЕГЭ по физике по типам образовательных организаций показывает, что доля учеников средних общеобразовательных школ составляет 57,42 % от общего числа участников. Доля выпускников лицеев и гимназий не изменилась по сравнению с прошлым годом, но ниже, чем в 2022 г. Доля выпускников ГОО увеличилась и почти сравнялась с показателем 2022года. В 2024 году состоялся первый выпуск ПКУ и доля участников, которые выбрали экзамен по физике, составила 1,66 %.

Доля выпускников СПО в 2024 году составила 1,41 %, что выше показателя 2023 года (1,25 %), но не ниже показателя 2022 года (1,75 %). Доля выпускников СОШ с УИОП по сравнению с прошлым годом уменьшилась на 1,2 % и составила 7,37 % в 2024г.

Традиционно ЕГЭ по физике чаще всего выбирают учащиеся крупных городов (46,77%) и административных центров (13,59 %). Год от года большинство участников ЕГЭ из образовательных организаций крупных промышленных городов и городских округов области: г. Кемерово – 353 участника (29,25%); г. Новокузнецк – 209 участников (17,32%); Прокопьевский ГО – 88 участника (7,29%); Беловский ГО – 76 (6,30%). Это показывает, что выпускники в этих АТЕ делают выбор в пользу получения высшего технического образования. Ленинск-Кузнецкий ГО, Киселевский ГО, Междуреченский ГО, Юргинский ГО в 2024 году преодолели порог в 4% от общего числа участников в регионе, которые выбрали экзамен по физике. Доля выпускников образовательных организаций муниципальных округов в этом году составила 13,51%.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2024 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1.	ниже минимального балла ³ , %	2,97	3,82	1,49
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	69,86	70,71	43,91
3.	от 61 до 80 баллов, %	19,89	18,15	39,44
4.	от 81 до 100 баллов, %	7,28	7,32	15,16
5.	Средний тестовый балл	55,56	54,54	63,5

2.3. Результаты ЕГЭ по учебному предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки

2.3.1. в разрезекатегорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

№ п/п	Категории участников	Доля участников, у которых полученный тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	1,49	43,58	39,35	15
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	0	0,33	0,08	0
3.	ВПЛ	0	0,08	0	0
4.	Участники экзамена с ОВЗ	0	0,33	0,17	0,08

³Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособрандзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

2.3.2. в разрезе типа ОО⁴

Таблица 2-8

№ п/п	Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	СОШ	693	1,16	29,74	21,71	4,81
2.	Лицеи,	180	0,00	3,73	5,22	5,97
3.	Гимназии	123	0,08	2,90	5,47	1,74
4.	СОШсУИОП	89	0,00	2,15	3,40	1,82
5.	ГОО	84	0,17	4,56	1,99	0,25
6.	СПО	17	0,08	0,75	0,50	0,08
7.	ПКУ	20	0,00	0,00	1,16	0,50

2.3.3. юношей и девушек

Таблица 2-9

№ п/п	Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	женский	240	0,08	7,71	8,04	4,06
2.	мужской	967	1,41	36,21	31,40	11,10

2.3.4. в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	Анжеро-Судженский ГО	27	0,17	1,16	0,75	0,17
2.	Беловский ГО	76	0,25	3,81	1,82	0,41

⁴ Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
3.	Березовский ГО	26	0,08	1,66	0,33	0,08
4.	г. Кемерово	353	0,33	12,10	12,34	4,47
5.	г. Новокузнецк	209	0,17	5,39	7,37	4,39
6.	Калтанский ГО	18	0,08	0,75	0,50	0,17
7.	Киселевский ГО	49	0,08	2,65	0,83	0,50
8.	Ленинск-Кузнецкий ГО	55	0,00	2,32	1,74	0,50
9.	Междуреченский ГО	49	0,00	0,83	2,49	0,75
10.	Мысковский ГО	16	0,00	0,66	0,66	0,00
11.	Осинниковский ГО	14	0,00	0,50	0,58	0,08
12.	Полысаевский ГО	8	0,00	0,08	0,41	0,17
13.	Прокопьевский ГО	88	0,08	2,40	3,48	1,33
14.	Тайгинский ГО	7	0,00	0,41	0,17	0,00
15.	Юргинский ГО	49	0,08	1,57	1,66	0,75
16.	Беловский МО	6	0,00	0,33	0,17	0,00
17.	Гурьевский МО	24	0,00	1,41	0,50	0,08
18.	Ижморский МО	1	0,08	0,00	0,00	0,00
19.	Кемеровский МО	15	0,00	0,58	0,66	0,00
20.	Крапивинский МО	3	0,00	0,17	0,08	0,00
21.	Ленинск-Кузнецкий МО	2	0,00	0,08	0,00	0,08
22.	Мариинский МО	17	0,00	0,66	0,66	0,08
23.	Новокузнецкий МР	4	0,00	0,25	0,08	0,00
24.	Прокопьевский МО	14	0,00	0,75	0,41	0,00
25.	Промышленовский МО	13	0,00	0,50	0,50	0,08
26.	Таштагольский МР	27	0,08	0,91	0,58	0,66
27.	Тисульский МО	10	0,00	0,75	0,00	0,08
28.	Топкинский МО	3	0,00	0,08	0,08	0,08
29.	Тяжинский МО	5	0,00	0,25	0,17	0,00

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
30.	Чебулинский МО	6	0,00	0,17	0,17	0,17
31.	Юргинский МО	4	0,00	0,25	0,00	0,08
32.	Яйский МО	5	0,00	0,25	0,17	0,00
33.	Яшкинский МО	4	0,00	0,25	0,08	0,00

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

Выбирается⁵ от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

- *доля участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);*

Примечание: при необходимости по отдельным предметам можно сравнивать и доли участников ЕГЭ-ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов.

- *доля участников ЕГЭ-ВТГ, не достигших минимального балла, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации)*

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
1.	ФГКОУ «Кемеровское президентское кадетское училище», г. Кемерово	20	30,00	70,00	0,00	0,00

⁵ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества ВТГ от ОО более 10 человек.

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
2.	МБНОУ «Городской классический лицей», г. Кемерово	22	77,27	22,73	0,00	0,00
3.	МБОУ «Лицей №23», г. Кемерово	12	33,33	66,67	0,00	0,00
4.	ГБНОУ «Лицей №84 имени В.А.Власова», г. Новокузнецк	23	86,96	8,70	4,35	0,00
5.	МБОУ «Лицей города Юрги», Юргинский ГО	13	38,46	53,85	7,69	0,00
6.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов №32», Прокопьевский ГО	11	45,45	45,45	9,09	0,00

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Выбирается⁶ от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

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

⁶ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена по предмету более 10 человек.

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №19 г. Белово», Беловский ГО	11	27,27	54,55	18,18	0,00
2.	ГБНОУ «Губернаторская кадетская школа-интернат МЧС», г. Кемерово	61	3,28	70,49	22,95	3,28
3.	МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №1», Калтанский ГО	13	7,69	61,54	23,08	7,69

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

На основе приведенных в разделе показателей: описываются значимые изменения в результатах ЕГЭ 2024г. по учебному предмету относительно результатов ЕГЭ 2022 г. и 2023 г., аргументируется значимость приведенных изменений.

Средний балл ЕГЭ по физике в 2024 г. в Кемеровской области - Кузбассе увеличился и составил 63,5 балла и является самым высоким показателем за 3 года (2022 год – 55,56 балла, 2023 год – 54,54 балла). На диаграмме представлено распределение результатов участников ЕГЭ по физике по тестовым баллам в 2024 г.

В 2024 году максимальный тестовый балл набрали 2 участника экзамена по физике (в 2022 году и 2023 году – 1 человек). Доля участников экзамена, набравших от 81 до 100 тестовых баллов, увеличилась по сравнению с 2023 г. и составила 15 %, что выше показателей в 2022 и в 2023 г. (2022 г.- 7,28%, 2023 г. – 7,32%).

Значительно понизилась доля выпускников, не преодолевших минимальный балл (в 2024 г. – 1,49%, в 2023 г.– 3,82%, в 2022г. – 2,97%).

По анализу результатов ЕГЭ по категориям участников установлено:

– доля выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО и получивших балл ниже минимального, уменьшилась по сравнению с 2023 годом составила 1,49% в 2024 г. Выпускники, обучающиеся по программам СПО и выпускники прошлых лет, не входят в этот диапазон;

– доля участников, обучающихся по программам СОО и набравших от минимального до 60 тестовых баллов, уменьшилась по сравнению с 2023 г. и составила в 2024 году – 43,58%. Доля же участников, обучающихся по программам СПО, снизилась и составила 0,33%. Доля выпускников прошлых лет в 2024 году составила 0,08%;

– доля участников, обучающихся по программам СОО и получивших от 61 до 80 тестовых балла, увеличилась по сравнению с предыдущим годом и составила в 2024г. 39,35%. Доля выпускников, обучающиеся по программе СПО, составляет 0,08%;

– доля участников, обучающихся по программам СОО и набравших от 81 до 100 тестовых баллов изменилась и составила 15%. Выпускники, обучающиеся по программе СПО, не смогли получить баллы в этом диапазоне.

При анализе результатов ЕГЭ по типам ОО получено:

– доля участников, выпускников лицеев, набравших балл от 81 до 100 увеличилась и составила 5,97%. Ученик, набравший 100 баллов по предмету в 2024 г. относится к этой категории. Доля выпускников лицеев, получивших от 61 до 80 баллов составила 5,22% в 2024г. Также отсутствуют выпускники лицеев, получившие тестовый балл ниже минимального;

– доля участников экзамена, выпускников гимназий, получивших тестовый балл ниже минимального, снизилась и составила 0,08% в отчетном году, а доля участников этой категории, получивших тестовый балл от минимального до 60, составила в 2024 г. – 2,90 %. Доля участников, выпускников лицеев, набравших балл от 81 до 100, увеличилась и составила 1,74%. Ученик, набравший 100 баллов по предмету, относится к этой категории;

– доля участников экзамена, выпускников СОШ, получивших тестовый балл ниже минимального, снизилась по сравнению с прошлым годом и составила 1,16%. Доля участников этой категории, получивших тестовый балл от минимального до 60, также снизилась

и составила 29,74%. Но доля участников, получивших тестовые баллы от 61 до 80 баллов, по сравнению с прошлыми годами увеличилась и составила 21,71%. Схожая ситуация с выпускниками СОШ, получивших тестовые баллы от 80 до 100 баллов;

– участники экзамена, выпускники СОШсУИОП, в 2024 году преодолели минимальный тестовый балл. Доля участников этой категории, получивших тестовый балл от минимального до 60, снизилась и составила 2024 г. – 2,15%. Доля выпускников СОШсУИОП, получивших тестовые баллы от 61 до 80 баллов, составила 3,40 %, что выше, чем в прошлом году. Схожая ситуация с выпускниками, получившими тестовые баллы от 80 до 100 баллов;

– доля участников экзамена, выпускников ГОО, получивших тестовый балл ниже минимального, составила 0,17%, а доля участников этой категории, получивших тестовый балл от минимального до 60, показала снижение и составила 4,56% по сравнению с прошлым годом. Доля участников, получивших тестовые баллы от 61 до 80 баллов, увеличилась и равна 1,99%. Схожая ситуация с выпускниками, получившими тестовые баллы от 80 до 100 баллов.

