

**Статистико-аналитический отчет
о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам
среднего общего образования в 2024 году
в Алтайском крае**

ГЛАВА 2. Методический анализ результатов ЕГЭ по физике

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1.Количество 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
1336	12,27	1147	11,02	1075	11,04

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	246	18,41	169	14,73	190	17,67
Мужской	1090	81,59	978	85,27	885	82,33

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
Выпускники общеобразовательной организации текущего года	1305	97,68	1116	97,3	1051	97,77
Обучающиеся образовательной организации среднего профессионального образования	9	0,67	7	0,61	5	0,47
Выпускники прошлых лет	20	1,5	24	2,09	19	1,77

1.4.Количество участников экзамена в регионе по типам ОО

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
Средняя общеобразовательная школа	750	56,14	662	57,72	613	57,02
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	91	6,81	64	5,58	61	5,67
Гимназия	178	13,32	147	12,82	152	14,14
Лицей	184	13,77	152	13,25	133	12,37
Основная общеобразовательная школа	1	0,07				
Лицей-интернат	25	1,87	10	0,87	18	1,67
Кадетская школа-интернат	16	1,2	11	0,96	8	0,74
Общеобразовательная школа-интернат с первоначальной летней подготовкой	58	4,34	69	6,02	63	5,86

Специальная (коррекционная) школа-интернат	–	–	1	0,09	1	0,09
Специальное профессиональное училище	–	–	–	–	1	0,09
Открытая (сменная) общеобразовательная школа	1	0,07	–	–	–	–
Техникум	1	0,07	1	0,09	1	0,09
Иное	31	2,32	30	2,62	24	2,23

1.5. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 2-4

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1	Алейский район	3	0,28
2	Алтайский район	5	0,47
3	Баевский район	2	0,19
4	Бийский район	16	1,49
5	Благовещенский район	8	0,74
6	Бурлинский район	5	0,47
7	Быстроистокский район	7	0,65
8	Волчихинский район	2	0,19
9	Егорьевский район	2	0,19
10	Ельцовский район	3	0,28
11	Завьяловский район	6	0,56
12	Залесовский муниципальный округ	4	0,37
13	Змеиногорский район	21	1,95
14	Заринский район	1	0,09
15	Зональный район	16	1,49
16	Калманский район	1	0,09
17	Каменский район	14	1,30

18	Ключевский район	1	0,09
19	Косихинский район	1	0,09
20	Красногорский район	1	0,09
21	Краснощековский район	5	0,47
22	Крутихинский район	3	0,28
23	Кулундинский район	7	0,65
24	Курьинский район	4	0,37
25	Кытмановский район	3	0,28
26	Локтевский район	4	0,37
27	Мамонтовский район	4	0,37
28	Михайловский район	8	0,74
29	Немецкий национальный район	6	0,56
30	Павловский район	23	2,14
31	Панкрушихинский район	1	0,09
32	Первомайский район	11	1,02
33	Петропавловский район	8	0,74
34	Поспелихинский район	10	0,93
35	Ребрихинский район	2	0,19
36	Родинский район	3	0,28
37	Романовский район	8	0,74
38	Рубцовский район	11	1,02
39	ЗАТО Сибирский	16	1,49
40	Смоленский район	7	0,65
41	Советский район	4	0,37
42	Солонешенский район	5	0,47
43	Солтонский район	2	0,19
44	Табунский район	3	0,28
45	Тальменский район	10	0,93
46	Тогульский район	4	0,37

47	Топчихинский район	2	0,19
48	Троицкий район	7	0,65
49	Угловский район	2	0,19
50	Усть-Калманский район	2	0,19
51	Усть-Пристанский район	4	0,37
52	Хабарский район	2	0,19
53	Целинный район	4	0,37
54	Шипуновский район	7	0,65
55	Шелаболихинский район	3	0,28
56	г. Алейск	10	0,93
57	г. Барнаул	313	29,12
58	г. Белокуриха	20	1,86
59	г. Бийск	106	9,86
60	г. Заринск	36	3,35
61	г. Новоалтайск	49	4,56
62	г. Рубцовск	51	4,74
63	г. Славгород	28	2,60
64	г. Яровое	8	0,74
65	Краевые образовательные организации	101	9,40
66	Краевые коррекционные образовательные организации	1	0,09
67	Негосударственные образовательные организации	4	0,37

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии) Нет.

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

По сравнению с прошлыми годами замедлилось снижение доли выпускников, выбирающих ЕГЭ по физике (2021 год – 14,66 %, от общего числа, 2022 год – 12,27 %, 2023 год – 11,02 %, 2024 год – 11,04 %). Предшествующее снижение значения процента участников по сравнению с прошлым годом можно объяснить тем, что приемные комиссии вузов регионов три года назад стали принимать результаты экзамена по информатике вместо физики. Можно

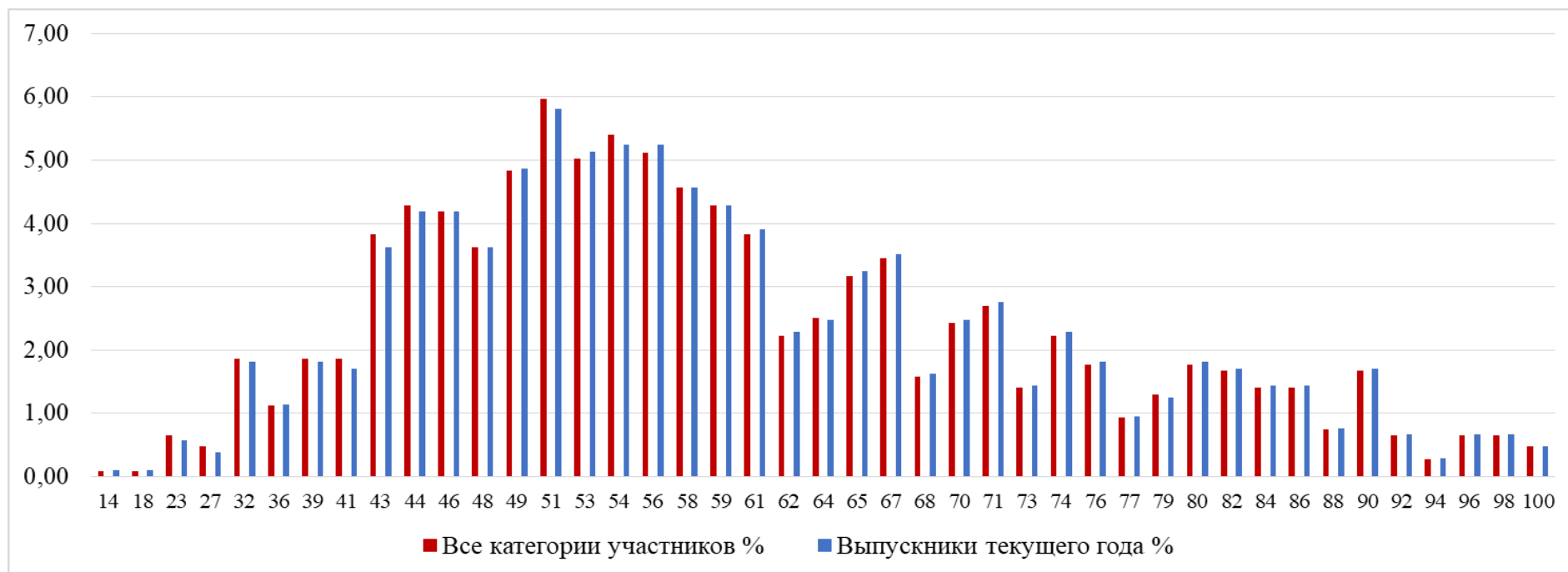
предположить, что прекращению снижения способствовали мероприятия Министерства образования и науки Алтайского края, направленные на развитие инженерного образования (профессиональное развитие учителей-предметников, совершенствование подготовки ЕГЭ по физике, организация экскурсий для обучающихся на промышленные предприятия региона и в научные лаборатории высших учебных заведений и др.).

Как и в прошлые годы, количество девушек, участвующих в ЕГЭ, по сравнению с количеством юношей, примерно в шесть раз меньше (2022 год – 18,41 %, 2023 год – 14,73 %, от общего числа, 2024 год – 17,67 %).

Других значительных изменений количества участников ЕГЭ по физике в Алтайском крае в целом, по отдельным категориям, видам образовательных организаций и АТЕ не наблюдается.

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, %	4,19	6,02	3,17
2	от минимального балла до 60 баллов, %	75,00	74,46	55,96
3	от 61 до 80 баллов, %	15,42	14,21	31,28
4	от 81 до 100 баллов, %	5,39	5,32	9,59

5	Средний тестовый балл	52,58	51,46	59,08
---	-----------------------	-------	-------	-------

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

2.3.1. В разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-5

№ п/п	Категории участников	Количество участников, чел.	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	1050	2,95	55,43	9,81	9,81
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	5	0	80	0	0
3.	ВПЛ	19	15,79	78,95	0	0
4.	Участники экзамена с ОВЗ	6	0	33,33	0	0

2.3.2. В разрезе типа ОО

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	612	3,59	62,58	27,94	5,88
2.	СОШ с УИОП	61	3,28	47,54	42,62	6,56
3.	Гимназии, лицеи	285	2,11	39,65	39,3	18,95
4.	Интернаты	26	3,85	42,31	23,08	30,77
5.	Другие	66	0	69,7	28,79	1,52

2.3.3. Юношей и девушек

Таблица 2-6

№ 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	190	2,11	45,26	38,42	14,21
2.	мужской	884	3,39	58,26	29,75	8,6

2.3.4. В сравнении по АТЕ

Таблица 2-7

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
1	Алейский район	3	0,00	66,67	33,33	0,00	0
2	Алтайский район	5	20,00	60,00	20,00	0,00	0
3	Баевский район	2	0,00	0,00	100,00	0,00	0
4	Бийский район	16	6,25	68,75	18,75	6,25	0
5	Благовещенский район	8	0,00	62,50	37,50	0,00	0
6	Бурлинский район	5	0,00	100,00	0,00	0,00	0
7	Быстроистокский район	7	14,29	85,71	0,00	0,00	0
8	Волчихинский район	2	0,00	50,00	50,00	0,00	0
9	Егорьевский район	2	0,00	50,00	50,00	0,00	0
10	Ельцовский район	3	0,00	33,33	66,67	0,00	0
11	Завьяловский район	6	0,00	83,33	16,67	0,00	0
12	Залесовский муниципальный округ	4	25,00	25,00	0,00	50,00	0
13	Змеиногорский район	21	0,00	66,67	23,81	9,52	0

14	Заринский район	1	0,00	0,00	100,00	0,00	0
15	Зональный район	16	6,25	75,00	18,75	0,00	0
16	Калманский район	1	0,00	0,00	100,00	0,00	0
17	Каменский район	14	7,14	57,14	28,57	7,14	0
18	Ключевский район	1	0,00	100,00	0,00	0,00	0
19	Косихинский район	1	0,00	0,00	100,00	0,00	0
20	Красногорский район	1	0,00	100,00	0,00	0,00	0
21	Краснощековский район	5	0,00	80,00	20,00	0,00	0
22	Крутихинский район	3	0,00	100,00	0,00	0,00	0
23	Кулундинский район	7	14,29	57,14	28,57	0,00	0
24	Курьинский район	4	0,00	50,00	50,00	0,00	0
25	Кытмановский район	3	0,00	100,00	0,00	0,00	0
26	Локтевский район	4	0,00	75,00	25,00	0,00	0
27	Мамонтовский район	4	0,00	50,00	25,00	25,00	0
28	Михайловский район	8	12,50	25,00	50,00	12,50	0
29	Немецкий национальный район	6	0,00	66,67	33,33	0,00	0
30	Павловский район	23	0,00	69,57	30,43	0,00	0
31	Панкрушихинский район	1	0,00	100,00	0,00	0,00	0
32	Первомайский район	11	0,00	90,91	9,09	0,00	0
33	Петропавловский район	8	0,00	87,50	12,50	0,00	0
34	Поспелихинский район	10	20,00	70,00	10,00	0,00	0
35	Ребрихинский район	2	0,00	50,00	50,00	0,00	0
36	Родинский район	3	0,00	33,33	66,67	0,00	0
37	Романовский район	8	12,50	87,50	0,00	0,00	0
38	Рубцовский район	11	0,00	54,55	27,27	18,18	0
39	ЗАТО Сибирский	16	0,00	62,50	25,00	12,50	0
40	Смоленский район	7	14,29	85,71	0,00	0,00	0
41	Советский район	4	0,00	75,00	25,00	0,00	0

42	Солонешенский район	5	0,00	60,00	40,00	0,00	0
43	Солтонский район	2	0,00	50,00	50,00	0,00	0
44	Табунский район	3	0,00	100,00	0,00	0,00	0
45	Тальменский район	10	0,00	40,00	60,00	0,00	0
46	Тогульский район	4	0,00	75,00	25,00	0,00	0
47	Топчихинский район	2	0,00	50,00	50,00	0,00	0
48	Троицкий район	7	14,29	85,71	0,00	0,00	0
49	Угловский район	2	0,00	100,00	0,00	0,00	0
50	Усть-Калманский район	2	0,00	100,00	0,00	0,00	0
51	Усть-Пристанский район	4	0,00	50,00	50,00	0,00	0
52	Хабарский район	2	0,00	100,00	0,00	0,00	0
53	Целинный район	4	0,00	75,00	25,00	0,00	0
54	Шипуновский район	7	0,00	28,57	28,57	42,86	0
55	Шелаболихинский район	3	0,00	33,33	66,67	0,00	0
56	г. Алейск	10	20,00	60,00	20,00	0,00	0
57	г. Барнаул	313	2,24	46,96	36,74	14,06	4
58	г. Белокуриха	19	0,00	78,95	21,05	0,00	0
59	г. Бийск	106	3,77	53,77	34,91	7,55	1
60	г. Заринск	36	2,78	50,00	36,11	11,11	0
61	г. Новоалтайск	49	0,00	40,82	42,86	16,33	0
62	г. Рубцовск	51	3,92	49,02	33,33	13,73	0
63	г. Славгород	28	3,57	46,43	35,71	14,29	0
64	г. Яровое	8	0,00	62,50	25,00	12,50	0
65	Краевые образовательные организации	101	0,99	57,43	29,70	11,88	0
66	Краевые коррекционные образовательные организации	1	0,00	0,00	100,00	0,00	0
67	Негосударственные образовательные организации	4	0,00	100,00	0,00	0,00	0

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

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

Таблица 2-8

№ п/п	Название ОО	Количество участников, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального до 60 баллов	ниже минимального
1	МБОУ «Лицей №124» (г. Барнаул)	21	61,90	28,57	9,52	0,00
2	КГБОУ "БЛИАК" (Краевые образовательные организации)	18	44,44	33,33	22,22	0,00

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-9

№ п/п	Название ОО	Количество участников, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1	МБОУ "СОШ №18" (г. Бийск)	15	6,67	60,00	33,33	0,00
2	МБОУ "СОШ №98" (г. Барнаул)	11	0,00	90,91	9,09	0,00

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

1. По сравнению с результатами прошлых лет средний балл увеличился примерно на 15 %: 2024 год – 59,08 баллов; 2023 год – 51,46 баллов; 2022 год – 52,58 баллов;

2. Увеличилось значение минимального тестового балла (14), который набрал 1 человек (выпускник МБОУ «Боровлянская СОШ», Троицкий район), 2023 год – 8 баллов (2 человека, выпускники МБОУ «СОШ № 103» и МБОУ «Лицей «Сигма» г. Барнаула), 2022 год – 8 баллов (1 человек, выпускник МБОУ «СОШ № 117» г. Барнаула).

3. Увеличилось количество выпускников, набравших 100 баллов до пяти человек в 2024 году (выпускники МБОУ «СОШ № 53 с углубленным изучением отдельных предметов» г. Барнаула, МБОУ «Лицей № 124» г. Барнаула, МБОУ «Лицей № 129» г. Барнаула и МБОУ «Гимназия № 11» г. Бийска); 2023 год – 3 человека (выпускники МБОУ «Троицкая СОШ № 2» Троицкого района, МБОУ «СОШ № 17» г. Бийска и МБОУ «СОШ № 10» г. Славгорода); 2022 год – 1 человек (выпускник МБОУ «Гимназия № 166» г. Новоалтайска).

4. По сравнению с прошлым годом почти в два раза уменьшилась доля участников ЕГЭ по физике, не набравших минимума (36 баллов): 2024 год – 3,17 %; 2023 год – 6,02 %; 2022 год – 4,19 %.

5. По сравнению с прошлым годом резко уменьшилась доля участников ЕГЭ по физике, набравших от минимального балла до 60 баллов: 2024 год – 55,96 %; 2023 год – 74,46 %; 2022 год – 75,00 %.

6. По сравнению с прошлым годом почти в два раза увеличилась доля участников ЕГЭ по физике, набравших от 81 до 100 баллов, а также набравших от 61 до 80 баллов, соответственно: 2024 год – 9,59 % (31,28 %); 2023 год – 5,06 % (14,21 %); 2022 год – 5,31 % (15,42 %).

Выводы о тенденциях и возможных причинах выявленных значимых изменений в результатах ЕГЭ:

По сравнению с прошлыми годами выявлены положительные изменения в результатах ЕГЭ по физике. Это позволяет говорить о стабильности качества подготовки обучающихся, в том числе с помощью дистанционной подготовки выпускников общеобразовательных организаций Алтайского края. На вебинарах, записи которых были размещены на сайтах Института цифровых технологий, электроники и физики (АлтГУ) и КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова» рассматривались типовые задания ЕГЭ по физике 2024 года (проект «Углубленное изучение физики» на платформе МТС Линк (<https://my.mts-link.ru/5496977/305816940>)). Выпускникам также была предоставлена возможность самостоятельного онлайн-тестирования по всем темам школьного курса физики:

<https://public.edu.asu.ru/course/view.php?id=151>;

<https://public.edu.asu.ru/course/view.php?id=363>.

Достоинством указанных ресурсов является наличие объяснения решения заданий разного уровня сложности.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В КИМ по физике в 2024 году представлены 26 заданий, проверяющих следующие группы предметных результатов:

- применение изученных понятий, моделей, величин и законов для описания физических процессов;
- анализ физических процессов и явлений с использованием изученных теоретических положений, законов и физических величин;
- методологические умения;
- умение решать качественные и расчётные задачи различных типов.

Большая группа заданий базового и повышенного уровней проверяет освоение понятийного аппарата курса физики, при этом задания строятся на применении понятий, моделей, величин или законов в различных ситуациях. Поскольку на ЕГЭ по физике в силу технологических сложностей невозможно использовать лабораторное оборудование, то овладение методологическими умениями проверяется при помощи модельных заданий теоретического характера. Эти задания оценивают отдельные приёмы проведения измерений и исследования зависимостей физических величин.

Большой блок заданий посвящён оценке умения решать качественные и расчётные задачи по физике. Здесь предлагаются задания как с явно заданной физической моделью, так и более сложные, с неявно заданной моделью.

Сформированность предметного результата проверяется в процессе выполнения целого комплекса действий: выбор на основании анализа условия физической модели, отвечающей требованиям задачи; применение формул, законов, закономерностей и постулатов физических теорий при использовании математических методов решения задач; проведение расчётов на основании имеющихся данных; анализ результатов и корректировка методов решения с учётом полученных результатов.

Умение работать с информацией физического содержания проверяется опосредованно через использование в текстах заданий различных способов представления информации: текста, графиков, схем, рисунков.

Содержание заданий (на примере) открытого варианта 319 охватывает все разделы курса физики средней школы, количество заданий по каждому из разделов примерно пропорционально учебному времени, отводимому на его изучение. Минимальное количество баллов ЕГЭ по физике (36), подтверждающее освоение выпускником программы среднего общего образования, устанавливается, исходя из требований освоения стандарта базового уровня.

Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом, из них 11 заданий с записью ответа в виде числа или двух чисел

и 12 заданий на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр.

Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом, в которых необходимо представить решение задачи или ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы.

Часть 1 содержит 20 заданий с кратким ответом, из них 11 заданий с записью ответа в виде числа или двух чисел и 9 заданий на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр.

Часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом, в которых необходимо представить решение задачи или ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы.

ЕГЭ по физике является экзаменом по выбору выпускников и предназначен для дифференциации при поступлении в высшие учебные заведения. Для этих целей в работу включены задания трёх уровней сложности: базового (17 заданий), повышенного (6 заданий) и высокого (3 задания). Использование в экзаменационной работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности обучающегося к продолжению образования в вузе.

Изменения в КИМ ЕГЭ в 2024 году по сравнению с 2023 годом.

В 2024 году изменилась структура КИМ ЕГЭ по физике:

Количество заданий экзаменационной работы сокращено с 30 до 26.

В первой части работы удалены интегрированное задание на распознавание графических зависимостей и два задания на определение соответствия формул и физических величин по механике и электродинамике; во второй части работы удалено одно из заданий высокого уровня сложности (расчётная задача).

Одно из заданий с кратким ответом в виде числа в первой части работы перенесено из раздела «МКТ и термодинамика» в раздел «Механика».

Сокращён общий объём проверяемых элементов содержания, а также спектр проверяемых элементов содержания в заданиях базового уровня с кратким ответом, что отражено в кодификаторе элементов содержания и обобщённом плане варианта КИМ ЕГЭ по физике.

Максимальный первичный балл уменьшился с 54 до 45.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Статистический анализ выполнения КИМ выполнен на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по физике в Алтайском крае вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ. Анализ проводился не только на основе среднего процента выполнения, но и на основе результатов выполнения каждого задания группами участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки (всего 1050 выпускников текущего года). В качестве границы между группами 1 и 2 выбрана минимальная граница положительной оценки (36 тестовых баллов). Все экзаменуемые, не достигшие минимальной границы, попали в группу 1 с самым низким уровнем подготовки (31 выпускник текущего года). Самая многочисленная группа 2 соответствует диапазону от минимальной границы до 60 баллов, в первичных баллах это соответствует выполнению заданий базового уровня сложности (582 выпускника текущего года). Далее следует группа 3 с результатами от 61 до 80 баллов (334 выпускника текущего года). Для группы 4 высокобалльников (результаты от 81 до 100 баллов) характерно наличие системных знаний и овладение комплексными умениями (103 выпускника текущего года). Для анализа основных статистических характеристик заданий экзаменационной работы был использован обобщенный план варианта КИМ по физике (319), Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена по физике и Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2024 году единого государственного экзамена по физике. По сравнению с прошлыми годами немного изменился максимальный балл за выполнение всех заданий базового уровня, который составляет 49% от максимального балла за всю работу, а заданий повышенного и высокого уровней – 51 % (в 2023 году, соответственно, 48 % и 52 %; в 2022 году – 48 % и 52 %).

В таблице 2-13 представлены значения среднего процента выполнения по всем вариантам, использованным в регионе, который вычисляется как отношение (в %) суммы всех набранных баллов за задание всеми участниками к произведению количества участников на максимальный балл за задание.

Таблица 2-13

Результаты выполнения заданий КИМ ЕГЭ 2024 по физике школьниками Алтайского края

№ задания КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Алтайском крае				
			Средний % вып. по всем вариантам, использо-	Группа не пре-одол.	Группа от мин. балл-	Группа 61-80 (%)	Группа 81-100 (%)

			ванным в реги- оне	мин.балл (%)	60 (%)		
1	Код элемента содержания 1.1.5, 1.1.6. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	78,48	19,35	68,56	94,91	99,03
2	Код элемента содержания 1.2.4, 1.2.7, 1.2.8. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	89,81	29,03	85,74	99,4	100
3	Код элемента содержания 1.4.1, 1.4.3, 1.4.4, 1.4.6–1.4.8. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	61,43	6,45	45,7	83,23	96,12
4	Код элемента содержания 1.3.1, 1.3.3, 1.3.6, 1.5.2, 1.5.4. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	54,29	9,68	35,22	78,14	98,06
5	Код элемента содержания 1. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	58,05	14,52	44,33	74,7	94,66
6	Код элемента содержания 1. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	67,14	29,03	58,25	77,4	95,63
7	Код элемента содержания 2.1.8, 2.1.9, 2.1.10, 2.1.12. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	85,43	58,06	79,21	94,61	99,03
8	Код элемента содержания 2.2.6, 2.2.7, 2.2.9, 2.2.10. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	75,33	12,9	62,54	96,41	98,06
9	Код элемента содержания 2.	П	60,43	27,42	48,2	74,7	93,2

	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики						
10	Код элемента содержания 2. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	66,81	30,65	56,27	80,69	92,23
11	Код элемента содержания 3.1.2, 3.2.1, 3.2.3, 3.2.8, 3.2.9. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	58,95	22,58	45,7	73,95	96,12
12	Код элемента содержания 3.3.3, 3.3.4, 3.4.3, 3.4.6, 3.4.7. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	78,00	22,58	67,7	94,31	100
13	Код элемента содержания 3.5.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.7. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	68,57	9,68	54,98	88,92	97,09
14	Код элемента содержания 3. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	38,33	16,13	30,67	44,31	68,93
15	Код элемента содержания 3. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	60,71	29,03	48,11	75	95,15
16	Код элемента содержания 4.2.1, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.4. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	63,81	19,35	47,59	86,53	95,15
17	Код элемента содержания 4. Анализировать физические процессы (явления), используя	Б	81,76	27,42	73,8	95,81	97,57

	основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы						
18	Код элемента содержания 1-4. Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	Б	51,38	19,35	41,32	62,43	82,04
19	Код элемента содержания 1-3. Определять показания измерительных приборов	Б	76,29	16,13	67,7	89,82	99,03
20	Код элемента содержания 1-4. Планировать эксперимент, отбирать оборудование	Б	78,57	12,9	68,56	95,81	99,03
21	Код элемента содержания 2,3. Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	11,11	0	1,03	13,77	62,78
22	Код элемента содержания 1. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	33,86	0	7,47	63,92	95,63
23	Код элемента содержания 2,3. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	24,67	0	2,32	46,26	88,35
24	Код элемента содержания 2. Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	7,59	0	0,46	6,99	52,1
25	Код элемента содержания 3. Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	21,3	0	1,09	36,33	93,2
26К1	Код элемента содержания 1.1, 1.2, 1.4.	В	11,62	0	0,34	15,57	66,02

	Обосновывать выбор физической модели и физических законов для решения задачи						
26K2	Код элемента содержания 1.1, 1.2, 1.4. Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	18,6	0	1,32	29,44	86,73