При анализе результатов участников ЕГЭ в сравнении по АТЕ выявлено:

– доля участников экзамена выпускников школ городов и городских округов, получивших балл ниже минимального, продолжает снижаться год к году, и в 2024 году составила 1,32%. В образовательных организациях муниципальных округов и районов доля этой категории участников составляет 0,16 %;

– аналогичная ситуация с выпускниками, которые получили тестовый балл от минимального до 60 т.б. В 2024 г. доля выпускников городских школ и городских округов снизилась по сравнению с предыдущим годом и составила 36,29%. Доля выпускников образовательных организаций муниципальных округов и районов уменьшилась и равна 7,64%;

– доля участников экзамена, получивших тестовый балл от 61 до 80 т.б. в 2024 году у выпускников городских школ и городских округов увеличилась и составила 35,13%. У выпускников образовательных организаций муниципальных округов и районов доля участников экзамена также увеличилась и составила 4,31 % в 2024 году;

– увеличилась доля участников экзамена, получивших балл от 81 до 99 в 2024 г., - выпускников городских школ и школ городских округов - 13,77%. В образовательных организациях муниципальных округов и районов доля этой категории участников также увеличилась и составила 1,39%. 100-балльные работы выполнены выпускникам города и городской образовательной организации.

В 2024 году в области из года в год наилучшую подготовку показали участники экзамена из г. Кемерово. Доля выпускников, получивших от 61 до 100 тестовых балла, составила в 2024 году 16,81%. Из городских округов Кемеровской области, наилучшую подготовку продемонстрировали выпускники Прокопьевского ГО (4,81%) и Междуреченского ГО (3,24%), из муниципальных районов - Таштагольский МР (1,24%).

Наиболее высокие результаты ЕГЭ по физике из года в год показывают выпускники из МБНОУ «Лицей № 84 имени В.А. Власова» г. Новокузнецка, МБНОУ «Городской классический лицей» г. Кемерово. Второй год подряд показывают высокие результаты МБОУ «Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 32» Прокопьевского городского округа, МБОУ «Лицей № 23», г. Кемерово.

К сожалению, низкие результаты ЕГЭ-2024 по физике (где количество участников экзамена по предмету составляло не менее 10 человек) показали выпускники МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 19 г. Белово», МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №1», Калтанский ГО, ГБНОУ «Губернаторская кадетская школа-интернат МЧС», г. Кемерово, последняя упомянутая находится в списке второй год подряд. В области непрерывно ежегодно рассматриваются новые эффективные методики и технологии обучения учителями, методистами института образования, старшими экспертами, председателем. На методических семинарах и вебинарах обсуждаются ошибки и недостатки при подготовке к ЕГЭ предыдущего года, проводится работа по повышению квалификации учителей. Проводятся семинары-практикумы, интенсивы и митапы для муниципальных территорий и образовательных учреждений. Для школьников успешно реализуется региональный проект «ЕГЭ: от выбора до зачисления». Для учителей дважды в году была реализована дополнительная профессиональная программа (повышение квалификации) «Теория и методика преподавания физики в школе: углубленный уровень» в очной форме обучения. Программа рассчитана на 120 часов из которых 22 часа (18,3%) было выделено на рассмотрение содержания и методики изучения вопросов углубленного изучения физики таких как, нормативное и правовое обеспечение углубленного преподавания физики при подготовке учащихся к ГИА в современной школе, методика подготовки консультации по

физике, методика решения качественных задач по физике, алгоритмизация решения расчетных задач по физике заданий с развернутым ответом. 72 часа (60%) было отведено избранным вопросам подготовки учащихся к итоговой аттестации в форме ЕГЭ, на которых педагоги знакомились с возможными вариантами проведения тематических консультаций по всем темам углубленного изучения физики. 16 часов (13,3%) учителя отрабатывали применение образовательных технологий и ИКТ для достижения планируемых результатов при углубленном изучении физики: цифровая образовательная среда и ИКТ – компетентность педагога: подготовка к ЕГЭ, использование педагогических технологий образовательной деятельности на основе ИКТ при подготовке к ЕГЭ по физике. В качестве итоговой работы обучающиеся на курсах разрабатывали контекстные задания, делали подбор заданий на закрепление материала для тематических консультаций. По итогам курсов каждый педагог увеличил процент выполнения заданий итоговой диагностики по сравнению с входной, а также создали банк заданий для тематических консультаций заданий с вариантом возможного решения.

В целом по области в 2024 году наблюдается повышение результатов ЕГЭ по физике, хотя остается дифференциация между слабо подготовленными и сильно подготовленными участниками экзамена. Несмотря на интенсивную методическую работу в течение года, сохраняется нехватка учителей физики в образовательных организациях, не только в городах, но и в муниципальных округах и районах. Таким образом, происходит существенное увеличение учебной нагрузки оставшихся учителей, а также ведение уроков непрофильными учителями.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁷

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Описываются содержательные особенности, которые можно выделить на основе использованных в регионе вариантов КИМ по учебному предмету в 2024 году (с учетом всех заданий, всех типов заданий) в сравнении с КИМ по данному учебному предмету прошлых лет.

В КИМе ЕГЭ по физике в 2024 г. по сравнению с 2023 годом имеются существенные изменения структуры КИМ ЕГЭ. Общее количество заданий уменьшилось и составило 26 заданий разных уровней сложности, изменения имеются в первой и второй частях КИМ ЕГЭ. Часть 1 в 2024 содержит 20 заданий базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 6 заданий повышенного и высокого уровней сложности.

В первой части экзаменационной работы предлагается выполнить 11 заданий с записью ответа в виде числа или двух чисел, 9 заданий на множественный выбор и установление соответствия. Часть 2 содержит 6 заданий, в их числе 3 задания с развернутым ответом повышенного уровня и 3 задания с развернутым ответом высокого уровня сложности. В состав КИМ входит 17 заданий базового уровня (в варианте они присутствовали под номерами: 1 - 4, 6 - 8, 10 -13, 15 - 20), проверяющих усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов. Также содержит 6 заданий повышенного уровня сложности, которые проверяют умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений (их номера: 5, 9, 14, 21-23). Задания под номерами 24–26 проверяют умение использовать законы и теории физики в измененной или новой ситуации. Выполнение таких заданий требует применения знаний сразу из двух-трех разделов физики. Также задание 26 предполагает обоснование выбора метода решения задачи.

В вариантах КИМ, используемых на территории Кемеровской области вариантах КИМ основных дней основного периода в 2024 году, задания проверяли следующие знания, умения и навыки:

- 1 – Определение проекции ускорения тела по графику зависимости проекции скорости от времени;
- 2 – Определение жесткости пружины по данным таблицы: зависимость силы упругости от удлинения пружины;
- 3 – Определение изменения импульса тела;

⁷ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется выделять отдельные подразделы по устной и по письменной частям экзамена.

- 4 – Определения изменения периода колебания математического маятника;
- 5 – Анализ движения тела по графику зависимости координаты тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени;
- 6 – Установление соответствующего характера изменения физических величин при изменении радиуса орбиты космического аппарата;
- 7 – Знание формулы средней кинетической энергии хаотического теплового движения частиц;
- 8 – Применение формулы работы газа при определении отношений работ, совершенных над газом в процессах, используя $V -$ диаграмму;
- 9 – Анализ графиков и физических величин при фазовых переходах вещества, первоначально находившихся в твердом агрегатном состоянии тел из графика зависимости температуры от переданного им количества теплоты;
- 10 – Установление характера изменения физических величин при изменении количества вещества компонентов смеси при неизменной температуре;
- 11 – Знание закона Ома и определение электрического сопротивления резистора, используя фотографию электрической цепи;
- 12 – Определение изменения силы Ампера;
- 13 – Знание закона отражения и определение угла между падающим и отраженным лучами;
- 14 – Анализ явлений и процессов системы, состоящих из катушек индуктивности, одна из которых подключена к источнику постоянного напряжения и реостата;
- 15 – Установление соответствующего характера изменения физических величин в колебательном контуре при изменении электрической емкости конденсатора;
- 16 – Определение протонов в ядре стабильного изотопа из фрагмента Периодической системы элементов Д.И.Менделеева;
- 17 – Установление соответствия между видами радиоактивного распада и ядерными реакциями графика;
- 18 – Выбор верного утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях;
- 19 – Определение показания динамометра с учетом абсолютной погрешности;
- 20 – Планирование эксперимента для определения зависимости объема газа, находящегося в сосуде с подвижным поршнем, от массы газа;
- 21 – Качественная задача на характер движения рамки с током в поле постоянного магнита;

- 22 – Расчетная задача на применение условия плавания и силы Архимеда для нахождения плотности материала тела, которое плавает в двух жидкостях;
- 23 – Расчетная задача на применение уравнения теплового баланса и формул для нагревания и парообразования для нахождения времени протекания процесса;
- 24 – Расчетная задача применение Иначала термодинамики и формул для КПД цикла, внутренней энергии идеального одноатомного газа и работы;
- 25 – Расчетная задача на применение законов Ома и свойств последовательного и параллельного соединений проводников;
- 26 – Расчетная задача на динамику с применением II закона Ньютона и кинематических формул.

В вариантах КИМ ЕГЭ 2024 использовались похожие ситуации, приведенные в материалах 2022 и 2023 года. Эти ситуации следующие:

Задание 6. Космический аппарат, обращающийся вокруг Луны по круговой орбите, перешёл на другую круговую орбиту большего радиуса. Как изменились в результате этого перехода центростремительное ускорение, с которым аппарат движется по орбите, и его период обращения вокруг Луны?

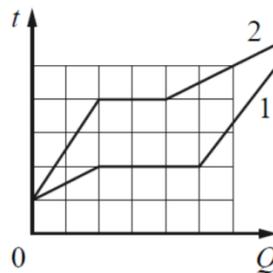
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Центростремительное ускорение	Период обращения аппарата вокруг Луны

Задание 9. На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщённого им количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии.



Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

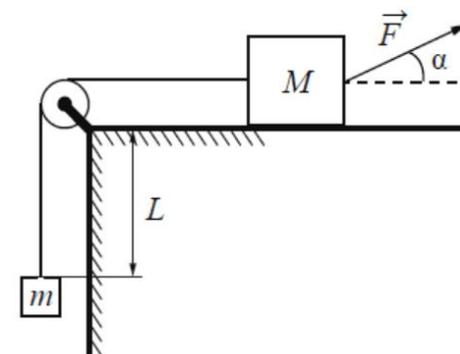
- 1) Удельная теплоёмкость в твёрдом агрегатном состоянии у второго тела в 1,5 раза меньше, чем у первого.
- 2) Оба тела имеют одинаковую удельную теплоту плавления.
- 3) Удельная теплоёмкость первого тела в твёрдом агрегатном состоянии равна удельной теплоёмкости второго тела в жидком агрегатном состоянии.
- 4) Температура плавления первого тела в 2 раза ниже, чем температура плавления второго тела.
- 5) Удельная теплота плавления первого тела в 3 раза больше удельной теплоты плавления второго тела.

Задание 20. Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость объёма газа, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, от массы газа. У него имеется пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены одним и тем же газом при различных температурах и давлениях (см. таблицу). Какие два сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести исследование?

№ сосуда	Давление, кПа	Температура газа в сосуде, °С	Масса газа, г
1	300	75	5
2	350	80	10
3	250	90	8
4	350	75	10
5	250	90	5

В ответ запишите номера выбранных сосудов.

Задание 26. На горизонтальном столе находится брусок массой $M = 1$ кг, соединённый невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок, с грузом массой $m = 500$ г. На брусок действует сила величиной $F = 9$ Н, направленная под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок). В момент начала движения груз находится на расстоянии $L = 40$ см от края стола. Через какое время t груз поднимется до края стола, если коэффициент трения между бруском и столом $\mu = 0,3$? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на брусок и груз. Трением в оси блока и трением о воздух пренебречь. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



Задание 20 КИМа 2023 года (Выбор всех верных утверждений), относящееся к заданию базового уровня сложности, которое имеет интегрированный характер и включает в себя элементы содержания не менее чем из трёх разделов курса физики, в вариантах 2024 года было предложено в таком же формате под номером 18.