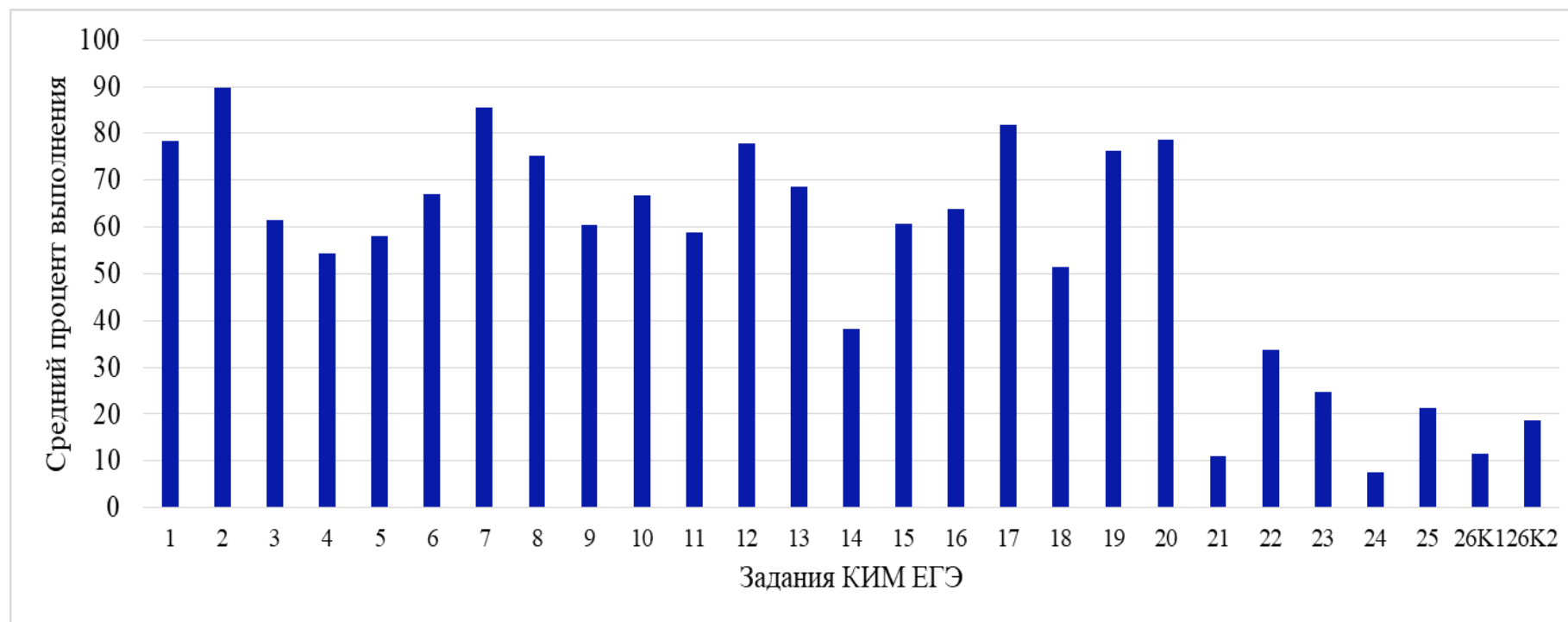


Рис. 3.1. Средний процент выполнения заданий КИМ ЕГЭ (1-26) в 2024 году, %

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Содержательный элемент и умение считаются усвоенными, если средний процент выполнения соответствующей им группы заданий с краткими ответами превышает 50%. Анализ таблицы 2-13 и рисунка 3.1. позволяет сделать вывод, что все задания базового уровня сложности в части 1 КИМ ЕГЭ имеют процент выполнения выше, чем 50. Только одно задание повышенного уровня сложности в части 1 КИМ ЕГЭ имеет процент выполнения ниже 50: задание 14

(38,33 %).

В части 2 КИМ ЕГЭ два задания имеют процент выполнения ниже 15: задание 21 повышенного уровня сложности (11,11 %), задание 24 высокого уровня сложности (7,59 %) и задание 26 высокого уровня сложности (по критерию К1 11,62 %).

Прочие результаты статистического анализа

Часть 1 КИМ ЕГЭ

В соответствии с построением школьного курса физики статистический анализ выполнения заданий части 1 КИМ ЕГЭ проведен исходя из тематической принадлежности заданий, который позволяет выявить динамику успешности выполнения заданий по всем темам школьного курса физики (рис. 3.2).

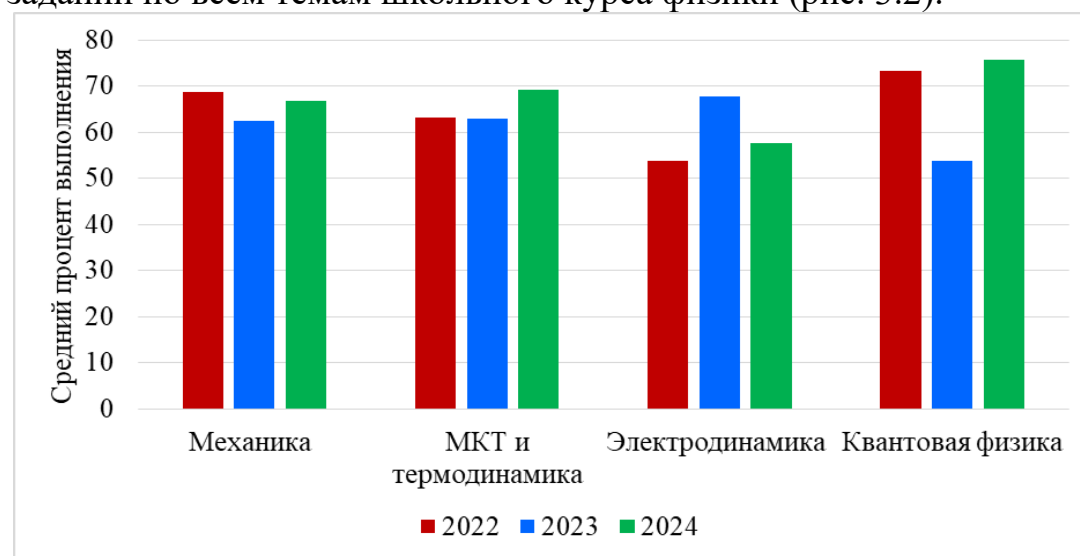


Рис. 3.2. Диаграмма результатов выполнения заданий части 1 КИМ ЕГЭ для групп заданий по разным тематическим разделам, %

Общее количество заданий в экзаменационной работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе физики.

В таблице 2-14 и на рисунке 3.2. приведены результаты выполнения заданий экзаменационной работы по со-

держательным разделам школьного курса физики в части 1 КИМ ЕГЭ:

1. Механика (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).
2. Молекулярная физика (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).
3. Электродинамика (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика).
4. Квантовая физика (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).

Таблица 2-14

Средний процент выполнения по группам заданий части 1 КИМ ЕГЭ

Раздел курса физики	Средний процент выполнения по группам заданий части 1 КИМ ЕГЭ		
	2022	2023	2024
Механика	68,78	62,52	66,80
МКТ и термодинамика	63,21	62,95	69,21
Электродинамика	53,69	67,78	57,66
Квантовая физика	73,41	53,80	75,78

Результаты выполнения заданий по механике, молекулярной физике и квантовой физике превышают значения прошлого года, в отличие от электродинамики.

По *механике* в части 1 КИМ ЕГЭ было представлено 4 задания с записью правильного ответа (1-4), за правильное выполнение которых выставлялся 1 балл. Кроме этого, представлены 2 задания с кратким ответом (5-6): это задания на множественный выбор, установления соответствия и изменение физических величин в процессах, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр (максимальный балл 2).

Средний процент выполнения заданий по механике составляет 66,80 % (2023 год – 62,52 %; 2022 год – 68,78 %). Все задания по механике в среднем выполнены более, чем на 50 %. В таблице 2-15 (Б) перечислены предметные результаты по разделу школьного курса физики «Механика».

Таблица 2-15

Результаты выполнения заданий части 1 КИМ ЕГЭ (Механика)

А)

Задание	Не приступал		0 баллов		1 балл		2 балла	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%

1	2	0,19	224	21,33	824	78,48	-	-
2	6	0,57	101	9,62	943	89,81	-	-
3	14	1,33	391	37,24	645	61,43	-	-
4	10	0,95	470	44,76	570	54,29	-	-
5	1	0,10	211	20,10	457	43,52	381	36,29
6	2	0,19	122	11,62	442	42,10	484	46,10

Б)

За- да- ние	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам	Раздел физики	Процент выполнения задания
1	Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни. Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой	Кинематика	78,48
2		Динамика	89,81
3		Законы сохранения в механике	61,43
4		Статика / Механические колебания и волны	54,29
5	Сформированность умений применять законы классической механики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	Механика	58,05
6		Механика	67,14

По *молекулярной физике* в части 1 КИМ ЕГЭ было представлено 2 задания с записью номера правильного ответа (7-8), за правильное выполнение которых выставлялся 1 балл. Кроме этого, представлены 2 задания с кратким ответом (9-10): это задания на множественный выбор, установления соответствия или изменение физических величин в процессах, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр (максимальный балл 2).

Средний процент выполнения заданий по молекулярной физике составил 69,21 % (2023 год – 62,95 %; 2022 год – 63,21 %). Все задания по данной теме в среднем выполнены более, чем на 50 %. В таблице 2-16 (Б) перечислены предметные результаты по разделу школьного курса физики «Молекулярная физика».

Таблица 2-16

Результаты выполнения заданий части 1 КИМ ЕГЭ (Молекулярная физика)

А)

Задание	Не приступал		0 баллов		1 балл		2 балла	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
7	4	0,38	149	14,19	897	85,43	-	-
8	19	1,81	240	22,86	791	75,33	-	-
9	1	0,10	174	16,57	481	45,81	394	37,52
10	0	0,00	182	17,33	333	31,71	535	50,95

Б)

Задание	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам	Раздел физики	Процент выполнения задания
7	Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни. Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой	Основы МКТ	85,43
8		Основы термодинамики	75,33
9	Сформированность умений применять законы молекулярной физики и термодинамики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	Молекулярная физика и термодинамика	60,43
10		Молекулярная физика и термодинамика	66,81

По *электродинамике* в части 1 КИМ ЕГЭ было представлено 3 задания с записью номера правильного ответа (11-13), за правильное выполнение которых выставлялся 1 балл. Кроме этого, представлены 2 задания с кратким ответом (14-15): это задания на множественный выбор, установления соответствия или изменение физических величин в процессах, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр (максимальный балл – 2). Анализ статистических данных позволяет сделать вывод о том, что, в отличие от результатов прошлого года, задания по электродинамике участниками ЕГЭ выполнены хуже. Средний процент выполнения заданий по электродинамике составил 57,66 % (2023 год – 67,78 %; 2022 год – 53,69 %). Но при этом все задания по данной теме, кроме 14, в среднем выполнены более, чем на 50 %. В таблице 2-17 (Б) перечислены предметные результаты по разделу школьного курса «Электродинамика».

Таблица 2-17

Результаты выполнения заданий части 1 КИМ ЕГЭ (Электродинамика)

А)

Задание	Не приступал		0 баллов		1 балл		2 балла	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
11	12	1,14	419	39,90	619	58,95	-	-
12	10	0,95	221	21,05	819	78,00	-	-
13	2	0,19	328	31,24	720	68,57	-	-
14	5	0,48	425	40,48	435	41,43	185	17,62
15	3	0,29	204	19,43	411	39,14	432	41,14

Б)

Задание	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам	Раздел физики	Процент выполнения задания
11	Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни. Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой	Электростатика / Постоянный электрический ток	58,95
12		Магнитное поле / Электромагнитная индукция	78
13		Электромагнитные колебания / Геометрическая оптика	68,57

Задание	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам	Раздел физики	Процент выполнения задания
14	Сформированность умений применять законы электродинамики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	Электродинамика	38,33
15		Электродинамика	60,71

По *квантовой физике* в части 1 КИМ ЕГЭ было представлено 1 задание с записью правильного ответа (16), за правильное выполнение которых выставлялся 1 балл. Кроме этого, предлагалось выполнить 1 задание с кратким ответом (17): это задание на изменение физических величин в процессах, в котором ответ необходимо записать в виде последовательности цифр (максимальный балл 2). Анализ статистических данных позволяет сделать вывод о том, что задания по квантовой физике для участников ЕГЭ оказались более лёгкими, чем аналогичные задания по механике, молекулярной физике и электродинамике. Средний процент выполнения заданий по квантовой физике в 2024 году составил 75,78 % (2023 год – 53,80 %; 2022 год – 73,41 %). Оба задания базового уровня сложности по данной теме в среднем выполнены более, чем на 50 %. В таблице 2-18 (Б) перечислены предметные результаты по разделу школьного курса «Квантовая физика».

Таблица 2-18

Результаты выполнения заданий части 1 КИМ ЕГЭ (Квантовая физика)

А)

Задание	Не приступал		0 баллов		1 балл		2 балла	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
16	9	0,86	371	35,33	670	63,81	-	-
17	1	0,10	108	10,29	165	15,71	776	73,90

Б)

Задание	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам	Раздел физики	Процент выполнения задания
16	Сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни. Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой	Строение атома и атомного ядра / Ядерные реакции	63,81
17	Сформированность умений применять законы квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	Фотоэффект / Постулаты Бора	81,76

Часть 2 КИМ ЕГЭ (решение задач)

Часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом, в которых необходимо представить решение задачи или ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы.

Задания повышенного уровня сложности (21-23) проверяют способность экзаменуемых действовать в ситуациях, в которых нет явного указания на способ выполнения и необходимо выбрать этот способ из набора известных участнику экзамена или сочетать два-три известных способа действий.

Задания высокого уровня сложности (24-26) проверяют способность экзаменуемых решать задачи, в которых нет явного указания на способ выполнения и необходимо сконструировать способ решения, комбинируя известные участнику экзамена способы. В таблице 2-19 (Б) представлены результаты выполнения заданий КИМ ЕГЭ-2024 с развёрнутым ответом.