Задание 18. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Модуль сил гравитационного взаимодействия двух материальных точек обратно пропорционален квадрату расстояния между ними.
- 2) Давление насыщенного пара увеличивается с ростом абсолютной температуры пара и не зависит от его объёма.
- 3) В однородном электростатическом поле работа силы электростатического поля по перемещению заряда между двумя точками прямо пропорциональна длине траектории.
- 4) При переходе электромагнитной волны из оптически менее плотной в оптически более плотную среду частота волны остаётся неизменной.
- 5) При распространении света проявляются только его корпускулярные свойства, а при взаимодействии с веществом – только волновые.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

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

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

Анализ может проводиться в контексте основных направлений / приоритетов развития региональной системы общего образования.

Анализ проводится не только на основе среднего процента выполнения, но и на основе результатов выполнения каждого задания группами участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки (не достигшие минимального балла, группы с результатами от минимального балла до 60, от 61 до 80 и от 81 до 100 т.б.). Рекомендуется рассматривать задания, проверяющие один и тот же элемент содержания / вид деятельности, в совокупности с учетом их уровней сложности.

При статистическом анализе выполнения заданий, система оценивания которых предполагает оценивание по нескольким критериям (например, в КИМ по русскому языку задание с развернутым ответом предполагает оценивание по 12 критериям), следует считать единицами анализа отдельные критерии.

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Равноускоренное прямолинейное движение /нахождение ускорения тела	Б	83	6	69	94	98

⁸Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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.
2	Сила упругости /определение жесткости пружины	Б	95	33	91	99	100
3	Закон изменения импульса /нахождение изменения импульса тела	Б	68	11	49	81	96
4	Период малых свободных колебаний математического маятника /определение изменения периода	Б	68	17	44	85	98
5	Скорость, путь, ускорение материальной точки/выбрать все верные утверждения о характере движения тела	П	62	14	43	72	92
6	Движение материальной точки по окружности. Движение небесных тел и их искусственных спутников/ установление соответствующего характера изменения физических величин	Б	73	25	63	79	92
7	Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул / определение температуры газа	Б	89	50	81	95	99

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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.
8	Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме / определение соотношения работ	Б	83	0	69	96	98
9	Удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, температура плавления, количество теплоты /анализ графиков и физических величин	П	63	17	43	75	93
10	Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов, количество вещества, уравнение Менделеева-Клапейрона /установление соответствия между физическими величинами и графиками	Б	70	31	54	81	93
11	Закон Ома для участка цепи /определение электрического сопротивления	Б	63	22	44	72	97
12	Сила Ампера, её направление и величина / определение изменения силы	Б	85	39	74	93	97
13	Законы отражения света / определение угла между лучами	Б	74	6	55	89	98

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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.
14	Правило Ленца, ЭДС индукции, вектор магнитной индукции/выбор верных утверждений, характеризующих процессы в цепи и катушках	П	40	19	27	42	72
15	Колебательный контур, формула Томсона / установление соответствующего характера изменения физических величин	Б	65	31	46	77	95
16	Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Изотопы/определение числа протонов	Б	69	22	45	87	97
17	Альфа-распад, электронный β-распад/ установление соответствия между видами радиоактивного распада и реакциями	Б	90	17	83	98	98

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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.
18	Закон всемирного тяготения, зависимость давления насыщенного пара от температуры, работа электростатического поля, соотношение частот при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред, корпускулярно-волновой дуализм/выбор верного утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях	Б	55	25	41	60	87
19	Сила/ определить показания динамометра с учётом его погрешности	Б	84	17	74	92	96
20	Уравнение Менделеева-Клапейрона / планировать эксперимент, отбирать оборудование для определения зависимости объема газа от массы	Б	83	17	68	95	99

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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	Линии индукции магнитного поля, картина линий индукции магнитного поля полосового магнита, сила Ампера и её направление/решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	16	0	1	17	61
22	Условие плавания шара, сила Архимеда, плотность вещества /решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	42	0	5	65	95
23	Уравнение теплового баланса, количество теплоты при нагревании и плавлении, мощность /решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	32	0	2	46	88

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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.
24	Внутренняя энергия одноатомного идеального газа, КПД тепловой машины, I закон термодинамики, работа газа/решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и форму из одного-двух разделов курса физики	В	11	0	0	6	53
25	Полупроводниковый диод, мощность тока, тип соединения проводников/решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	33	0	3	44	96
26К1	Динамика/ обосновывать выбор физической модели для решения задачи	В	11	0	1	7	52

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁸ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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.
26К2	П закон Ньютона, сила трения скольжения, равноускоренное прямолинейное движение/ решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	27	0	2	33	84

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМпо предмету (см. Спецификацию КИМ для проведения ЕГЭ по учебному предмету в 2024 году) с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии, каждого критерия оценивания многокритериальных заданий (Таб. 2-13).

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

В рамках выполнения анализа, по меньшей мере, необходимо указать линии заданий с наименьшими процентами выполнения среди них отдельно выделить:

- Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50)

В 2024 году участники ЕГЭ по физике все задания базового уровня сложности в среднем выполнили с показателем выше 50%: имеют средний процент выполнения от 55,3% до 94,78%. Эти данные говорят о хорошем уровне усвоения участниками экзамена следующих элементов содержания и соответствующих им умений: равноускоренное прямолинейное движение, сила упругости, движение материальной точки по окружности, связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул, вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме, закон Дальтона, сила Ампера, законы отражения света, альфа-распад, электронный β -распад.

Наименьший процент выполнения среди заданий базового уровня сложности показали следующие линии: задание 18 (средний показатель выполнения 55,3%) – выбор верного утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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.
18	Закон всемирного тяготения, зависимость давления насыщенного пара от температуры, работа электростатического поля, соотношение частот при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред, корпускулярно-волновой дуализм/выбор верного утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях	Б	55	25	41	60	87

Стоит отметить, что не справились с этим заданием те участники экзамена, которые не набрали минимальный балл. Остальные участники справились с данным заданием.

○ Задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15)

Что касается заданий повышенного уровня сложности, то в отчетном году средний процент выполнения варьируется от 16,16% до 62,97%. Наименьший процент выполнения из заданий повышенного уровня - линия заданий № 21, которое представлено во 2 части КИМ.

⁹Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Но это относится не ко всем участникам экзамена. Так, успешно справились с заданием группы, набравшие от 61 до 80 баллов и от 81 до 100 баллов.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹⁰ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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	Линии индукции магнитного поля, картина линий индукции магнитного поля полосового магнита, сила Ампера и её направление/решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	16	0	1	17	61

Наименьший процент выполнения из заданий высокого уровня сложности имеют: задание 24 (средний процент выполнения 10,58 %) – умение решать расчетные задачи по молекулярной физике; задание 26 по критерию №1 (средний процент выполнения по К1 – 11,02 %) - обосновывать выбор физической модели для решения задачи.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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.

¹⁰Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

¹¹Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ¹¹ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			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.
24	Внутренняя энергия одноатомного идеального газа, КПД тепловой машины, I закон термодинамики, работа газа/решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и форму из одного-двух разделов курса физики	В	11	0	0	6	53
26К1	Динамика/ обосновывать выбор физической модели для решения задачи	В	11	0	1	7	52

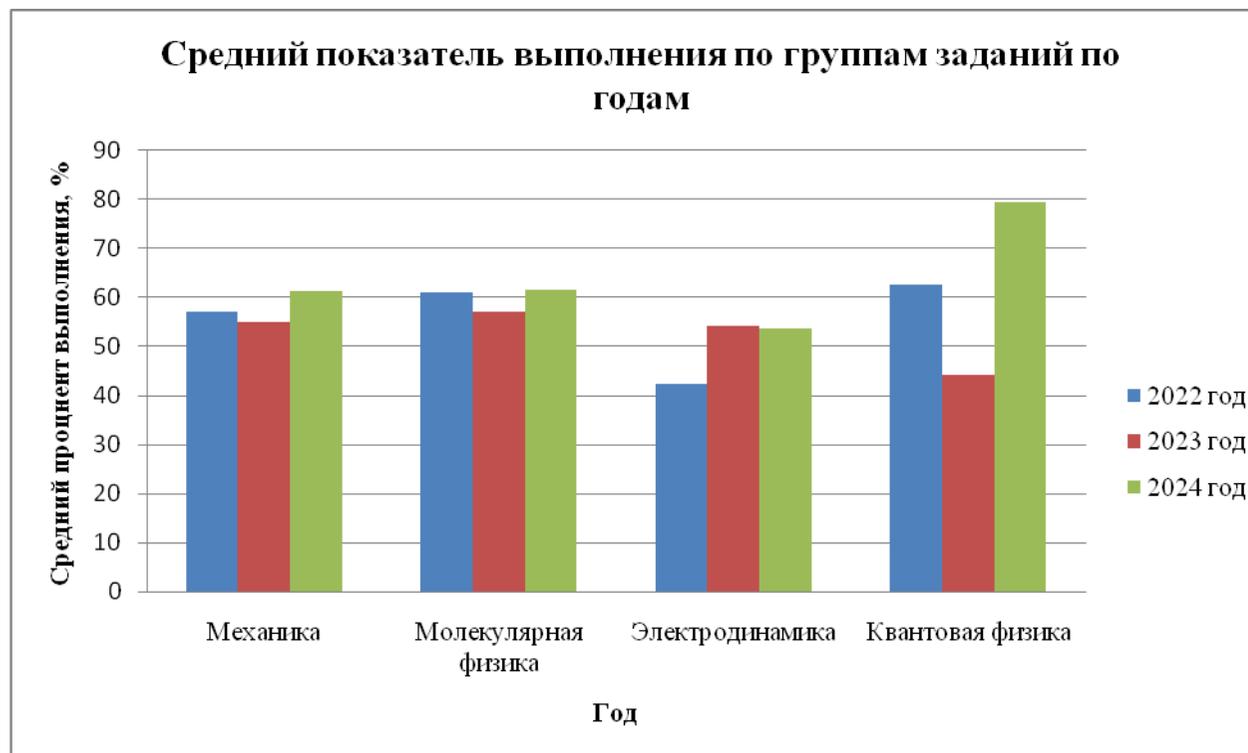
С данными заданиям справились только участники, набравшие от 61 до 100 баллов.

Прочие результаты статистического анализа

Графически средний процент выполнения заданий в 2024 году приведен на диаграмме ниже.



Анализ выполнения заданий по разным тематическим разделам показывает, что участники экзамена по физике Кемеровской области освоили элементы содержания школьного курса физики по механике (средний показатель выполнения 61,3 %), молекулярной физике (средний показатель выполнения 61,6%), электродинамике (средний показатель выполнения 53,7%), а также по разделу «Квантовая физика» (средний процент выполнения 79,5%).

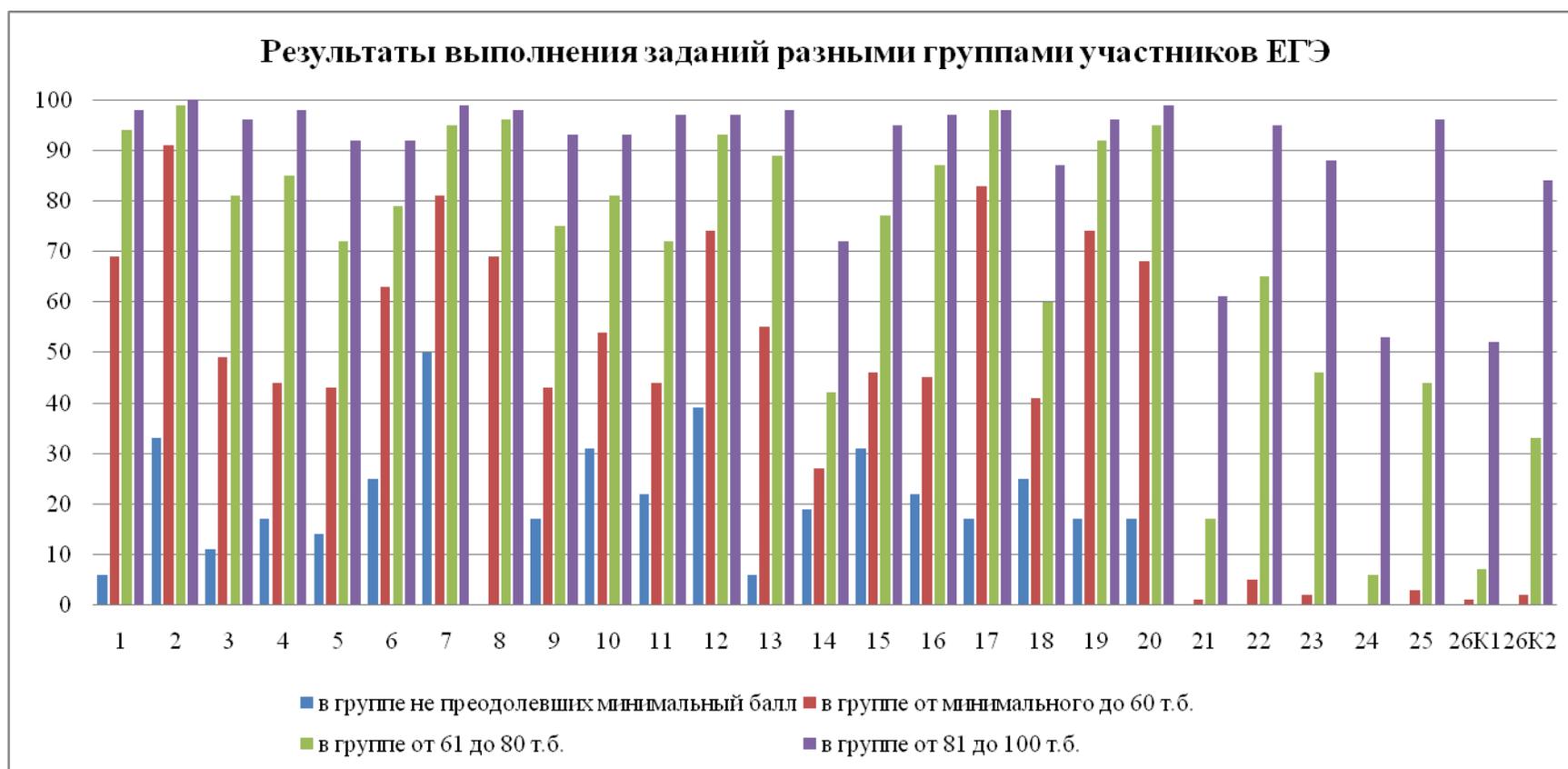


Следует отметить, что средний процент выполнения по трем тематическим группам показал рост: механика, молекулярная физика и квантовая физика. Самый большой рост по уровню выполнения задач по «Квантовой физике» связан с тем, что в 2024 году в КИМ ЕГЭ по физике отсутствовали задания повышенного и высокого уровня сложности, а были только задания базового уровня. Что касается раздела электродинамики, средний процент выполнения снизился незначительно, что говорит о пользе того, что в школьном курсе физике на этот раздел выделяется достаточное количество часов для изучения.

Результаты выполнения по содержательным разделам курса физики группами участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки, следующие:

- по разделу «Механика» в группе, не преодолевших минимальный тестовый балл, 12,3% выполнения, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 44,1%, в группе 61-80 тестовых баллов – 70,7%, в группе 81-100 тестовых баллов – 90,3%;

- по разделу «Молекулярная физика» в группе, не преодолевших минимальный балл –16,4% выполнения, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 45,3%, в группе 61-80 тестовых баллов – 70,6%, в группе 81-100 тестовых баллов – 89 %;
- по разделу «Электродинамика» в группе, не преодолевших минимальный балл 16,7% выполнения, в группе от минимального до 60 – 35,7%, в группе 61-80 тестовых баллов – 62%, в группе 81-100 тестовых баллов – 88%;
- по разделу «Квантовая физика» в группе, не преодолевших минимальный балл 19,5% выполнения, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 64%, в группе 61-80 тестовых баллов – 92,5%, в группе 81-100 тестовых баллов – 97,5%.



При анализе результатов ЕГЭ по содержательным разделам курса физики в Кемеровской области в зависимости от уровня их сложности выявлено, что средний показатель выполнения заданий по механике базового уровня сложности – 78,5%; повышенного уровня сложности – 52%. Показатель выполнения заданий по механике высокого уровня сложности составляет 19%. По молекулярной физике средний показатель выполнения заданий базового уровня сложности – 81,25%; повышенного уровня сложности – 47,5%. По сравнению с прошлым годом, на 1 % вырос показатель выполнения заданий высокого уровня сложности и составил 11%. По электродинамике средний показатель выполнения заданий базового уровня сложности – 71,5%, повышенного уровня сложности – 28% и высокого уровня сложности – 33%. По квантовой физике достаточный высокий показатель выполнения заданий базового уровня сложности – 79,5%, заданий повышенного и высокого уровней сложности в вариантах 2024 года не представлено.

Результаты выполнения по содержательным разделам курса физики группами участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки в зависимости от уровня сложности заданий, следующие:

- Средний показатель выполнения заданий по механике базового уровня сложности в группе, не преодолевших минимальный тестовый балл, - 18,2%; в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 65%; в группе 61-80 тестовых баллов – 88,3%; в группе 81-100 тестовых баллов – 96,7%. Средний показатель выполнения заданий по механике повышенного уровня сложности распределился следующим образом: в группе, не преодолевших минимальный тестовый балл, - 7%; в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 24%; в группе 61-80 тестовых баллов – 68,5%; в группе 81-100 тестовых баллов – 93,5%. Задания по механике высокого уровня сложности не выполнили участники экзамена в группе, не преодолевших минимальный тестовый балл. Средний показатель выполнения заданий по механике высокого уровня сложности в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 1,5%; в группе 61-80 тестовых баллов – 20%; в группе 81-100 тестовых баллов – 68%.
- По разделу «Молекулярная физика» в группе, не преодолевших минимальный тестовый балл, задания базового уровня сложности выполнили 24,5%; в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 68%, в группе 61-80 тестовых баллов – 91,75%, в группе 81-100 тестовых баллов – 97,5%. Средний показатель выполнения заданий по молекулярной физике и термодинамике повышенного уровня сложности распределился следующим образом: в группе, не преодолевших минимальный тестовый балл, 8,5 %; в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 22,5%; в группе 61-80 тестовых баллов – 60,5%; в группе 81-100 тестовых баллов – 90,5%.

Задания высокого уровня сложности не выполнили участники экзамена в группе, не преодолевших минимальный тестовый балл и группа от минимального до 60 тестовых баллов. Средний показатель выполнения заданий высокого уровня сложности в группе 61-80 тестовых баллов – 6%; в группе 81-100 тестовых баллов – 53%.

- По разделу «Электродинамика» в группе, не преодолевших минимальный тестовый балл, задания базового уровня сложности выполнили 24,5%; в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 54,8%, в группе 61-80 тестовых баллов – 82,8%, в группе 81-100 тестовых баллов – 96,8%. Средний показатель выполнения заданий по электродинамике повышенного уровня сложности распределился следующим образом: в группе, не преодолевших минимальный тестовый балл, -9,5%; в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 14%; в группе 61-80 тестовых баллов – 29,5%; в группе 81-100 тестовых баллов – 66,5%. Третий год подряд задания высокого уровня сложности не выполнили участники экзамена в группе, не преодолевших минимальный тестовый балл. Средний показатель выполнения заданий высокого уровня сложности в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 3 %; в группе 61-80 тестовых баллов – 44 %; в группе 81-100 тестовых баллов – 96%.
- по разделу «Квантовая физика» в группе, не преодолевших минимальный тестовый балл, задания базового уровня сложности выполнили 19,5%; в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 64%, в группе 61-80 тестовых баллов – 92,5%, в группе 81-100 тестовых баллов – 97,5%. Заданий повышенного и высокого уровня сложности в варианте КИМ 2024 года не было.

Таким образом, участники экзамена в 2024 году в группах, набравших от 61 до 100 тестовых баллов освоили все разделы курса физики, повторяющий результат прошлого года. Не преодолели пороги выполнения по всем разделам курса физики участники экзамена, не достигшие минимального балла. Участники, которые набрали от минимального до 60 тестовых баллов, освоили раздел «Квантовая физика». Достаточный процент выполнения (более 50%) достигнут при выполнении заданий базового уровня сложности по всем разделам «Механика», «Молекулярная физика. Термодинамика», «Электродинамика» участниками этой группы.

Анализ результатов выполнения групп заданий, направленных на оценку различных умений, формируемых в процессе обучения физике, показывает, что у участников ЕГЭ по физике в Кемеровской области, сформированы умения применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (средний процент выполнения по региону в 2024 году составил 77,7%). Средний процент выполнения заданий, проверяющих умения анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы,

изученные в курсе физики, в 2024 году составил 55%, что ниже показателя прошлого года. В группе заданий правильно анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, и применять при описании физических процессов и явлений величины и законы, средний процент выполнения увеличился и составил 74,5%. Результат по заданию на проверку правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей в этом году составил 55%, выше по сравнению с прошлым годом. Результаты по группам заданий на правильность определять показания измерительных приборов и умение планировать эксперимент (отбирать оборудование) составили 84 % и 83% выполнения соответственно. Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями, могут только 16% участников экзамена, что немного ниже показателей прошлых лет. Средний процент выполнения умения решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела составил 32%. Процент выполнения заданий по решению расчётных задач с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики также увеличился и равен 22 %. С решением расчётной задачи высокого уровня сложности по динамике справились 19% выпускников, но с обоснование физической модели к этой задаче – только 11%. Результаты выполнения заданий экзаменационной работы, направленных на оценку различных умений, формируемых в процессе обучения физике, группами участников ЕГЭ с разным уровнем подготовки, следующие:

- на умение применять при описании физических процессов и явлений величины и законы в группе, не преодолевших минимальный балл, - 20,6% выполнения, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 62,1%, группе 61-80 тестовых баллов – 89,1%, в группе 81-100 тестовых баллов – 97,8%;
- на умение анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики в группе, не преодолевших минимальный балл, - 16,7% выполнения, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 37,7%, в группе 61-80 тестовых баллов – 63%, в группе 81-100 тестовых баллов – 85,7%;
- на умение правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей в группе, не преодолевших минимальный балл, - 25% выполнения, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 41%, в группе 61-80 тестовых баллов – 60%, в группе 81-100 тестовых баллов – 87%;

- на умение правильно анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, и применять при описании физических процессов и явлений величины и законы в группе, не преодолевших минимальный балл, - 26% выполнения, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 61,75%, в группе 61-80 тестовых баллов –83,8%, в группе 81-100 тестовых баллов – 94 ,5%;
- на умения правильно определять показания измерительных приборов в группе, не преодолевших минимальный балл, - 17% выполнения, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 74%, в группе 61-80 тестовых баллов –92%, в группе 81-100 тестовых баллов – 96%;
- на умения планировать эксперимент и отбирать оборудование в группе, не преодолевших минимальный балл, - 17% выполнения, в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 68%, в группе 61-80 тестовых баллов –95%, в группе 81-100 тестовых баллов – 99%;
- на умение решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями в группе, не преодолевших минимальный балл, - 0% выполнения, от минимального до 60 тестовых баллов – 1 %, в группе 61-80 тестовых баллов –17%, в группе 81-100 тестовых баллов – 61%;
- на умение решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела физики в группе, не преодолевших минимальный балл, 0% выполнения, от минимального до 60 тестовых баллов – 3,5%, в группе 61-80 тестовых баллов –55%, в группе 81-100 тестовых баллов – 91,5%;
- на умение решать задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики в группе, не преодолевших минимальный балл, - 0% выполнения, в группе от минимального до 60 т. б. – 1,5%, в группе 61-80 тестовых баллов – 25%, в группе 81-100 тестовых баллов – 74,5%.
- на умение решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи по критерию 26К2 в группе, не преодолевших минимальный балл, - 0% выполнения, в группе от минимального до 60 т. б. – 2%, в группе 61-80 тестовых баллов – 33%, в группе 81-100 тестовых баллов – 74%. С обоснованием физической модели для решения задачи по критерию 26К1 не справилась

группа, не преодолевших минимальный балл, в группе от минимального до 60 т. б. – 1%, в группе 61-80 тестовых баллов выполнение составляет 7% участников, в группе от 81 до 100 тестовых баллов – 52%.