Результаты выполнения заданий с развернутым ответом

А)

Задание	Средний процент выполнения задания	Не приступал		0 баллов		1 балл		2 балла		3 балла	
		кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
21	11,11	515	49,05	310	29,52	150	14,29	25	2,38	50	4,76
22	33,86	405	38,57	262	24,95	55	5,24	328	31,24	-	-
23	24,67	540	51,43	199	18,95	104	9,90	207	19,71	-	-
24	7,59	732	69,71	172	16,38	84	8,00	31	2,95	31	2,95
25	21,30	692	65,90	87	8,29	59	5,62	24	2,29	188	17,90
26 К1	11,62	558	53,14	370	35,24	122	11,62	-	-	-	-
26 К2	18,60	558	53,14	212	20,19	91	8,67	72	6,86	117	11,14

Б)

Задание	Обобщённые формулировки требований к предметным результатам	Макс. балл за задание	% выполнения задания по региону			
			в группе не преодолевших МБ	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе 61-80 т. б.	в группе 81-100 т. б.
21	Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	3	0	1,03	13,77	62,78
22	Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на ос-	2	0	7,47	63,92	95,63
23		2	0	2,32	46,26	88,35

24	новании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов	3	0	0,46	6,99	52,1
25		3	0	1,09	36,33	93,2
26 К1		1	0	0,34	15,57	66,02
26 К2		3	0	1,32	29,44	86,73

Выводы об итогах статистического анализа

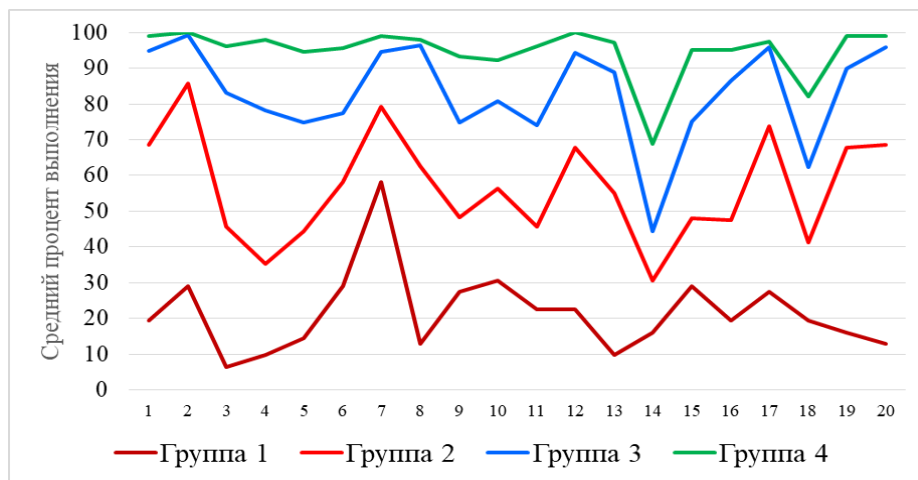
Статистический анализ выполнения заданий экзаменационной работы по физике в 2024 году показал, что к числу *успешно усвоенных* элементов содержания (кроме задания 14 по теме «Электромагнитная индукция») можно отнести все элементы содержания, которые проверялись заданиями части 1 КИМ ЕГЭ в 2024 году.

В таблице 2-20 и на рисунках 3.3-3.4 представлены результаты выполнения экзаменационной работы по группам заданий различного уровня сложности, включая результаты для групп с различным уровнем подготовки. Как и в прошлые годы, наиболее сложными для выпускников всех групп являются задания с развёрнутым ответом.

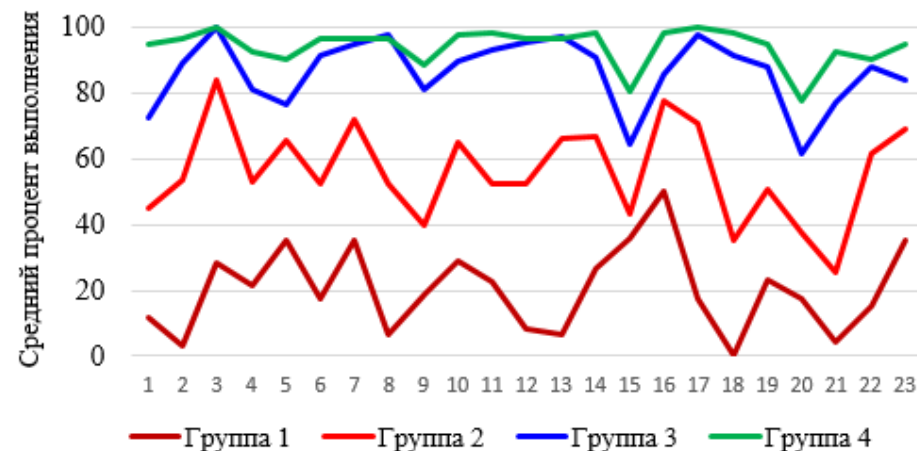
Таблица 2-20

Результаты выполнения экзаменационной работы по группам заданий различного уровня сложности, включая результаты для групп с различным уровнем подготовки

Уровень сложности	Средний процент выполнения		Группа 1, ниже минимального		Группа 2, от мин до 60		Группа 3, от 61 до 80		Группа 4, от 81 до 100	
	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023
Базовый	69,42	62,87	22,73	21,56	58,27	58,73	84,46	88,05	95,54	94,7
Повышенный	35,79	38,29	8,88	12,02	20,72	30,91	49,84	68,25	82,30	86,89
Высокий	15,43	10,51	0,00	0,00	0,89	2,28	23,30	30,72	76,21	80,58



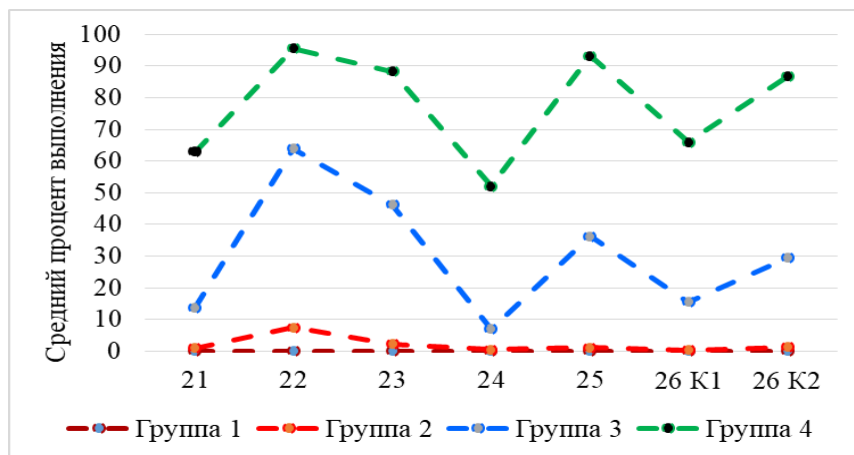
2024 год



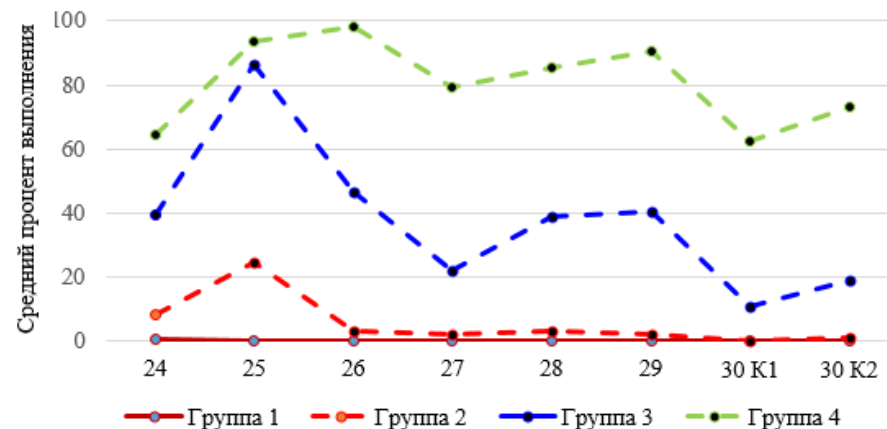
2023 год

Рис. 3.3. Диаграммы, демонстрирующие результаты выполнения заданий части 1 КИМ ЕГЭ участниками экзамена с различным уровнем подготовки

К числу *недостаточно усвоенных* элементов содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности относятся элементы содержания, которые проверялись заданиями части 2 КИМ ЕГЭ в 2024 году: *уметь* решать качественные задачи, расчётные задачи высокого уровня сложности с явно и неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики для групп 1-3 (рис. 3.4). Самый низкий процент выполнения для всех групп выпускников можно отметить для задания 24, представляющего собой расчётную задачу по молекулярной физике. Тем не менее, за счёт увеличения доли участников экзамена из групп 3 и 4 (обучающиеся с повышенным и высоким уровнями подготовки по физике), задания части 2 КИМ ЕГЭ в 2024 году в среднем в Алтайском крае выполнены гораздо успешнее, чем в прошлые годы.



2024 год



2023 год

Рис. 3.4. Диаграмма, демонстрирующая результаты выполнения заданий с развернутыми ответами участниками экзамена с различным уровнем подготовки (часть 2 КИМ ЕГЭ)

Доля группы 1 составляет 3,17 % от общего числа участников экзамена (2023 год – 6,2 %). Средний процент выполнения заданий базового уровня составил для этой группы 21,56 %; заданий повышенного уровня – 12,02 %. Эта группа, не достигшая минимальной границы, не продемонстрировала достаточного освоения основных элементов содержания и овладения проверяемыми умениями. Более успешно выполнены задание 7 базового уровня сложности по механике (58,06 %), задание 9 повышенного уровня сложности по молекулярной физике (27,42 %) и задание 14 повышенного уровня сложности по электродинамике (16,13 %). Наиболее сложным для них оказалось задание 3 по механике (6,45 %). К задачам части 2 КИМ ЕГЭ эта группа практически не приступала.

Группа 2, как и в прошлые годы, самая многочисленная и составляет 55,96 % от общего числа участников (2023 год – 74,46 %). Результаты выполнения группы заданий базового уровня составили в среднем 58,27% (2023 год – 58,73 %); для заданий повышенного уровня этот показатель – 20,72% (2023 год – 30,91 %); для заданий высокого уровня сложности – 0,89 % (2023 год – 2,28 %). Данная группа, в основном, показала освоение содержания курса физики средней школы на базовом уровне сложности. Наиболее успешно эти выпускники выполнили задание 2 базового уровня сложности по механике (85,74 %) и задание 9 повышенного уровня сложности по молекулярной физике (48,20 %). Наиболее сложным для данной группы в части 1 оказалось задание 14 повышенного уровня (30,67 %) и задание 24 в части 2 высокого уровня сложности (0,46 %).

Более, чем в два раза увеличилась доля выпускников, входящих в группу 3 (31,28 %), для которых характерно освоение содержания курса физики, как на базовом, так и на повышенном уровнях сложности (2023 год – 14,21 %). Но при этом выявлено небольшое снижение результативности выполнения заданий в этой группе. Средний результат выполнения заданий базового уровня составил 84,46 % (2023 год – 85,05 %); повышенного уровня – 49,84 % (2023 год – 68,25 %); высокого уровня – 23,30 % (2023 год – 30,72 %). От предыдущей группы эту группу отличает успешное выполнение всех линий заданий повышенного уровня. Лучше всего участники данной группы выполнили задание 2 базового уровня (99,40 %), самый низкий результат среди заданий части 1 – задание 14 повышенного уровня (44,31 %). В части 2 самый низкий процент выполнения отмечен для задания 24 высокого уровня сложности (6,99 %).

Также почти в два раза возросла доля участников экзамена из группы 4, составляющие 9,59 %, которые показали освоение всех проверяемых предметных результатов и всех элементов содержания (2023 год – 5,32 %). Средний результат выполнения заданий базового уровня составляет 95,54 % (2023 год – 94,70 %); повышенного уровня – 82,30 % (2023 год – 86,89 %); высокого уровня – 76,21 % (2023 год – 80,58 %). Стопроцентное выполнение наблюдается для заданий 2 по механике и 12 по электродинамике базового уровня. Самый низкий результат в части 1 отмечен для задания 14 повышенного уровня сложности (68,93 %) и в части 2 задание 24 высокого уровня сложности (52,10 %).

Анализ статистических данных позволяет сделать вывод о том, что изменения в КИМ ЕГЭ в 2024 году по сравнению с 2023 годом существенно повлияли на результативность выполнения заданий (выявлена положительная динамика). По сравнению с практически неизменными результатами прошлых лет средний балл увеличился примерно на 15 %: 2024 год – 59,08 %; 2023 год – 51,46 баллов; 2022 год – 52,58 баллов.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Содержательный анализ выполнения заданий КИМ показал улучшение результативности выполнения заданий на применение законов и формул в типовых учебных ситуациях и на оценку методологических умений в 2024 году по сравнению с прошлым годом. Также улучшились результаты выполнения заданий, особенно заданий на множественный выбор по механике и электродинамике, в которых требуется интегрированный анализ физических процессов, и заданий интегрированного содержания, проверяющих базовые теоретические положения курса физики. В отличие от прошлых лет выявлено повышение результативности решения задач повышенного и высокого уровня сложности в части 2 КИМ ЕГЭ.

Для содержательного анализа был использован вариант 319. Все задания соответствуют спецификации КИМ ЕГЭ 2024 года. Тексты заданий корректны, двойственных толкований не имеют. По данному признаку претензий к

контрольным измерительным материалам нет. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ проводился с учетом полученных результатов статистического анализа всего массива результатов экзамена по физике вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

В таблице 2-21 представлены результаты выполнения работы по группам заданий различного уровня сложности, включая результаты для групп с различным уровнем подготовки по сравнению с прошлым годом.

Таблица 2-21

Результаты выполнения работы по группам заданий различного уровня сложности, включая результаты для групп с различным уровнем подготовки по сравнению с 2023 годом

Способ действий	Средний % выполнения по группам заданий							
	Механика		Молекулярная физика		Электродинамика		Квантовая физика	
	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023
Применение законов и формул в типовых учебных ситуациях	70,87	64,60	80,38	61,06	68,51	66,52	63,81	45,81
Анализ изменения физических величин в различных процессах	67,14	67,10	66,81	59,95	60,71	78,71	81,76	57,79
Комплексный анализ физических процессов и объяснение явлений и процессов в случае множественного выбора	58,05	58,01	60,43	68,81	38,33	48,33	–	–
Решение задач								

Часть 1 КИМ ЕГЭ

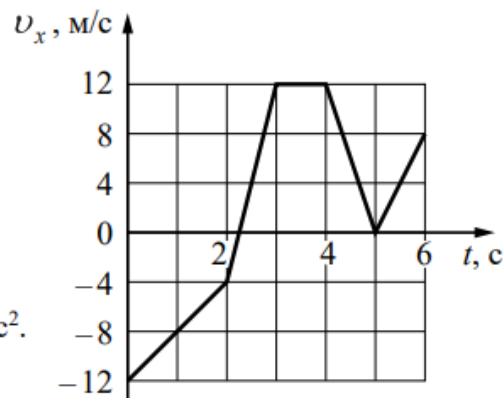
В КИМ ЕГЭ 2024 г. было включено 11 заданий базового уровня с кратким ответом в виде числа или двух чисел, которые проверяли понимание основных законов и формул курса физики средней школы.

Средний процент выполнения заданий на применение формул в стандартных ситуациях *по механике* (1-4) составил 70,87 % (2023 год – 64,60 %).