Следовательно, в 2024 году у участников экзамена, набравших от 81 до 100 тестовых баллов, сформированы все умения и навыки, которые проверяются на ЕГЭ по физике.

В группе участников от 61 до 80 тестовых баллов сформированы все умения и навыки, за исключением умения решать качественные задачи и задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, а также задачи с обоснованием физической модели.

У участников экзамена в группе от минимального до 60 тестовых баллов достаточно сформировано умение применять при описании физических процессов и явлений величины и законы, анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики (применять при описании физических процессов и явлений величины и законы). Данная группа умеет определять показания измерительных приборов и планировать эксперимент, отбирая необходимое оборудование. Но решать качественные и расчетные задачи, а также уметь правильно трактовать физический смысл и анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики, не умеют.

В группе участников, не достигших минимального балла, недостаточно сформированы в полной мере все умения и навыки.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ проводится с учетом полученных результатов статистического анализа всего массива результатов основного дня основного периода экзамена по учебному предмету вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

Для заданий с кратким ответом типичные ошибки анализируются на основе вееров ответов на соответствующие задания.

На основе данных, приведенных в п 3.2.1, по каждому выявленному сложному заданию:

- *приводятся характеристики задания,*
- *приводятся типичные ошибки при выполнении этих заданий,*

- *проводится анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей их устранения в ходе обучения школьников предмету в регионе¹². Разбор типичных ошибок не должен сводиться только к указанию неосвоенных умений и элементов содержания.*

Задание № 18

Для участников экзамена, среди заданий базового уровня сложности наибольшие трудности у экзаменуемых вызвало задание под номером 18, средний процент выполнения составило 55%. Данное задание проверяет умение правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей во всему курсу физики. Условие задания следующее:

Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Модуль сил гравитационного взаимодействия двух материальных точек обратно пропорционален квадрату расстояния между ними.
- 2) Давление насыщенного пара увеличивается с ростом абсолютной температуры пара и не зависит от его объёма.
- 3) В однородном электростатическом поле работа силы электростатического поля по перемещению заряда между двумя точками прямо пропорциональна длине траектории.
- 4) При переходе электромагнитной волны из оптически менее плотной в оптически более плотную среду частота волны остаётся неизменной.
- 5) При распространении света проявляются только его корпускулярные свойства, а при взаимодействии с веществом – только волновые.

В данном задании требовалось выбрать либо 2, либо 3 верных утверждения. Ошибки в выполнении данного задания, могут быть, связаны с не знанием:

- закона всемирного тяготения;
- зависимости давления насыщенного пара от температуры;
- формулы работы электростатического поля;
- особенностей поведения электромагнитной волны на границе двух сред;

¹²Здесь и далее: примеры заданий приводятся только из вариантов КИМ, номера которых будут направлены в 2024 году в субъекты Российской Федерации дополнительно вместе со статистической информацией о результатах ЕГЭ по соответствующему учебному предмету

- теории корпускулярно-волнового дуализма.

Основные ошибки учеников заключались в незнании свойства насыщенного пара, соотношения частот при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред, свойств света при распространении и взаимодействии с веществом. Для устранения данных ошибок необходимо при изучении темы «Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости» (пример1), «Корпускулярно-волновой дуализм» (пример 2) необходимо предложить обучающимся решить задания в форме линии заданий КИМ ЕГЭ с выбором верных утверждений.

Пример 1. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

1. При сильном понижении температуры влажного воздуха может образовываться только роса.
2. При медленном изотермическом сжатии насыщенного пара его давление не изменяется.
3. Если в закрытом сосуде в течение длительного времени находятся в равновесии друг с другом жидкость и ее пар, то такой пар является насыщенным.
4. Относительная влажность водяного пара обычно не может быть больше 100%.
5. Давление насыщенного пара увеличивается с ростом абсолютной температуры пара и не зависит от его объёма.

Пример 2. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

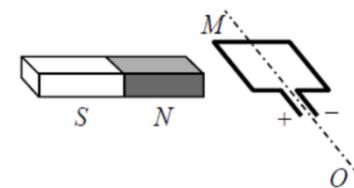
1. При поглощении атомом энергии происходит его переход из стационарного состояния с меньшим значением энергии в положение с большим значением энергии.
2. Работа выхода электронов из металла при фотоэффекте зависит от длины волны падающего излучения
3. При увеличении скорости частицы ее длина волны де Бройля уменьшается.
4. Атом излучает свет при переходе из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией.
5. При распространении света проявляются только его корпускулярные свойства, а при взаимодействии с веществом – только волновые.

Стоит отметить, что в прошлом году задание такого типа было выполнено тремя группами из четырех, но средний процент выполнения был ниже (средний процент выполнения – 45 %). Процент выполнения данного задания увеличился у группы, не преодолевших минимальный балл: увеличение составило 5% по сравнению с прошлым годом. Увеличение процента выполнения показали группы от минимального до 60 баллов и от 81 до 100 баллов (увеличение на 12% и 7,43 % соответственно). Однако, на 5,44 % снизилось выполнение у группы от 61 до 80 баллов (в 2024 г.- 59,56%, в 2023 г. – 65%).

Задание № 21

Средний процент выполнения качественной задачи 21у учащихся, кто решил данную задачу, составил 16%. Следует отметить, что в прошлом году средний процент выполнения был выше (средний процент выполнения – 20%). Условие задания следующее:

Небольшую рамку с постоянным током удерживают неподвижно в поле полосового магнита (см. рисунок). Полярность подключения источника тока к выводам рамки показана на рисунке. Опишите движение рамки относительно неподвижной оси МО после того, как её отпустят. Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения. Считать, что рамка испытывает небольшое сопротивление движению со стороны воздуха. ЭДС индукции, возникающей в рамке, и колебаниями рамки пренебречь.



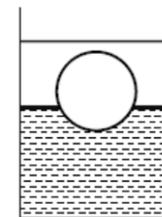
Для правильно решения задачи необходимо правильно определить направление линий индукции магнитного поля постоянного магнита и направление силы Ампера, действующую на рамку с током в магнитном поле. Затем правильно определить движение и положение рамки, когда ее отпустят. В данной задаче рамка повернется против часовой стрелки на 90 градусов и установится в положении так, что «+» окажется внизу. При проверке работ достаточно часто выпускники, применяя правило левой руки, использовали правую руку, а при использовании правила правой руки, наоборот – левую, что в целом приводило к неправильному ответу, однако логика рассуждений во многих случаях была правильной. Часто выпускники в своих работах указывали на вращение рамки, не подразумевая её остановки после поворота на 90° по или против часовой стрелки, и в целом, верные рассуждения приводили опять же к неправильному ответу. Для вращения полярность рамки должна сменяться через каждую половину периода оборота посредством коллекторов, а в задаче никаких указаний на это не было. Так же во многих работах участники экзамена отождествляли северный магнитный полюс с положительной полярностью подключения рамки и южный магнитный полюс с отрицательной полярностью подключения рамки.

Выпускники руководствовались рассуждениями о том, что одноимённые полюса отталкиваются (или притягиваются, если они разноимённые), причём никакой разницы между полюсами магнита и полюсами источника тока выпускники не видели. В некоторых работах выпускники определяли направление силы Ампера только стороны рамки, находящейся вблизи магнита, что не является полным объяснением. Имелись альтернативные варианты решения данной задачи представления рамки стоком как магнит и рассматривали взаимодействие двух магнитов. Для устранения данных ошибок необходимо при изучении темы «Магнитное поле» предложить обучающимся задачи с одновременным применением правил правой и левой руки.

Пример 3. В одной плоскости лежат длинный прямой проводник и кольцевой проводник, по которым текут постоянные токи. Куда направлена суммарная сила, действующая на кольцевой проводник со стороны магнитного поля, создаваемого прямым проводником? Сделайте рисунок и поясните ответ, опираясь на законы электродинамики.

Задание № 22

Средний процент выполнения расчетной задачи 22 повышенного уровня сложности с развернутым ответом составил 36%. Условие задания следующее: в стакан налита вода, а поверх неё – керосин. Однородный шар плавает, погружённый в обе жидкости. При этом четверть объёма шара находится в воде. Найдите плотность материала шара.



Для решения задачи необходимо было применить условие плавания тела в двух жидкостях, формулы для силы Архимеда и плотности вещества. Затем правильно сделать математические преобразования и получить правильный ответ.

Выпускники сразу стремились в условие плавания тела записать все формулы и по невнимательности допускали ошибки в записи; в некоторых работах участники экзамена не правильно указывали то, какая часть объёма находится в воде, а какая в керосине; очень часто обучающиеся сразу пытались записать соотношение для плотностей (т.е. конечную расчётную формулу), не обосновывая никакими физическими законами свою запись (в целом правильную для решения задачи, но неверную с точки зрения критериальной оценки задания); в некоторых запись условия плавания тела в двух жидкостях участниками экзамена называлась следствием I и III законов Ньютона, а не II. Встречалось большое количество работ, где участники экзамена не записывали физических законов и формул, а сразу пытались выполнить подстановку табличных значений, и составить алгебраическое уравнение относительно искомой переменной.

Имелись альтернативные варианты решения, которые были неверны: решали задачу через условия плавания тел для каждой части тела в разных жидкостях, затем получившуюся плотность складывали. Забывали делать числовые расчеты. Ошибки, приводящие к неправильному ответу, были, в том числе, за счет неверных математических расчетов. Для устранения данных ошибок необходимо при изучении темы «Движение и взаимодействие тел», необходимо акцентировать внимание на то, что плотность не является аддитивной физической величиной, при изучении темы «Динамика» – если тело плавает на границе раздела нескольких жидкостей, то на тело действуют несколько выталкивающих сил со стороны жидкостей.

Задание № 23

Расчетная задача повышенного уровня сложности с развернутым ответом. Средний процент выполнения задания выпускников, кто решал данную задачу – 34%, выше по сравнению с прошлым годом на 13%. Условие задания состоит в следующем:

В кастрюле находится 0,5 кг воды при температуре 10 °С. Сколько потребуется времени, чтобы при помощи кипятильника с постоянной потребляемой мощностью 400 Вт превратить в пар 15 % воды из кастрюли? Потерями тепла и теплоёмкостью кастрюли пренебречь.