Пример задания (процент выполнения 86,41 %):

1

На рисунке показан график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t . Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 0 до 2 с? Ответ запишите с учётом знака проекции.



Ответ: _____ м/с².

Наибольший средний процент выполнения отмечен для задания 2 по динамике (89,81 %):

в группе не преодолевших минимальный барьер (МБ) – 29,03 %;

в группе от минимального до 60 т. б. – 85,74 %;

в группе 61-80 т. б. – 99,40 %;

в группе 81-100 т. б. – 100,00 %.

Пример задания (процент выполнения 94,17 %):

2

При исследовании зависимости модуля силы упругости $F_{\text{упр}}$ от удлинения пружины были получены следующие данные.

$F_{\text{упр}}, \text{ Н}$	2,5	5,0	10,0	12,5
$\Delta x, \text{ м}$	0,01	0,02	0,04	0,05

Определите по результатам исследования жёсткость пружины.

Ответ: _____ Н/м.

Пример задания (процент выполнения 43,69 %):

- 3** В инерциальной системе отсчёта тело движется по прямой в одном направлении под действием постоянной равнодействующей силы, равной по модулю 32 Н. Каково по модулю изменение импульса тела за 8 с?

Ответ: _____ кг·м/с.

Наименьший средний процент выполнения отмечен для задания 4 (54,29 %):

- в группе не преодолевших МБ – 9,68 %;
- в группе от минимального до 60 т. б. – 35,22 %;
- в группе 61-80 т. б. – 78,14 %;
- в группе 81-100 т. б. – 98,06 %.

Пример задания (процент выполнения 43,69 %):

- 4** Во сколько раз уменьшится период малых свободных колебаний математического маятника, если длину нити уменьшить в 9 раз, а массу груза уменьшить в 4 раза?

Ответ: в _____ раз(а).

Судя по вееру ответов, большинство выпускников не вспомнили формулу для периода свободных колебаний математического маятника или испытывали затруднения при её применении (правильный ответ – в 3 раза). Они либо не учитывали характер функциональной зависимости периода колебаний от длины нити, к которой подвешен груз (прямая коренная зависимость), либо полагали, что изменение массы груза влияет на значение периода колебаний маятника. Эти недостатки и привели их к неправильному ответу.

Чтобы устранить в ходе обучения физике данный дефицит знаний и умений необходимо осуществлять экспериментальное исследование характера зависимости периода / частоты колебаний маятника от параметров колебатель-

ной системы (длина нити, масса груза, жесткость пружины).

Средний процент выполнения заданий на применение формул в стандартных ситуациях *по молекулярной физике* (7-8) составил 80,38 % (2023 год – 61,06 %). Наибольший средний процент выполнения отмечен для задания 7 (85,43 %):

- в группе не преодолевших МБ – 58,06 %;
- в группе от минимального до 60 т. б. – 79,21 %;
- в группе 61-80 т. б. – 94,61 %;
- в группе 81-100 т. б. – 99,03 %.

Пример задания (процент выполнения 87,38 %):

7 При повышении абсолютной температуры средняя кинетическая энергия хаотического теплового движения молекул разреженного одноатомного газа увеличилась в 3 раза. Начальная температура газа 150 К. Какова конечная температура газа?

Ответ: _____ К.

Минимальный средний процент выполнения отмечен для задания 8 (75,33 %):

- в группе не преодолевших МБ – 12,90 %;
- в группе от минимального до 60 т. б. – 62,54 %;
- в группе 61-80 т. б. – 94,41 %;
- в группе 81-100 т. б. – 98,06 %.

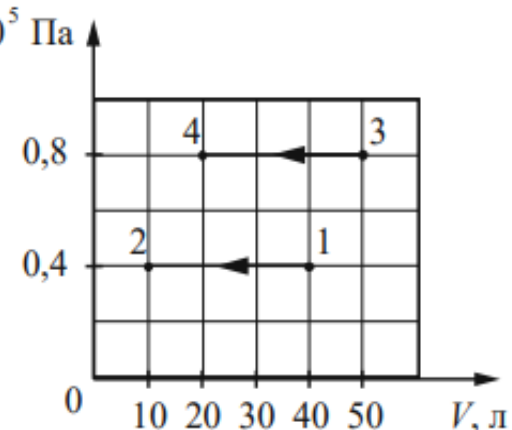
Решая данное задание, четверть выпускников не смогли сравнить значение работы внешних сил, совершённых над газом при анализе графика, на котором представлен процесс изменения состояния постоянной массы одноатомного идеального газа (правильный ответ 2). Это обстоятельство свидетельствует о том, что в учебном процессе необходимо формировать умения обучающихся не только применять основную формулу работы для определения работы газа в различных тепловых процессах при решении простых задач. Рекомендуется больше времени уделять на рассмот-

рение практических ситуаций, требующих умения читать и строить графики различных тепловых процессов, понимать графический смысл работы, а также сравнивать работу газа в различных процессах.

Пример задания (процент выполнения 84,47 %):

- 8** На pV -диаграмме показаны два процесса, проведённые с одним и тем же количеством газообразного неона. Определите отношение работ $\frac{A_{34}}{A_{12}}$, совершённых над газом в этих процессах.

Ответ: _____.



Средний процент выполнения заданий на применение формул в стандартных ситуациях по электродинамике (11-13) составил 68,51 % (2023 год – 66,52 %). Наименьший средний процент выполнения отмечен для задания 11 (58,95 %):

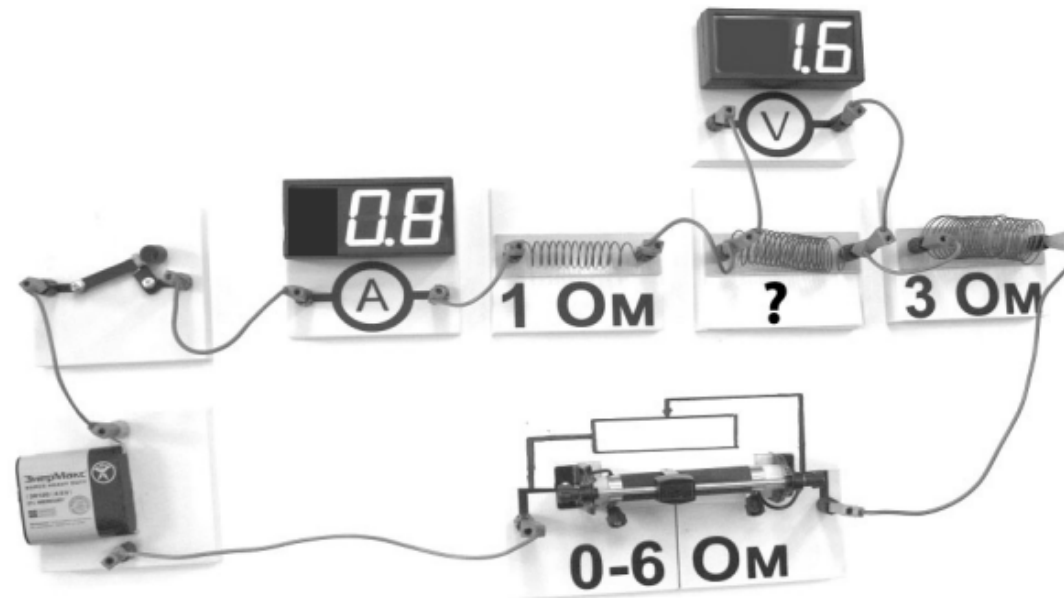
- в группе не преодолевших МБ – 22,58 %;
- в группе от минимального до 60 т. б. – 45,70 %;
- в группе 61-80 т. б. – 73,95 %;
- в группе 81-100 т. б. – 96,12 %.

Задания по теме «Постоянный электрический ток» традиционно считаются простыми для школьников. Но удивляет тот факт, что некоторые высокобальники и участники со средним уровнем подготовки испытывали затруднения при применении закона Ома для участка цепи в крайне простой ситуации (правильный ответ в приведённом ниже примере задания – 2). Скорее всего, причиной большинства неправильных ответов является недостаточная сформированность умения анализировать информацию, представленную в задании не в виде текста, а на фотографии реальной электрической цепи с последовательным соединением проводников. Рекомендуются в учебном процессе

предлагать больше аналогичных задач вместо традиционных текстовых.

Пример задания (процент выполнения 63,50 %):

- 11** На фотографии изображена электрическая цепь. Показания вольтметра даны в вольтах, амперметра – в амперах.



Чему равно сопротивление неизвестного резистора? Вольтметр и амперметр считать идеальными.

Ответ: _____ Ом.

Наибольший средний процент выполнения отмечен для задания 12 (78,00 %) по теме «Магнитное поле»: в группе не преодолевших МБ – 22,58 %;

в группе от минимального до 60 т. б. – 67,70 %;
в группе 61-80 т. б. – 94,31 %;
в группе 81-100 т. б. – 100,00 %.

Пример задания (процент выполнения 64,22 %):

12 Прямолинейный проводник длиной L , по которому протекает ток I , помещён в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции \vec{B} . Во сколько раз увеличится сила Ампера, действующая на проводник, если его длину увеличить в 4 раза, а индукцию магнитного поля уменьшить в 2 раза? (Сила тока, взаимное расположение проводника с током и линий индукции магнитного поля остаются неизменными.)

Ответ: в _____ раз(а).

Пример задания (процент выполнения 72,48 %):

13 Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен 30° . Определите угол между падающим и отражённым лучами.

Ответ: _____ градусов.

Средний процент выполнения задания 16 на применение формул в стандартных ситуациях *по квантовой физике* составил 63,81 % (2023 год – 45,81 %):

в группе не преодолевших МБ – 19,35 %;
в группе от минимального до 60 т. б. – 47,59 %;
в группе 61-80 т. б. – 86,53 %;
в группе 81-100 т. б. – 95,15 %.

Пример задания (процент выполнения 56,92 %):

16

На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li 3 ЛИТИЙ 7 ₉₃ 6 ₇	Be 4 БЕРИЛЛИЙ 9 ₁₀₀	5 БОР 11 ₈₀ 10 ₂₀	B
3	III	Na 11 НАТРИЙ 23 ₁₀₀	Mg 12 МАГНИЙ 24 ₇₉ 26 ₁₁ 25 ₁₀	13 АЛЮМИНИЙ 27 ₁₀₀	Al
4	IV	K 19 КАЛИЙ 39 ₉₃ 41 _{6,7}	Ca 20 КАЛЬЦИЙ 40 ₉₇ 44 _{2,1}	Sc 21 СКАНДИЙ 45 ₁₀₀	
	V	29 МЕДЬ 63 ₆₉ 65 ₃₁	Cu 30 ЦИНК 64 ₄₉ 66 ₂₈ 68 ₁₉	Zn 31 ГАЛЛИЙ 69 ₆₀ 71 ₄₀	Ga

Запишите число протонов в ядре наименее распространённого стабильного изотопа меди.

Ответ: _____.

Аналогичные задания предлагаются даже на ОГЭ по физике. Выпускники девятых классов должны знать, что число протонов равно заряду ядра, следовательно, равно атомному номеру в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева (правильный ответ 29). Удивляет тот факт, что 18,45 % участников ЕГЭ, выполняя это простое задание, записали в ответе 36, а 14,56 % записали в ответе 65.

Рекомендуется при изучении данной темы использовать интерактивную таблицу Д.И. Менделеева, которая необходима при определении строения атома и атомного ядра <https://artsexperiments.withgoogle.com/periodic-table/>.

Таблица выполнена в 3D, а модель каждого химического элемента дополнена фактами о нём.

Умение анализировать изменение физических величин в различных процессах, используя основные положения и законы, проверялось в КИМ специальными линиями заданий базового уровня сложности: по механике задания 6, по молекулярной физике задание 10, по электродинамике задания 15, по квантовой физике задание 17.

Практически неизменными остались значения среднего процента выполнения задания 6 по механике с одинаковым сюжетом – движение космических аппаратов с первой космической скоростью вокруг планеты или её спутника (2024 год – 67,14 %; 2023 год – 67,10 %):

в группе не преодолевших МБ – 29,03 %;

в группе от минимального до 60 т. б. – 58,25 %;

в группе 61-80 т. б. – 77,40 %;

в группе 81-100 т. б. – 95,63 %.

Пример задания (процент выполнения 63,83 %):

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

Пример задания (процент выполнения 69,71 %):

10

В сосуде неизменного объёма находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 2 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Температура в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате проведённых экспериментов парциальное давление первого газа и давление смеси газов?

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.

Парциальное давление первого газа	Давление смеси газов

Наименьший средний процент выполнения отмечен для задания 15 по электродинамике (60,71 %):

- в группе не преодолевших МБ – 29,03 %;
- в группе от минимального до 60 т. б. – 48,11 %;
- в группе 61-80 т. б. – 75,00 %;
- в группе 81-100 т. б. – 95,15 %.

В приведенном примере задания 15 только менее половины выпускников (40,78 %) смогли правильно выполнить задание на анализ изменения величин при исследовании электромагнитных колебаний в колебательном контуре. При этом 15,53% участников экзамена, правильно определив характер изменения частоты колебаний силы тока при увеличении ёмкости конденсатора с помощью формулы Томсона, испытывали затруднения при анализе поведения длины волны излучения передатчика при уменьшении частоты колебаний (правильный ответ 21).

Пример задания (процент выполнения 59,23 %):

15

При настройке колебательного контура радиопередатчика увеличивают ёмкость его конденсатора. Как при этом изменяются частота колебаний силы тока в контуре и длина волны излучения передатчика?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не меняется

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

Частота колебаний силы тока	Длина волны излучения

Чтобы устранить в ходе обучения физике данный дефицит знаний и умений, как и при изучении механических колебаний, необходимо экспериментальное исследование характера зависимости периода / частоты электромагнитных колебаний колебательного LC -контура, а также длины электромагнитного излучения от параметров колебательной системы (ёмкости конденсатора и индуктивности катушки).