При решении данной задачи необходимо использовать уравнение теплового баланса, формулы при нагревании и кипении, а также формулу мощности.

В уравнении теплового баланса участники экзамена считали, что если в пар превратилось 30% вещества, то и нагрелось тоже только 30% вещества. Несмотря на указание в решении о том, что часть вещества испарилось, участники экзамена не учитывали процесс плавления или парообразования в уравнении теплового баланса. Встречалось большое количество работ, где участники экзамена не записывали физических законов и формул, а сразу пытались выполнить подстановку табличных значений и составить алгебраическое уравнение относительно искомой переменной. Также допускали математические ошибки и ошибки в преобразованиях.

Для корректного решения задачи при изучении темы «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы» необходимо увеличить количество заданий, где испаряется после нагревания или кристаллизуется после охлаждения только часть вещества, сделав акцент, что нагревание/охлаждение происходит всего вещества.

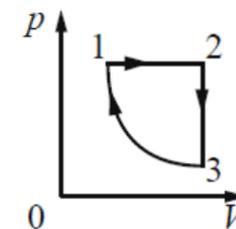
Пример 4. В кастрюле находится 0,5 кг воды температурой 10 °С. Сколько потребуется времени, чтобы при помощи кипятильника мощностью 400 Вт выпарить 15% воды из кастрюли? Потерями тепла и теплоёмкостью кастрюли пренебречь.

Задание № 24

Средний процент выполнения задания 24 – 11%, что не сильно превышает показатель прошлого года. В группе не преодолевших минимальный балл, и в группе от минимального до 60 т. б. – 0%, в группе 61-80 тестовых баллов – 6%, в группе от 81 до 100 – 53%.

Задача состоит в следующем:

В качестве рабочего тела в тепловой машине используется идеальный одноатомный газ, который совершает циклический процесс, состоящий из изобарного нагревания (1→2), изохорного охлаждения (2→3) и адиабатного сжатия (3→1). КПД этой тепловой машины $\eta = 20\%$. Найдите отношение работы A_{12} , совершённой газом в изобарном процессе, к работе A'_{31} , совершённой над газом при адиабатном сжатии.



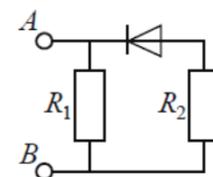
Для решения этой задачи необходимо применить формулы для внутренней энергии одноатомного идеального газа, КПД тепловой машины, I закона термодинамики, работы газа.

При записи решений участники экзамена допускали следующие ошибки: считали, что при адиабатическом процессе $\Delta U = 0$; допускали ошибки в математических преобразованиях с выражениями вида $-(a + b) = -a - b$ (например, при расчёте переданного количества теплоты при изобарном расширении газа); при расчёте работы за цикл не учитывали то, что работы газа и над газом имеют разный знак, а тому просто находили их сумму. Довольно большое количество участников правильно характеризовали изменения в состоянии газа с точки зрения макропараметров (p , V , T), однако это не позволило выпускникам далее перейти к записи необходимых для решения задачи формулам и уравнениям. Традиционно, задание высокого уровня по молекулярной физике вызывает у участников сложности при решении. Для уменьшения ошибок при изучении темы «Термодинамика. Тепловые машины» больше внимания уделять заданиям на циклические процессы с включением адиабатного процесса.

Задание № 25

Задание высокого уровня сложности с развернутым ответом успешно выполнили 33% участников экзамена, что выше показателя прошлого года на 17%. Не справились с этим заданием участники в группе, не преодолевших минимальный балл – 0%, и в группе от минимального до 60 тестовых баллов – 3%. Справились с заданием участники в группе 61-80 тестовых баллов (44%) и от 81 до 100 тестовых баллов (96%). Условие задачи следующее:

В цепи, изображённой на рисунке, сопротивление диода в прямом направлении пренебрежимо мало, а в обратном – многократно превышает сопротивление резисторов. При подключении к точке А положительного, а к точке В – отрицательного полюса батареи с ЭДС 12 В и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением потребляемая мощность (тепловая мощность, выделяемая во внешней цепи) равна 7,2 Вт. При изменении полярности подключения батареи потребляемая мощность равна 21,6 Вт. Укажите для обоих случаев подключения батареи, протекает ли ток через диод и каждый из резисторов или нет, и определите сопротивления резисторов в этой цепи.



Для решения этой задачи необходимо было применить правила протекания электрического тока через полупроводниковый диод, формулу для мощности тока, свойства соединения проводников.

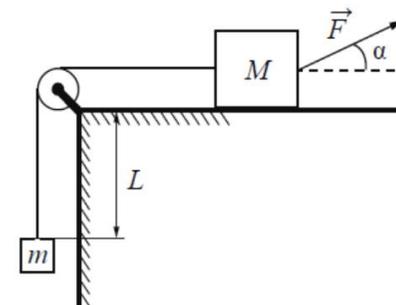
Выпускники неправильно указывали условия протекания тока в диодах. В работах видно, что некоторые выпускники не имеют представления о том, как работает диод, и в чём заключается необходимость его включения в электрическую цепь, следовательно, неправильно далее применяли формулы для решения задачи. Также встречались работы, в которых участники не делали числовую подстановку в конечную формулу, а сразу приводили числовой ответ. Для устранения данных ошибок необходимо при изучении темы «Токи в различных средах» предложить задачу на определение направление электрического тока в цепях, содержащих диоды. Сделать акцент на одностороннюю проводимость в диоде и его условного обозначение.

Задание № 26

Данное задание высокого уровня сложности с развернутым ответом, которое оценивалось двумя критериями - K1 и K2. Средний процент выполнения по критерию K1 составил 11%. С обоснованием задачи справились только 7% в группе участников, набравших 61-80 баллов, а в группе участников, набравших 81-100 баллов, справились 52%. Средний процент выполнения по критерию K2 составил 27%.

В группе участников, набравших от минимального до 60 т.б., с задачей справились только 2%, в группе участников, набравших 61-80 баллов, – 33%, а в группе участников, набравших 81-100 баллов, – 84%.

Задание: На горизонтальном столе находится брусок массой $M = 1$ кг, соединённый невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через гладкий невесомый блок, с грузом массой $m = 500$ г. На брусок действует сила величиной $F = 9$ Н, направленная под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок). В момент начала движения груз находится на расстоянии $L = 40$ см от края стола. Через какое время t груз поднимется до края стола, если коэффициент трения между бруском и столом $\mu = 0,3$? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на брусок и груз. Трением в оси блока и трением о воздух пренебречь. **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.**



В решении данной задачи обходимо обосновать применимость законов: выбор ИСО, модель материальной точки, равенство модулей сил натяжения нитей, равенство модулей ускорения брусков, сделать рисунок с изображением действующих сил. Для решения этой задачи необходимо было применить второй закон Ньютона, выражение для силы трения скольжения и кинематические соотношения. В целом, написанные выпускниками обоснования стали более грамотными. Однако, встречаются работы, где неявно обосновывается равенство ускорений и сил натяжения для системы, связанных нитью тел. Например, выпускники в своих работах могут писать следующее: Так как нить невесомая и нерастяжимая, а блок идеальный, то $|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2| = T$ и $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = a$. Выпускники допускают ошибки при указании причин равенства ускорений и сил натяжения. Например, выпускники пишут следующее: Так как нить нерастяжимая, то $|\vec{T}_1| = |\vec{T}_2| = T$ «, или «Так как нить невесомая, то $|\vec{a}_1| = |\vec{a}_2| = a$. «Идеальность» блока выпускниками в большинстве случаев никак не описывается, то есть выпускники не пишут о том, что идеальный блок – это невесомый блок, и в его оси при вращении отсутствует трение. При проверке встречаются работы, где выпускники, обосновывая применение инерциальных систем отсчёта, пишут следующее: «Выберем систему отсчёта, связанную с Землёй, и будем считать её инерциальной, так как Земля движется поступательно». В данном

случае первая часть утверждения – верна, – Землю приняли за инерциальную систему отсчёта; однако выбор инерциальной системы отсчёта определяется наблюдателем и с поступательным движением Земли это никак не связано.

В большинстве случаев выпускники применяли стандартные методы решения задачи, однако, допускали ошибки в математических преобразованиях с выражениями вида $-(a + b) = -a - b$; неправильно находили величину силы трения, считая, что по умолчанию в формуле $\vec{F}_{mp} = \mu \vec{N}$, сила реакции опоры \vec{N} равна по модулю силе тяжести; некоторые участники экзамена пытались записать уравнение Пзакона Ньютона сразу для двух тел, и при нахождении проекций в решении возникали ошибки (некоторые силы были «утрачены» и просто выброшены из уравнений). В малой части работ, при записи уравнений кинематики, и предварительно вычислив ускорение, участники экзамена считали, что перемещение при подъёме груза вычисляется по формуле равномерного движения вместо применений формул для равноускоренного движения.

Для устранения типичных ошибок при изучении тема «Динамика» необходимо сделать акцент на раздельное обоснование невесомости и нерастяжимости нити, конкретное указание на применение модели материальной точки.

Для повышения успешности выполнения заданий высокого уровня сложности, надо обучать учащихся методам решения задач, обрабатывать запись второго закона в векторной форме и в проекции на оси координат.

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

В данном пункте рассматриваются метапредметные результаты освоения основной образовательной программы (далее – метапредметные умения), которые могли повлиять на выполнение заданий КИМ.

Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты освоения основной образовательной программы, в том числе познавательные, коммуникативные, регулятивные (самоорганизация и самоконтроль). Для проведения анализа следует использовать перечень метапредметных результатов ФГОС, приведенный в таблице 1 Кодификатора ЕГЭ по каждому учебному предмету, а также указание связей метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы из таблицы 2 Кодификатора ЕГЭ.

Анализ может проводиться по группам/подгруппам УУД, или наиболее значимым для выполнения большинства заданий УУД или группам/подгруппам УУД. При анализе может проводиться сопоставление с результатами проведенных в регионе диагностических работ, направленных на оценку достижения метапредметных результатов ФГОС (если такие работы в регионе проводились).

В анализе по данному пункту приводятся задания / группы заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений, для каждого приведенного задания:

- *указываются соответствующие метапредметные умения;*
- *указываются типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных умений.*

Задание № 18

На успешность выполнения задания 18 базового уровня сложности КИМ ЕГЭ 2024 года могла повлиять слабая сформированность базовых логических действий:

- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения (связь давления насыщенного пара с его температурой и объемом, сохранения частоты при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред);
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях (работа силы электростатического поля через его напряженность, заряд и его перемещение, проявление корпускулярных и волновых свойств при распространении и взаимодействии света с веществом).

Анализируя веер ответов на данное задание, можно отметить:

- 48% участников не выбирают верное утверждение «Давление насыщенного пара увеличивается с ростом абсолютной температуры пара и не зависит от его объёма», следовательно учащиеся недостаточно хорошо усвоили свойства насыщенного пара;
- 30 % выбирают неверное утверждение «В однородном электростатическом поле работа силы электростатического поля по перемещению заряда между двумя точками прямо пропорциональна длине траектории», т.к. участники экзамена не разделяют понятие «перемещение» и «длина траектории»;
- 39% экзаменуемых не выбирают верное утверждение «При переходе электромагнитной волны из оптически менее плотной в оптически более плотную среду частота волны остаётся неизменной». Это может быть связано с тем, что недостаточно четко усвоены понятия «длина волны света» и его частота;
- 25 % выбирают неверное утверждение о том, что «При распространении света проявляются только его корпускулярные свойства, а при взаимодействии с веществом – только волновые». Это связано со слабым усвоением проявления свойств света при распространении и взаимодействии с веществом.