Наибольший средний процент выполнения отмечен для задания 17 по квантовой физике (2024 год – 81,76 %; 2023 год – 57,79 %):

- в группе не преодолевших МБ – 27,42 %;
- в группе от минимального до 60 т. б. – 73,80 %;
- в группе 61-80 т. б. – 95,81 %;
- в группе 81-100 т. б. – 97,57 %.

Пример задания (процент выполнения 87,86 %):

17

Установите соответствие между видами радиоактивного распада и реакциями, описывающими этот распад.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ВИДЫ
РАДИОАКТИВНОГО РАСПАДА

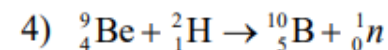
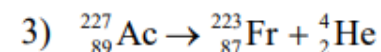
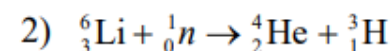
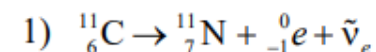
А) альфа-распад

Б) электронный бета-распад

Ответ:

А	Б

РЕАКЦИИ



Умение проводить комплексный анализ физических процессов оценивалось при помощи заданий на множественный выбор повышенного уровня сложности: по механике задание 5, по молекулярной физике задание 9, по электродинамике задание 14, а также задание 18 интегрированного характера базового уровня сложности, проверяющее понимание основных теоретических положений школьного курса физики.

Также остались неизменными значения среднего процента выполнения задания 5 по механике с одинаковым сюжетом – движение космических аппаратов с первой космической скоростью вокруг планеты или её спутника (2024 год – 58,05 %; 2023 год – 58,01 %):

в группе не преодолевших МБ – 14,52 %;

в группе от минимального до 60 т. б. – 44,33 %;

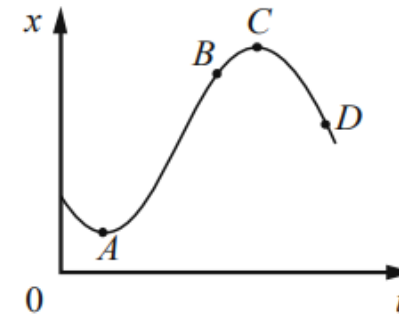
в группе 61-80 т. б. – 74,70 %;

в группе 81-100 т. б. – 94,66 %.

Пример задания (процент выполнения 50,49 %):

5

На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t . Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.



- 1) В точке A скорость тела равна нулю.
- 2) В точке B проекция ускорения тела на ось Ox отрицательна.
- 3) Проекция перемещения тела на ось Ox при переходе из точки B в точку C положительна.
- 4) В точке D проекция скорости тела на ось Ox положительна.
- 5) На участке CD модуль скорости тела уменьшается.

Ответ: _____.

Наибольший средний процент выполнения отмечен для задания 9 по молекулярной физике, хотя результативность выполнения задания оказалась ниже, чем в прошлом году (2024 год – 60,43 %; 2023 год – 68,88 %):

в группе не преодолевших МБ – 27,42 %;

в группе от минимального до 60 т. б. – 48,20 %;

в группе 61-80 т. б. – 74,70 %;

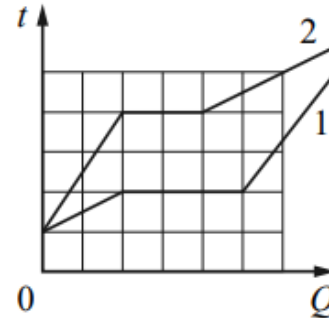
в группе 81-100 т. б. – 93,20 %.

Сюжеты заданий были похожи на прошлогодние: в 2023 году в задании на множественный выбор на графике были представлены результаты измерения поглощённого количества теплоты Q и температуры образца t , а в 2024 году – графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщённого им количества теплоты Q .

Пример задания (процент выполнения 50,49 %):

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.

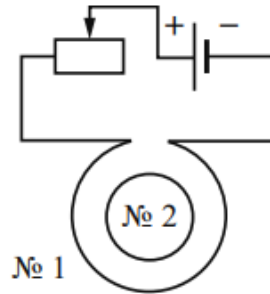
Ответ: _____.

Как и в прошлом году при выполнении групп заданий на комплексный анализ физических процессов с множественным выбором, проблемным даже для высокобалльников оказалось задание 14 по теме «Электромагнитная индукция» (2024 год – 38,33 %; 2023 год – 48,20 %):

в группе не преодолевших МБ – 16,13 %;
в группе от минимального до 60 т. б. – 30,67 %;
в группе 61-80 т. б. – 44,31 %;
в группе 81-100 т. б. – 68,93 %.

Пример задания (34,50 %):

14 Катушка № 1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка № 2 помещена внутрь катушки № 1 и замкнута (см. рисунок).



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата *вправо*. ЭДС самоиндукции в катушке пренебречь.

- 1) Вектор индукции магнитного поля, созданного катушкой № 2, в центре этой катушки направлен от наблюдателя.
- 2) Модуль магнитного потока, пронизывающего катушку № 2, уменьшается.
- 3) Сила тока в катушке № 1 уменьшается.
- 4) Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой № 1, уменьшается.
- 5) В катушке № 2 индукционный ток направлен по часовой стрелке.

Ответ: _____.

Правильные утверждения в приведённом выше примере 234 (в любом порядке). Примерно пятая часть выпускников дали правильный ответ (18,45 %). Более половины выпускников не смогли правильно применить правило Ленца и правило буравчика (54,37 %), выбирая утверждение 1. Как и в прошлом году, ошибочные ответы связаны не с формулами (в этом случае закон Ома для полной замкнутой цепи, закон электромагнитной индукции Фарадея и формула для магнитного потока), которые известны выпускникам, а с пониманием сути физических процессов и явлений.

Добиться существенного повышения качества знаний и уровня физического понимания обучающихся при изучении электромагнитной индукции возможно путём анализа имеющейся совокупности экспериментальных данных (опытов Фарадея) на базе основных представлений теории электромагнитного поля Максвелла. Устранению в ходе обучения физике данного дефицита знаний и умений, кроме реального физического эксперимента, может помочь цифровой ресурс, который представляет собой демонстрационную модель по теме «Электромагнитная индукция»: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/9cflc530-b51c-4abe-5be5-13d2dd655093/00144675813166284.htm>.

В задании 18 интегрированного характера на множественный выбор предлагаемые утверждения относились к разным разделам курса физики:

- 1) механика;
- 2) молекулярная физика;
- 3) и 4) электродинамика;
- 5) квантовая физика.

Все предлагаемые утверждения относятся к базовым теоретическим сведениям школьного курса физики. Наиболее сложными были утверждения, описывающие свойства различных процессов или явлений. В целом наиболее часто верно выбирались утверждения, связанные с формулировкой законов или различных зависимостей физических величин.

Результаты выполнения подобных заданий свидетельствуют о наличии проблем в освоении основополагающих теоретических положений курса физики. Выполнение таких заданий на комплексный анализ физических процессов стало проблемным даже для высокобалльников, как и в прошлом году (средний процент выполнения 2024 год – 51,38 %; 2023 год – 42,71 %):

- в группе не преодолевших МБ – 19,35 %;
- в группе от минимального до 60 т. б. – 41,32 %;
- в группе 61-80 т. б. – 62,43 %;
- в группе 81-100 т. б. – 82,04 %.

Пример задания (процент выполнения 51,94 %):

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.

Ответ: _____.

В приведенном примере задания 18 только четверть выпускников выбрали правильно верные утверждения (24,27 %). Пятая часть выпускников ошиблись при выборе утверждения 5, которое требует наличия знания концепции корпускулярно-волнового дуализма.

Более трети из них (36,89 %) допустили ошибку при выборе утверждения 3. Они не учли, что электростатическое поле является потенциальным, следовательно, работа этого поля по перемещению в нём электрического заряда зависит только от начального и конечного положений этого заряда, но не от вида траектории и её длины.

Строгое математическое доказательство потенциальности электростатического поля выходит за рамки школьной программы. В учебном процессе, чтобы доказать потенциальность электростатического поля, можно использовать аналогию между механическими и электрическими явлениями – говорить о потенциальной энергии заряда в электростатическом поле, сравнивая потенциальную энергию тела массой m , поднятого над Землёй (mgh) с энергией электрического заряда q в однородном электростатическом поле напряженностью E (qEd). Также рекомендуется при введении

силовой характеристики электростатического поля (напряжённости E) давать обучающимся возможность не только смотреть, но и изображать поле графически – в виде картины линий напряжённости, или силовых линий. И далее при ведении энергетической характеристики поля (потенциал φ) представлять графическую картину электростатического поля – в виде семейства эквипотенциальных поверхностей.

Элементы содержания, умения и виды деятельности выпускников при выполнении заданий 19-20 на применение методов научного познания в целом можно считать достаточными (*работа с информацией*), а именно:

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;

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

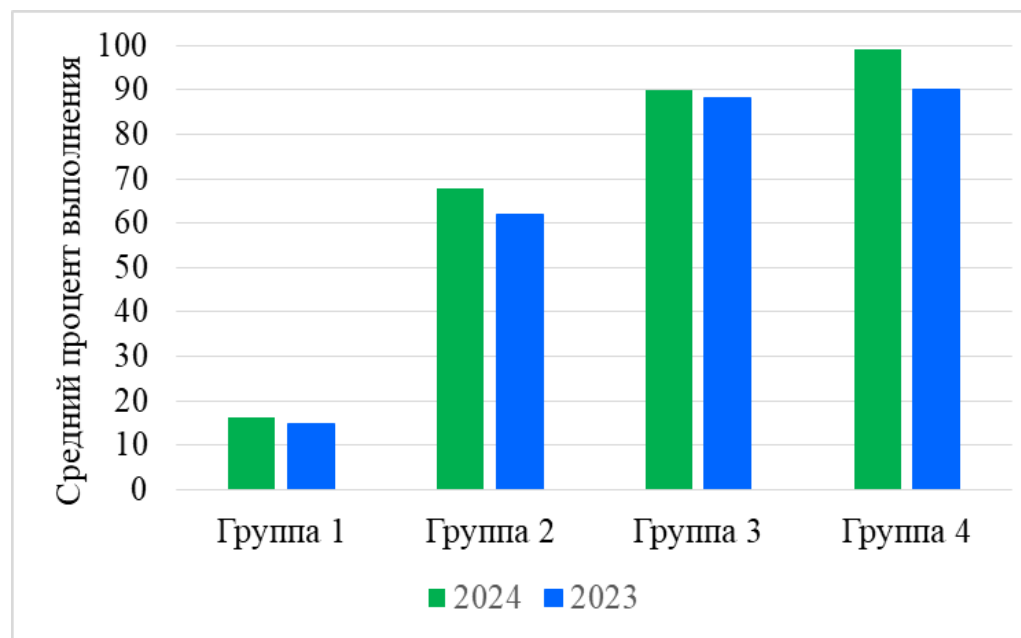


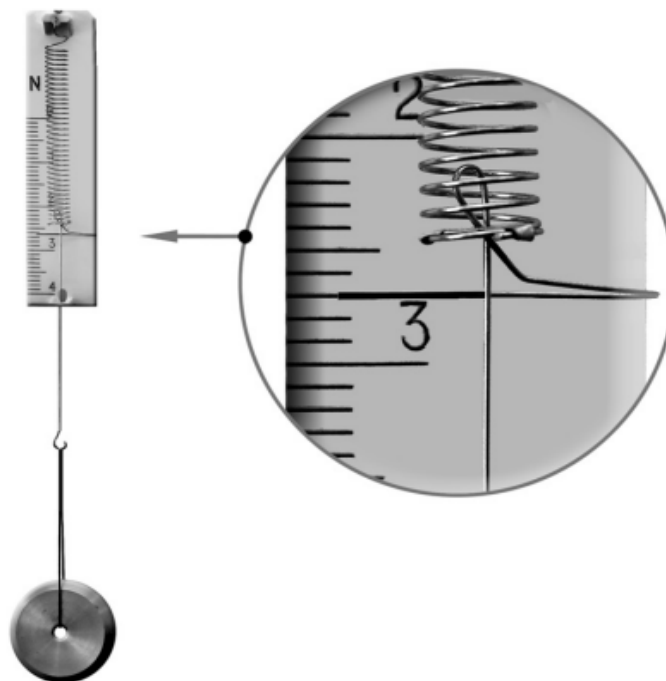
Рис. 3.5. Результаты выполнения задания 19 участниками ЕГЭ с различным уровнем подготовки

При выполнении задания 19 базового уровня сложности выпускники демонстрировали наличие следующих методологических умений:

запись показаний приборов при измерении физических величин (амперметр, вольтметр, мензурка, термометр, барометр, гигрометр) с учетом необходимых округлений;
запись абсолютной погрешности измерения.

Пример задания (процент выполнения 88,07 %):

- 19** Запишите показания динамометра с учётом абсолютной погрешности измерений. Абсолютная погрешность прямого измерения равна цене деления динамометра. Шкала проградуирована в ньютонах (Н).



Ответ: (_____ ± _____) Н.

Участники ЕГЭ достаточно успешно выполнили это задание, результативность выше, чем в прошлом году для всех групп участников экзамена (рис. 3.5). Средний процент выполнения задания 19 составил 76,29 % (2023 год – 64,81 %):

в группе не преодолевших МБ – 16,13 %;
в группе от минимального до 60 т. б. – 67,70 %;
в группе 61-80 т. б. – 89,82 %;
в группе 81-100 т. б. – 99,03 %.

12 % выпускников не смогли правильно записывали значение веса груза (силы упругости) с помощью показаний динамометра или испытывали затруднения при записи погрешности его измерения, хотя она была указана в условии задания. Этот факт свидетельствует о невнимательности выпускников при выполнении экзаменационной работы и недостаточной сформированности умений измерения физических величин.

Второе задание из этого блока проверяло умение выбирать оборудование для проведения опыта. В тексте задания была сформулирована цель опыта (измерение какой-либо величины) или гипотеза исследования (зависимости одной физической величины от другой)

В КИМ предлагались разные модели заданий: выбор экспериментальных установок, которые представлены в виде схематичных рисунков, или выбор двух строк таблицы, в строках которой предлагались характеристики экспериментальной установки (см. рис. 3.6).

Пример задания (процент выполнения 78,90 %):

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.

Ответ:

При выполнении задания 20 базового уровня сложности в среднем 78,57 % выпускников сделали правильный выбор установки для проведения указанного эксперимента (2023 год – 73,93 %):

в группе не преодолевших МБ – 12,9 %;

в группе от минимального до 60 т. б. – 68,56 %;

в группе 61-80 т. б. – 95,81 %;

в группе 81-100 т. б. – 99,03 %.

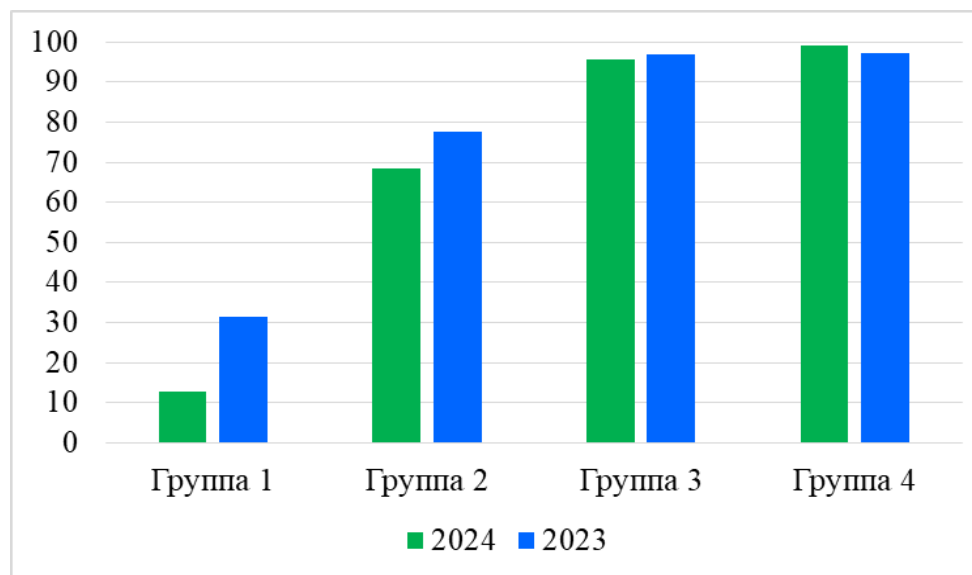


Рис. 3.6. Результаты выполнения задания 20 участниками ЕГЭ с различным уровнем подготовки

При выборе необходимого оборудования часть выпускников невнимательно читали условие задания и анализировали данные предложенной таблицы. Несмотря на известное всем уравнение Клапейрона-Менделеева, почти четверть выпускников испытывали затруднения с выбором экспериментальных установок, что и повлияло на результа-

тивность выполнения задания – одна пятая часть выпускников не смогли выбрать установки с одинаковыми значениями температуры и давления газа, но при этом с разными значениями масс (правильный ответ 35).

Часть 2 КИМ ЕГЭ (решение задач)

Базовые логические действия, а именно способность самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи, а также выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов выпускники демонстрируют при решении заданий с развёрнутым ответом. Задания с развёрнутым ответом (21-26) оценивались двумя экспертами с учетом правильности и полноты ответа. К каждому заданию приводилась подробная инструкция для экспертов, в которой указывалось, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального балла.

Все задания оценивались в соответствии с критериями, которые были предоставлены экспертам предметной комиссии при проверке. Объективность проверки заданий с развёрнутым ответом обеспечивалась едиными критериями оценивания, участием двух независимых экспертов, оценивающих одну работу, возможностью назначения третьего эксперта и наличием процедуры апелляции.

Для выпускников в экзаменационном варианте перед каждым типом задания предлагалась инструкция, в которой были приведены общие требования к оформлению ответов. Тем не менее, традиционно решение задач с развёрнутым ответом является самым трудным для них в экзаменационной работе.

Как уже было отмечено ранее, традиционно к числу недостаточно усвоенных выпускниками (кроме учеников из группы 4) относятся элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности, которые проверялись заданиями части 2 КИМ ЕГЭ в 2024 году. Эти факты явно указывают на дефицит владения языковыми средствами – умение ясно, логично и обоснованно излагать свою точку зрения при анализе условия задачи.

В таблице 2-22 представлены результаты выполнения экзаменационной работы (решение задач с развёрнутым ответом), включая результаты для групп с различным уровнем подготовки по сравнению с прошлым годом. Традиционно не приступают к такой работе участники экзамена из группы 1.

Для групп 2-4 по сравнению с прошлым годом ухудшилась результативность выполнения заданий с развёрнутым ответом 21, 22 и 24, но при этом наблюдается значительное улучшение результативности выполнения заданий повышенного уровня 23 и высокого уровня сложности 24-26.

При проверке заданий с развёрнутым ответом практически для всех групп 2-3 можно заметить, что обосновании своего ответа на поставленный вопрос, выпускники часто пропускали логически важные шаги, забывали анализировать ситуацию, описанную в условии задачи, допускают неточности и т.д. Эта проблема повлияла и на успешное вы-

полнение всех заданий, в том числе и задания 26, особенно по критерию К1. К написанию обоснования большинство выпускников подошли формально, просто заучив формулировки и записывая все подряд, путая модели, законы, причину и следствие. Эти действия выпускников при решении заданий с развернутым ответом, как и в прошлые годы, указывают на недостаточную сформированность метапредметных умений, которая и повлияла на успешность выполнения заданий части 2 КИМ ЕГЭ.

Таблица 2-22

Результаты выполнения экзаменационной работы (решение задач с развернутым ответом), включая результаты для групп с различным уровнем подготовки по сравнению с 2023 годом

Способ действий	Уровень сложности	Средний % выполнения заданий	
		2024	2023
Решение качественных задач, использующих типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	11,11	16,20
Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (механика)	П	33,86	37,31
Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (молекулярная физика /электродинамика)	П	24,67	15,17
Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (молекулярная физика, термодинамика)	В	7,59	9,42
Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (электродинамика)	В	21,30	13,17
Обоснование выбора физической модели и физических законов для решения задачи (механика)	В	11,62	5,22
Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (механика)	В	18,60	8,07

Одно из заданий с развернутым ответом – качественная задача (задание 21 *повышенного уровня сложности*), в которой решение представляет собой логически выстроенное объяснение с опорой на физические законы и закономерности. Максимальный первичный балл за это задание – 3. Полное верное объяснение с указанием на используемые при объяснении физические явления и законы удается привести небольшой части участников экзамена. Порог выполнения 50% по этому заданию преодолели только участники 4 группы. Средний процент выполнения качественной задачи составил 16,20 % (2023 год – 16,20 %):

- в группе не преодолевших МБ – 0,00 %;
- в группе от минимального до 60 т. б. – 1,03 %;
- в группе 61-80 т. б. – 13,77 %;
- в группе 81-100 т. б. – 62,78 %.

Диаграмма результатов выполнения качественных задач представлена на рисунке 3.7.

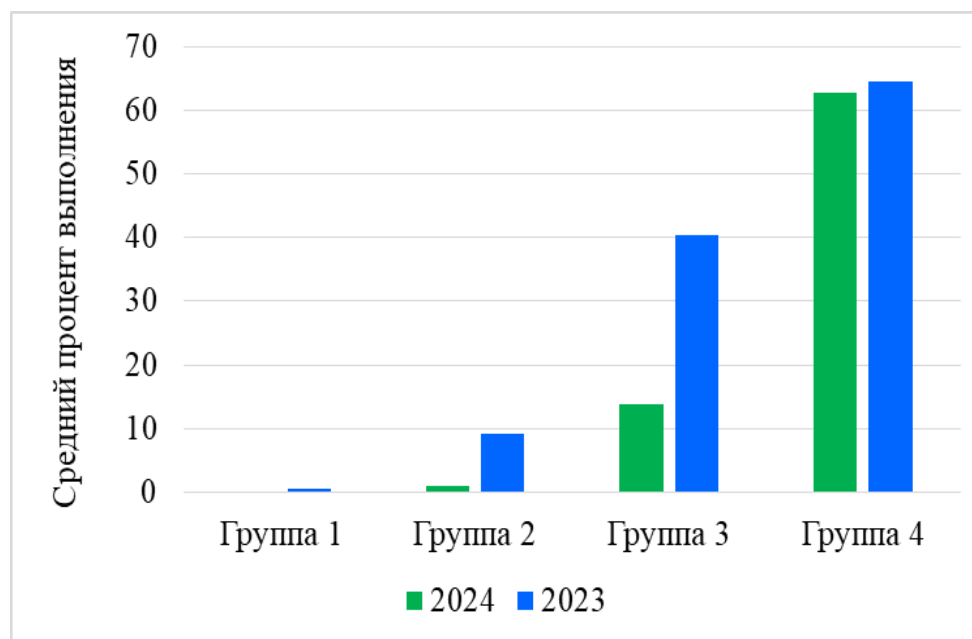
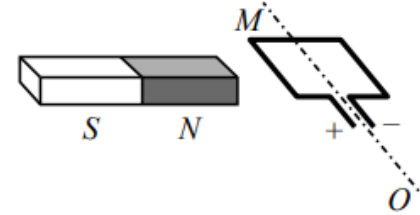


Рис. 3.7. Диаграмма результатов выполнения качественных задач, %

Пример задания:

21

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 MO 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.



Кол-во баллов	Процент выполнения
X	46,6
0	30,1
1	12,62
2	3,88
3	6,8

Правильный ответ: *Под действием сил Ампера рамка поворачивается вокруг оси и устанавливается в положении равновесия перпендикулярно оси магнита так, что контакт «+» оказывается внизу.*

Сюжет качественной задачи требовал от выпускников применить знания свойств магнитного поля. Для того, чтобы получить максимальный первичный балл (3) участник ЕГЭ должен представить полное правильное решение задания 21, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов. В приведенном примере задания:

определить по рисунку направление линий индукции магнитного поля постоянного магнита и направление электрического тока в контуре;

определить направления силы Ампера по правилу левой руки, действующей на стороны рамки с током;
указать положение равновесия рамки в магнитном поле.

Анализ работ участников ЕГЭ по решению качественных задач показал, что основными ошибками являются: пропуск части логических шагов или формулировка тех или иных выводов без обоснования, т.е. без ссылок на необходимые законы, формулы и правил, указанные в Кодификаторе. Часто встречались работы, в которых выпускники испытывали затруднения при определении направления силы Ампера, ошибочно рассуждали о действии силы Лоренца или не могли довести рассуждения до верного ответа. Часть выпускников правильно решали задачу и обоснованно доказывали, что под действием сил Ампера рамка поворачивается вокруг оси и устанавливается в положении равновесия перпендикулярно оси магнита, но не указывали, что контакт «+» оказывается внизу.

Задания 22-23 повышенного уровня сложности представляют собой типовые расчётные задачи, поддающиеся алгоритмизации и являющиеся необходимым этапом, который нужно освоить, чтобы приступить к решению задач более высокого уровня сложности. Максимальный первичный балл за выполнение этих заданий – 2.

Для того, чтобы получить максимальный балл участник ЕГЭ должен представить полное правильное решение заданий 22-23, включающее в себя такие же элементы, как и в случае расчётных задач 24-26:

I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;

II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений величин, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов);

III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);

IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины.

Для решения задания 22 повышенного уровня сложности по *механике* только треть выпускников правильно записали и использовали условие плавания шара, выражение для силы Архимеда, связь массы тела с плотностью. Средний процент выполнения данной стандартной задачи составил 33,86 % и практически аналогичен прошлогоднему (2023 – 37,31 %) (рис. 3.8.):

в группе не преодолевших МБ – 0,00 %;

в группе от минимального до 60 т. б. – 7,47 %;

в группе 61-80 т. б. – 63,92 %;
 в группе 81-100 т. б. – 95,63 %.

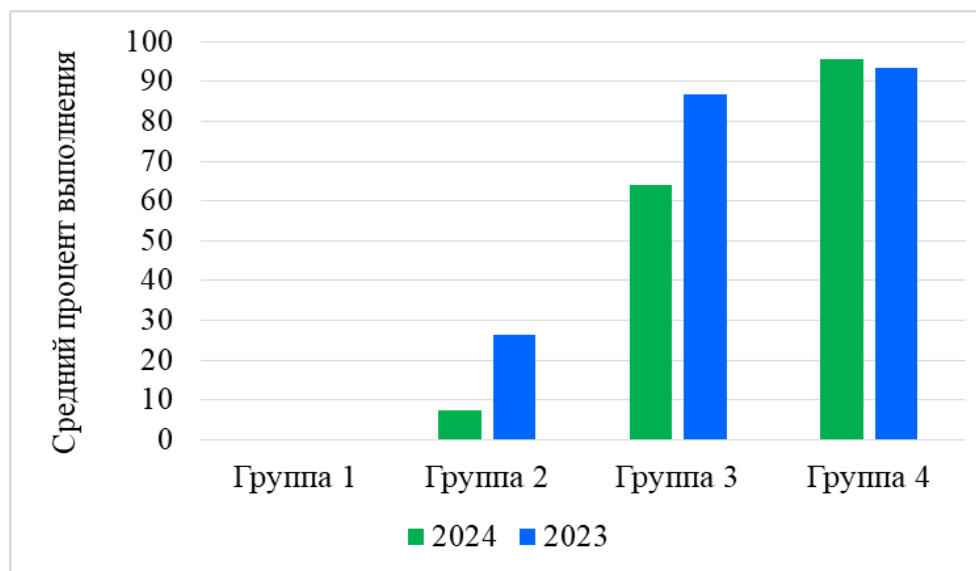
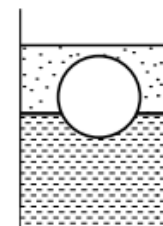


Рис. 3.8. Диаграмма результатов выполнения расчётной задачи 22, %

Пример задания:

22

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.



Кол-во баллов	Процент выполнения
X	34,95

0	26,21
1	5,83
2	33,01

Правильный ответ: $\rho = 850 \text{ кг/м}^3$.

Большинство выпускников неправильно записывали условие плавания шара, забывали формулу связи массы тела с плотностью, в формуле силы Архимеда путали плотности жидкости и тела, что и приводило к потере баллов.