Задание № 24

На успешность выполнения задания высокого уровня КИМ ЕГЭ 2024 года могла повлиять слабая сформированность базовых логических действий:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне (применение I закона термодинамики к изопроцессам, нахождение изменения внутренней энергии и нахождение работы газа, анализируя условие задачи);

Типичные ошибки при выполнении задания:

- неверно применяли I закон термодинамики к адиабатному процессу;

- неверно применяли формулу внутренней энергии при ее изменении;

- неверно применяли формулу для нахождения работы газа в изобарном процессе, неверно находили работу газа в адиабатном процессе.

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

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

По результатам выполнения групп заданий, проверяющих одинаковые элементы содержания и требующие для их выполнения одинаковых умений, можно считать, что участники ЕГЭ по физике Кемеровской области в 2024 году, в целом, усвоили на достаточном уровне следующие элементы содержания и умения:

- Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы в базовой учебной ситуации: равноускоренное прямолинейное движение, сила упругости, закон изменения импульса, период малых свободных колебаний математического маятника, связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул, вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме, закон Ома для участка цепи, сила Ампера, её направление и величина, законы отражения света, нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко, заряд ядра, изотопы;
- Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики: скорость, путь, ускорение материальной точки, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, температура плавления, количество теплоты, правило Ленца, ЭДС индукции, вектор магнитной индукции;

- Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы: движение материальной точки по окружности, движение небесных тел и их искусственных спутников, закон Дальтона для давления смеси разреженных газов, количество вещества, уравнение Менделеева-Клапейрона, колебательный контур, формула Томсона, альфа-распад, электронный β -распад;
 - Записывать показания измерительных приборов с учетом погрешности измерений;
 - Выбирать экспериментальную установку для проведения исследования;
 - Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями: Линии индукции магнитного поля, картина линий индукции магнитного поля полосового магнита, сила Ампера и её направление;
 - Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики: условие плавания шара, сила Архимеда, плотность вещества, уравнение теплового баланса, количество теплоты при нагревании и плавления, мощность;
 - Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики: полупроводниковый диод, мощность тока, тип соединения проводников, II закон Ньютона, сила трения скольжения, равноускоренное прямолинейное движение.
- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным*

Недостаточно усвоили выпускники региона, в целом, следующие элементы содержания и умения:

- Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики на применение формул внутренней энергии одноатомного идеального газа, КПД тепловой машины, I закона термодинамики, работы газа;
- Обосновывать выбор физической модели для решения задачи: применение второго закона Ньютона, правила моментов для твердого тела и обоснование физической модели для решения задачи на тему «Динамика».

Год от года в регионе остается низким процент выполнения заданий, направленных на проверку сформированности умения решения расчетных задач с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики по молекулярной физике. Также участники испытывают затруднения в обосновании выбора физической модели для решения задачи высокого уровня сложности.

- *Выводы об изменении успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать)*

Из года в год, выпускники региона показывают успешное освоение разделов «Механика» и «Молекулярная физика. Термодинамика». Также выпускники региона сохранили тенденцию умения решать качественные задачи. Умения решать расчетные задачи повышенного уровня сложности с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики увеличилось по сравнению с прошлым годом на 5%.

Умения решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, наблюдается увеличение на 7%. по сравнению с прошлым годом

Участники экзамена последние 2 года успешно справляются с заданиями базового уровня сложности на проверку знаний по элементу «Движение материальной точки по окружности. Движение небесных тел и их искусственных спутников» на установление соответствующего характера изменения физических величин.

- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации и системы мероприятий, включенных в статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ по учебному предмету в предыдущие 2-3 года.*

Рекомендации по организации преподавания учебного предмета, включенные в статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ прошлых лет, привели к повышению результатов по выполнению заданий КИМ по разделу физики «Квантовая физика». Повысилась успешность решения расчётных задач с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики и физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики. Повысилась

успешность решения расчётной задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи по механике.

Группа участников, не преодолевших минимальный балл улучшила некоторые умения по сравнению с прошлым годом:

- правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей увеличилось до 25%;
- применять при описании физических процессов и явлений величины и законы увеличилось до 20,6%;
- анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы увеличилось до 26%;
- Определять показания измерительных приборов увеличилось до 17%;

Уменьшилось количество выпускников, не преодолевших минимальный тестовый балл. Увеличилось количество участников, получивших 100 баллов.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ¹³ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Рекомендации¹⁴ для системы образования субъекта Российской Федерации (далее - рекомендации) составляются на основе проведенного анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных затруднений и ошибок (Раздел 3).

Рекомендации должны носить практический характер и давать возможность их использования в работе образовательных организаций, учителей в целях совершенствования образовательного процесса. Следует избегать формальных и нереализуемых рекомендаций.

Раздел должен содержать рекомендации по следующему минимальному перечню направлений.

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

○ Учителям

Для успешного освоения образовательной программы по физике и, как следствие, качественной подготовки выпускников к итоговой аттестации учителю необходимо:

- выстроить учебный процесс, призванный формировать универсальные учебные действия, обеспечивающие школьникам умение учиться, способность к саморазвитию и самосовершенствованию, согласно следующим типам уроков: «открытия» нового знания, общеметодологической направленности, рефлексии, развивающего контроля;
- проводить объективную оценку достигнутых результатов обучения каждого ученика с проведением коррекции выявленных проблем на каждом этапе освоения программы;

¹³ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

¹⁴ Рекомендации, приведенные в этом разделе должны соответствовать следующим основным требованиям:

- **рекомендации должны содержать описание КОНКРЕТНЫХ методик / технологий / приемов обучения**, организации различных этапов образовательного процесса;
- рекомендации должны быть направлены на ликвидацию / предотвращение **выявленных дефицитов** в подготовке обучающихся;
- рекомендации должны касаться как предметных, так и метапредметных аспектов подготовки обучающихся;
- в рекомендациях по организации дифференцированного обучения школьников должны быть предложения, относящиеся к каждой из групп участников ЕГЭ с разным уровнем подготовки.

- при выполнении демонстрационного эксперимента и лабораторных работ особое внимание обращать на логику проведения экспериментов и запись результатов прямых измерений физических величин с учетом погрешности;
- в процессе «открытия» нового знания и рефлексии предлагать ученикам задачи, аналогичные по типу и сложности тем заданиям, из которых составляется КИМ для ЕГЭ по физике, а информация физического содержания представлена не только текстом, но и в форме таблиц, графиков, рисунков. Уделить особое внимание заданиям, требующим понимания механизмов физических явлений и физического смысла величин; нестандартно сформулированным и отсутствующим в пособиях по подготовке к экзамену заданиям; расчетным задачам высокого уровня сложности;
- дополнительно к урокам проводить **групповые и индивидуальные консультации (в том числе с использованием ДО)** по подготовке обучающихся 10-11 классов к итоговой аттестации в форме ЕГЭ. Основная идея таких консультаций заключается в чередовании тематической консультации и решения заданий из разных тем, проработанным к данному моменту времени. Темы консультаций должны соответствовать названию разделов Кодификатора проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по ФИЗИКЕ (далее – Кодификатор). Таких тематических консультаций должно быть не менее 16: пять из раздела «Механика»; две из раздела «Молекулярная физика и термодинамика»; шесть из раздела «Электродинамика» и три из раздела «Квантовая физика».

Перед проведением тематической консультации будущие участники ЕГЭ получают задание повторить элементы содержания по определенной теме, перечисленные в соответствующем разделе Кодификатора. Педагогу рекомендуется предложить школьникам технологию самоорганизации повторения и акцентировать внимание тех элементах раздела, которые могут вызвать сложность. Основной задачей учеников перед консультацией повторить определения, физический смысл, буквенные обозначения, расчетные формулы, размерности величин определенного раздела. Педагог - готовит для каждого ученика текст соответствующего теме раздела Кодификатора, из которого удалены все формулы, выбирает из Спецификации контрольных измерительных материалов для проведения единого государственного экзамена по ФИЗИКЕ (далее – Спецификация) номера заданий, в которых может быть предложена задача по теме консультации в реальном КИМе, и подборку задач, ориентируясь по уровню сложности на

Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена по физике (далее – Демоверсия).

Например, для темы «Кинематика» из раздела Механика раздаточный материал для отработки теоретического материала может выглядеть следующим образом:

Кодификатор

проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по ФИЗИКЕ
(Извлечение)

Код раздела/темы	Код элемента	Проверяемый элемент содержания	Уровень программы	Наличие данного элемента содержания в кодификаторе ЕГЭ прошлых лет
1	МЕХАНИКА			
1.1	<i>КИНЕМАТИКА</i>			
	1.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта	БУ, УУ	+
	1.1.2	Материальная точка. Её радиус-вектор: траектория, перемещение: путь. Сложение перемещений:	БУ, УУ	+
	1.1.3	Скорость материальной точки: Сложение скоростей: Вычисление перемещения и пути материальной точки при прямолинейном движении вдоль оси x по графику зависимости $v_x(t)$	БУ, УУ	+

	1.1.4	Ускорение материальной точки:	БУ, УУ	+
	1.1.5	Равномерное прямолинейное движение:	БУ, УУ	+
	1.1.6	Равноускоренное прямолинейное движение: При движении в одном направлении путь	БУ, УУ	+
	1.1.7	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом α к горизонту:	УУ	+
	1.1.8	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки: При равномерном движении точки по окружности . Центробежное ускорение точки: . Полное ускорение материальной точки	БУ, УУ	+
	1.1.9	Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела	УУ	+

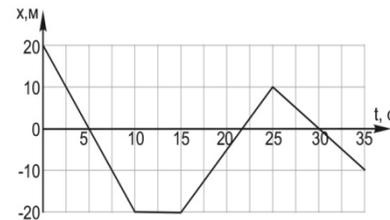
Номера заданий КИМ, для решения которых необходимо применить знания из раздела «Кинематика»:

1. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы.
5. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики.

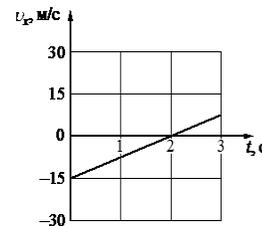
6. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы.
18. Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей.
19. Определять показания измерительных приборов.
20. Планировать эксперимент, отбирать оборудование.
22. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики.
26. Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи

Задания для консультации по теме «Кинематика»:

Задание 1 (пример линии задания 1). На рисунке представлен график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t . Чему равна проекция скорости тела v_x в интервале времени от 25 до 30 секунд? (Ответ дайте в метрах на секунду.)

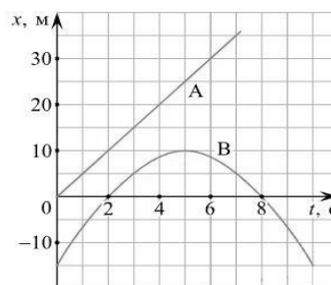


Задание 2. (пример линии задания 1). На рисунке представлен график зависимости проекции скорости v_x от времени t движения тела. Чему равна проекция ускорения? (Ответ дайте в метрах на секунду в квадрате.)



Задание 3. (пример линии задания 5). На рисунке представлены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой направлена ось Ox . Выберите все верные утверждения о характере движения тел.

- 1) Тело движется равноускоренно, тело В – равнозамедлено;
- 2) Скорость тела А в момент времени $t = 4$ с равна 20 м/с;
- 3) Тело В меняет направление движения в момент времени $t = 5$ с;
- 4) Проекция ускорения тела В на ось Ox положительна;
- 5) Интервал между моментами прохождения телом В начала координат составляет 6 с.



Задание 4. (пример линии задания 6). Камень бросают с поверхности земли вертикально вверх. Через некоторое время он падает обратно на землю. Как изменяются в течение полета камня следующие физические величины: модуль скорости камня, пройденный камнем путь, модуль перемещения камня?

К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Модуль скорости камня
- Б) Пройденный камнем путь
- В) Модуль перемещения камня

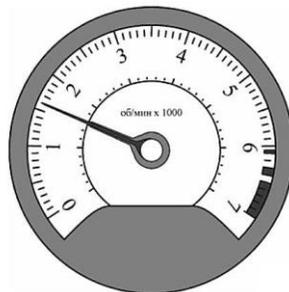
ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) сначала увеличивается, затем уменьшается
- 2) сначала уменьшается, затем увеличивается
- 3) все время увеличивается

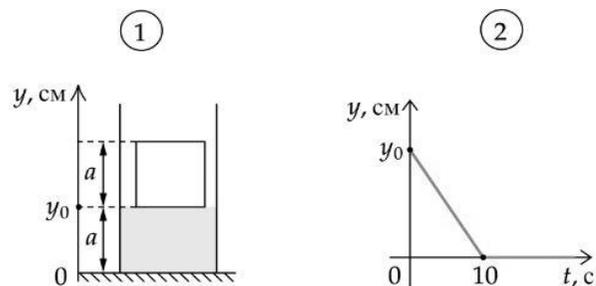
Задание 5. (пример линии задания 18). Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

- 1) При неравномерном движении по окружности полное ускорение тела всегда направлено по радиусу к центру окружности;
- 2) Центростремительное ускорение, действующее на материальную точку, всегда направлено по касательной к траектории движения;
- 3) Механическим движением называется изменение положения тела или частей тела в пространстве относительно других тел с течением времени;
- 4) При прямолинейном равномерном движении тело за любые равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения;
- 5) При любом равномерном движении тело за каждую секунду совершает одинаковые перемещения.

Задание 6. (пример линии задания 19). На фотографии изображен тахометр, с помощью которого измеряют количество оборотов работающего двигателя автомобиля за 1 минуту. Погрешность измерения равна цене деления шкалы тахометра. Чему равно количество оборотов двигателя за одну минуту? *В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.*



Задание 7. (пример линии задания 20). В пять цилиндрических сосудов с горизонтальным дном, стоящих на горизонтальном столе, налита вода. Вася погружает в каждый из этих сосудов по одному кубику, двигая каждый из кубиков равномерно вниз, со своей постоянной скоростью. Нижняя грань кубиков при проведении опытов расположена горизонтально. В момент начала каждого опыта (при $t_0 = 0$) высота уровня воды в сосуде равна высоте кубика, который погружают в этот сосуд (рис. 1). Петя наблюдает за Васиними опытами, и выясняет, что для каждого из кубиков зависимость изменения координаты y его нижней грани от времени t имеет такой вид, как показано на рис. 2.



Задание 8. (пример линии задания 22). Электричка тормозит с постоянным ускорением до полной остановки. Тормозной путь составил $S=50$ м, а скорость на середине тормозного пути было $v = 10$ м/с. Сколько времени продолжалось торможение?

Задание 9. (пример линии задания 26). Школьник летом на даче жил недалеко от военного аэродрома, на который постоянно садились военно-транспортные самолеты, которые летели всегда по одной и той же траектории («глиссаде»), проекция которой на землю являлась прямой линией, отстоящей на расстояние $L = 800$ м от дачи школьника. Он вооружился секундомером и точным угломерным инструментом, провел многократные измерения некоторых времен и углов и усреднил их для однотипных марок самолетов. Оказалось, что когда самолет находился на минимальном расстоянии от школьника, угол между горизонталью и направлением на самолет составлял $\alpha=37^\circ$, а звук его двигателей был слышен в месте нахождения школьника спустя время $t=3$ с. За это время самолет успевал удалиться от точки максимального сближения со школьником на угловое расстояние $\varphi = 14^\circ$. Исходя из этих данных, школьник определил скорость самолета. Чему она оказалась равна? Какие законы Вы использовали для описания движения? Обоснуйте их применение к данному случаю.

Учитель начинает тематическую консультацию с предложения самостоятельно заполнить учениками удаленных формул из соответствующего теме консультации раздела Кодификатора и озвучивания характеристик физических величин и понятий рассматриваемой темы. Отработав теоретический материал, школьники приступают к решению подготовленных учителем задач, предоставляя развернутое решение с полным вариантом оформления и обоснованием использованных для этого законов физики и математических преобразований. После предоставления решения каждой задачи, рекомендуется приводить критерии ее оценивания и

создавать ситуацию уменьшения балла при пропуске математических преобразований, ошибок в расчетах (если производятся вычисления один раз на калькуляторе), пропуске вывода формулы или ошибок в единицах измерения искомой величины.

Каждая тематическая консультация чередовать с консультацией по решению задач из тех тем, которые уже были разобраны на предыдущих консультациях с начала учебного года. При подготовке к ним учитель подбирает такие задания, вызывавшие наибольшую сложность.

Таким образом, выпускники в полной мере смогут освоить и уверенно владеть научной терминологией и ключевыми понятиями, что позволит им правильно проанализировать предложенные утверждения интегрированного характера, проверяющие понимание основных теоретических положений из всех разделов курса физики. У них сформируется способность к самостоятельному решению задач. Формируется навык самоконтроля своих действий, что приведет к отсутствию ошибок при переносе ответов в бланк ответов №1, выводить расчетную формулу, используя только формулы из кодификатора, проверять математические расчеты неоднократно и единицы измерения искомой физической величины, не пропускать математические преобразования, соотносить результат решения с вопросом задачи. Что позволяет сформировать у обучающихся единый подход к решению задач определенного типа из разных разделов физики.

В итоге, у выпускников будут сформированы не только личностные и предметные, но и метапредметные результаты освоения основной образовательной программы на более высоком уровне.

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

Для повышения образовательных результатов рекомендуется:

- Проведение мастер-классов преподавателей школ, ученики которых достигли высоких результатов в олимпиадах, конференциях, при сдаче ГИА;
- Проведение семинара по разбору решения олимпиадных задач по физике муниципального и регионального уровней;
- Проведение семинара председателем предметной комиссии «Анализ результатов ЕГЭ по физике» с приведением характеристики участников ЕГЭ, его основных результатов, анализа и разбора выполнения отдельных заданий, вызвавших наибольшую сложность у участников экзамена, методических рекомендаций по организации преподавания учебного предмета;

- Проведение семинаров для учителей по организации консультации подготовки к Единому государственному экзамену по физике и технологиям преподавания наиболее сложных для понимания учениками тем;
- Создание банка заданий для проведения тематических консультаций.

Информационно-методическую помощь педагогам могут оказать материалы: методические интерактивные кейсы, методические рекомендации по использованию специализированного оборудования на занятиях в инженерных классах, методические рекомендации по формированию функциональной грамотности на уроках физики. Материалы размещены на сайте <https://edsoo.ru/mr-fizika/2/>

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

○ Учителям

Учащиеся с разным уровнем освоения предмета имеют различные проблемы в освоении способов действий и элементов содержания, поэтому для эффективного освоения образовательной программы рекомендуется разделить учеников класса на несколько групп, с возможностью перехода из одной группы в другую.

Группе школьников с высоким уровнем освоения программы рекомендуется уделить больше учебного времени решению задач повышенного и высокого уровней сложности. Они самостоятельно решают предложенные задания, сверяют получившийся ответ с эталоном, составленным учителем, который проверяет и комментирует решение задач.

Для групп учащихся со средним и низким - отработке теоретического материала под руководством учителя. С такими учениками необходимо решение большого количества задач, требующих вычисление значения физической величины с использованием изученных законов и формул в типовой учебной ситуации, предполагающих полное оформление. Школьники решают все задачи вместе с учителем или в малых группах по составленному для каждого типа заданий алгоритму и делают полное оформление решения всех задач с комментариями обоснования применимости формул и законов, применяемых при решении задач.

○ Администрациям образовательных организаций

Организовать отдельно консультации для учащихся с разным уровнем предметной подготовки по темам, вызвавшим наибольшую сложность понимания.

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

Организовать тематические консультации, семинары/вебинары для учащихся по подготовке к Единому государственному экзамену, которые будут проведены ведущими/старшими экспертами предметной комиссии.

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Рекомендуемые темы для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников или семинарах различного уровня:

- Анализ результатов ЕГЭ по физике 2024 года;
- Классические и альтернативные методы и приемы решения задач по физике различного типа и уровня сложности в условиях реализации обновленного ФГОС СОО;
- Применение физического оборудования для проведения лабораторного и демонстрационного эксперимента и организации проектно-исследовательской деятельности школьников (из опыта работы);
- Реализация бесшовного инженерного образования в Кемеровской области – Кузбассе.

4.3. Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

В рамках рекомендаций по повышению квалификации педагогов области необходимо:

- продолжить реализацию дополнительной профессиональной программы (повышение квалификации) «Теория и методика преподавания физики в школе: углубленный уровень» в очной форме обучения, на базе ИРО Кузбасса в 2024-2025 уч. году;
- информировать профессиональное сообщество о новых тенденциях развития образования и приоритетных направлениях развития отрасли, об актуальных программах федерального реестра образовательных программ ДППО, о ресурсах и возможностях

профессионального развития в субъекте и за его пределами, в открытом образовательном пространстве со стороны ММС с ММЦ и ЦНППМ ИРО Кузбасса;

– обеспечить педагогическим работникам условия для прохождения процедуры диагностики профессиональных компетенций/сформировать запрос на результаты диагностики (через обращение ММС в ЦНППМ Института развития образования Кузбасса);

– оказывать методическую поддержку педагогам, имеющим профессиональные дефициты, вовлекая в мероприятия, организованных на базе региональных инновационных и стажировочных площадок региона;

– изучить опыт стажировочных площадок, работы лучших учителей школ области и определить комплекс мер по организации обмена опытом учителей.

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

5.1. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025уч.г. на региональном уровне

5.1.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 уч.г. нарегиональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2024 г.

Таблица 2-14

№ п/п	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1	ИРО Кузбасса ДПППК «Углубленное изучение физики на уровне основного общего и среднего общего образования» 07-24.08. 2024 г.	Учителя физики
2	ИРО Кузбасса ДПППК «Углубленное изучение физики на уровнях основного общего и среднего образования» 27.11–13.12.24 г.	Учителя физики

3	ИРО Кузбасса ДПППК «Современное учебно-лабораторное оборудование, программное обеспечение на основе искусственного интеллекта для работы в инженерных классах». Январь 2025 года	Учителя физики
4	Семинар «Лучшие практики подготовки учащихся к ЕГЭ по физике» 26.09.24 г	Учителя физики

5.1.2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 г.

Таблица 2-15

№ п/п	Мероприятие <i>(указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i>
1	Научно-практическая конференция «Построение бесшовной модели инженерного образования: от детского сада до вуза», 05.12.2024 г., ИРО Кузбасса

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Чиркова Ирина Михайловна</i>	<i>ФБГОУВО «Кемеровский государственный университет», младший научный сотрудник лаборатории углеродных наноматериалов, ассистент кафедры общей и экспериментальной физики ИФН, председатель предметной комиссии ГИА-11 по физике</i>

Специалисты, привлекаемые к подготовке методических рекомендаций на основе результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Демидов Сергей Сергеевич</i>	<i>Государственное казенное учреждение «Кузбасский центр мониторинга качества образования, заместитель директора</i>

Ответственный специалист в субъекте Российской Федерации по вопросам организации проведения анализа результатов ЕГЭ по учебным предметам

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Шитова Ольга Александровна</i>	<i>Государственное казенное учреждение «Кузбасский центр мониторинга качества образования», директор</i>