При решении задания 23 по *термодинамике* повышенного уровня сложности только треть выпускников (33 %) смогли правильно применить уравнение теплового баланса, формулы количества теплоты, необходимого для нагревания и парообразования вещества, формула мощности. Средний процент выполнения составил 24,67 % (2023 год – 15,17 %, задание по электродинамике) (рис. 3.9.):

- в группе не преодолевших МБ – 0,00%;
- в группе от минимального до 60 т. б. – 2,32 %;
- в группе 61-80 т. б. – 46,26 %;
- в группе 81-100 т. б. – 88,35 %.

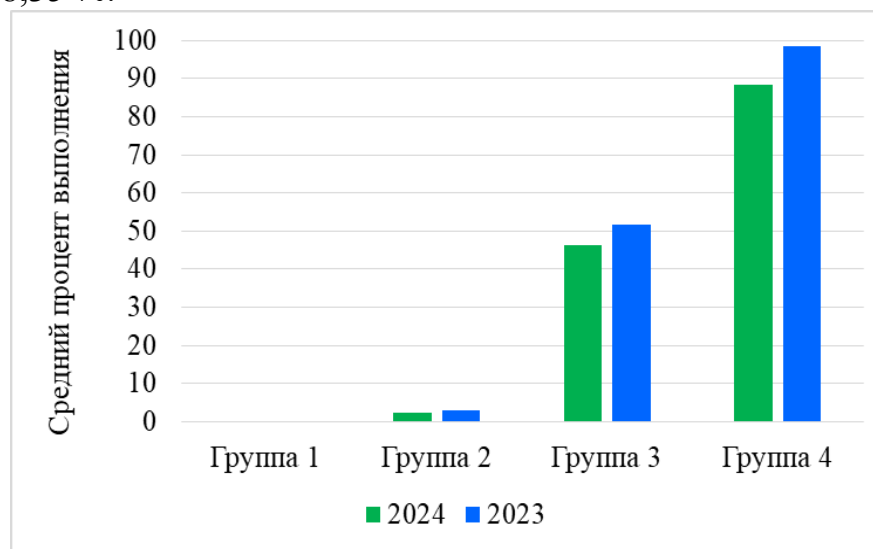


Рис. 3.9. Диаграмма результатов выполнения расчётной задачи 23, %

Пример задания:

- 23 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.

Кол-во баллов	Процент выполнения
X	55,34
0	12,62
1	12,62
2	19,42

Правильный ответ: $t = 15$ мин.

Часть выпускников, правильно записав уравнение теплового баланса, не учли, что работа электрического тока равна произведению потребляемой мощности на время работы кипятильника. Некоторые участники экзамена при записи формулы количества теплоты, необходимого для парообразования вещества не учитывали, что в пар превращается 15 % воды.

Выполнение заданий высокого уровня сложности требует применения знаний сразу из двух-трех разделов физики. Это 4 задания части 2 КИМ ЕГЭ, которые проверяют умение выпускника использовать законы и теории физики в измененной или новой ситуации (24-26).

Максимальный первичный балл за выполнение этих заданий – 3, за исключением задания 30.

Задание 24 по *термодинамике* имеет более низкий средний результат выполнения, чем в прошлом году – 7,59 % (2023 год – 9,42 %) (рис. 3.10.):

- в группе не преодолевших МБ – 0,00 %;
- в группе от минимального до 60 т. б. – 0,46 %;
- в группе 61-80 т. б. – 6,99 %;
- в группе 81-100 т. б. – 52,10 %.

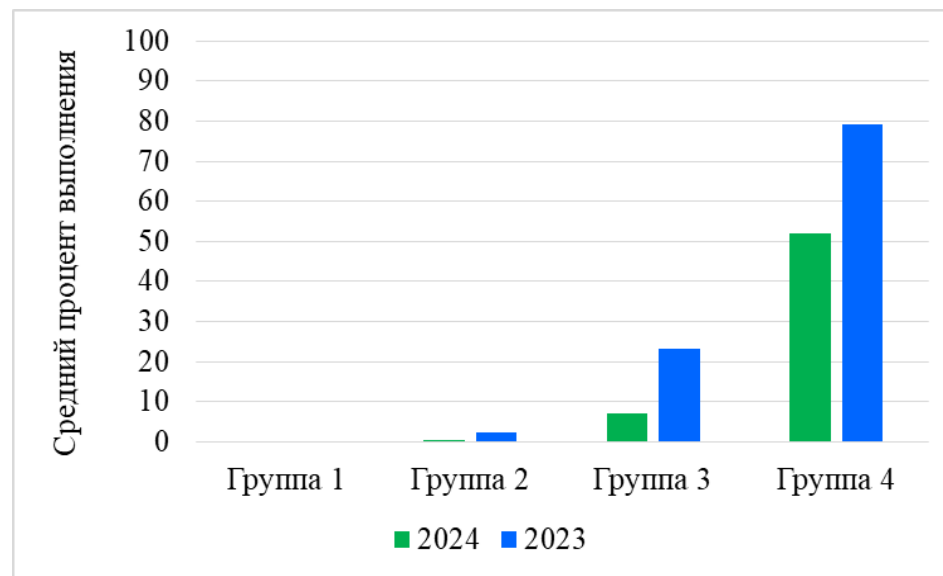


Рис. 3.10. Диаграмма результатов выполнения расчётной задачи 24, %

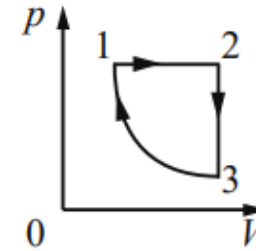
Сюжет задачи требовал от выпускников анализа предложенного графика зависимости давления идеального газа от его объёма. В результате они должны получить вывод о том, что в данном цикле рабочее тело на участке 1–2 (изобара) получает положительное количество теплоты от нагревателя. Далее необходимо применение формулы для внутренней энергии идеального одноатомного газа, КПД тепловой машины, первого закона термодинамики, формула для работы газа в изобарном процессе.

К сожалению, даже для участников экзамены группы 4 достаточно известный пример задания оказался трудным. В основном, выпускники не учитывали в формуле КПД тепловой машины, что работа газа за цикл A равна разности значений работы газа в изобарном процессе A_{12} и работе внешних сил при адиабатном сжатии газа A_{31} , которая, в свою очередь, равна изменению внутренней энергии газа на участке 3–1 (адиабата). Достаточно много было и ошибок в необходимых математических преобразованиях и расчётах. Аналогичная ситуация прослеживается во всех расчётных задачах и с каждым годом количество аналогичных ошибок возрастает.

Пример задания:

24

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.



Кол-во баллов	Процент выполнения
X	63,3
0	19,27
1	8,26
2	3,67
3	5,5

Правильный ответ: 2.

Задание 25 по *электродинамике*, имеет гораздо более высокий средний процент выполнения, чем в прошлом году – 21,30 % (2023 год – 13,17 %) (рис. 3.11.).

в группе не преодолевших МБ – 0,00 %;

в группе от минимального до 60 т. б. – 1,09 %;

в группе 61-80 т. б. – 36,33 %;

в группе 81-100 т. б. – 93,20 %.

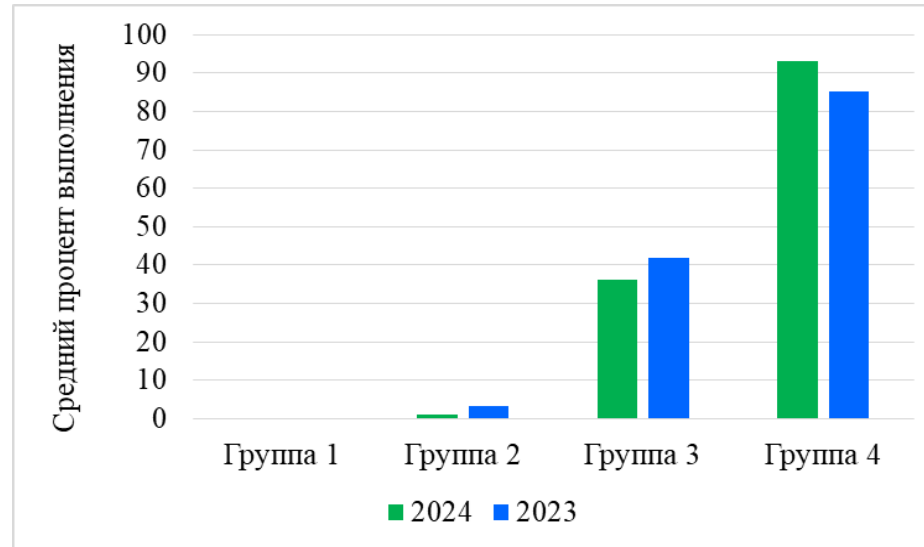


Рис. 3.11. Диаграмма результатов выполнения расчётной задачи 25, %

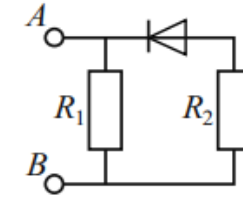
Для успешного решения этой задачи необходимо описание условия протекания тока через диод и резисторы цепи в двух случаях и применение формулы для мощности тока во внешней цепи.

Выпускники должны были обязательно указать (словесно или с помощью двух эквивалентных схем электрической цепи), что если при подключении батареи потенциал точки А оказывается выше, чем потенциал точки В, то ток через диод не течёт. При изменении полярности подключения батареи диод открывается и подключает резистор R_2 параллельно резистору R_1 . Отсутствие указанных объяснений приводило к уменьшению результативности выполнения задания, несмотря на наличие верных формул и правильного ответа.

Пример задания:

25

В цепи, изображённой на рисунке, сопротивление диода в прямом направлении пренебрежимо мало, а в обратном – многократно превышает сопротивление резисторов. При подключении к точке A положительного, а к точке B – 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.

Кол-во баллов	Процент выполнения
X	61,47
0	11,01
1	3,67
2	3,67
3	20,18

Правильный ответ: $R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 10 \text{ Ом}$.

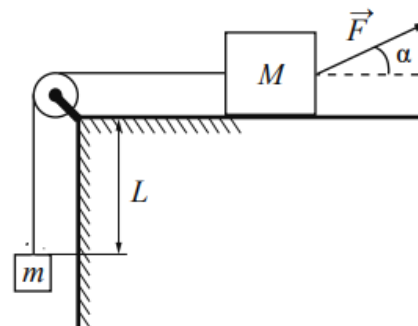
Задание 26 по *механике* выпускники выполнили лучше, чем в прошлом году: средний процент выполнения его выполнения по критерию К1 составил 11,62 % (2023 год – 5,22 %) (рис. 3.12.):

- в группе не преодолевших МБ – 0,00 %;
- в группе от минимального до 60 т. б. – 0,34 %;
- в группе 61-80 т. б. – 15,57 %;
- в группе 81-100 т. б. – 66,02 %.

Пример задания:

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.**

Кол-во баллов	Процент выполнения (К1)	Процент выполнения (К2)
X	54,13	54,13
0	37,61	20,18
1	8,26	10,09
2	–	8,26
3	–	7,34

Правильный ответ: $t = 1$ с.

Чтобы получить 1 первичный балл согласно критерию К1 выпускники должны верно обосновать возможность использования законов (закономерностей) для решения расчётной задачи высокого уровня сложности. В данном случае:

Задачу можно решать в инерциальной системе отсчёта, связанной со столом.

Можно применять для грузов и бруска законы Ньютона, справедливые для материальных точек, поскольку тела движутся поступательно.

На рисунке показаны силы, действующие на брусок и груз.

Так как нить нерастяжима, ускорения бруска и груза равны по модулю.

Так как блок и нить невесомы и трение в оси блока, а также трение о воздух отсутствует, то силы натяжения нити, действующие на груз и брусок, одинаковы по модулю.

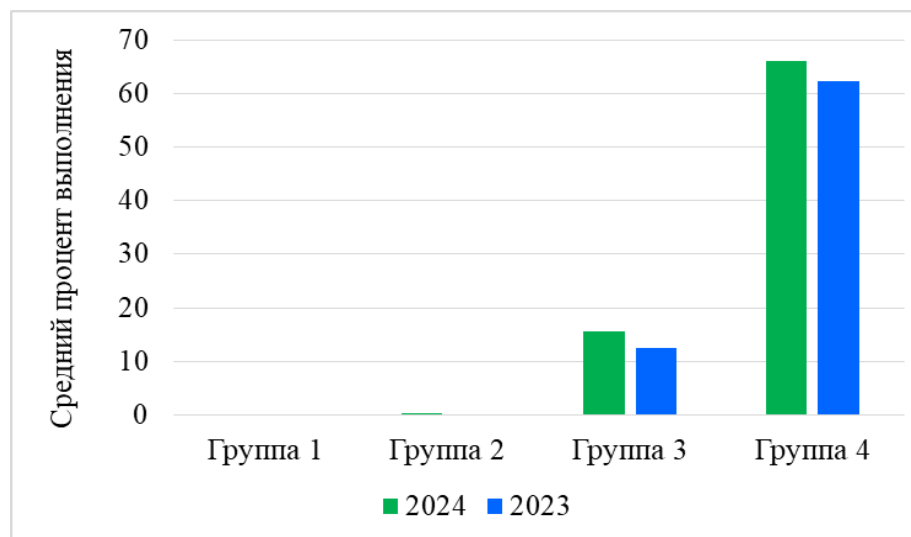


Рис. 3.12. Диаграмма результатов выполнения расчётной задачи 26 (К1), %

Согласно критерию К2 для правильного решения необходимы второй закон Ньютона, выражение для силы трения скольжения, кинематическое соотношение (формула для перемещения материальной точки при её равноускоренном движении). Эту часть задания выпускники выполнили лучше, чем в прошлом году: средний процент выполнения его выполнения по критерию К2 составил 18,60 % (2023 год – 8,07 %) (рис. 3.13.):

- в группе не преодолевших МБ – 0,00 %;
- в группе от минимального до 60 т. б. – 1,32 %;
- в группе 61-80 т. б. – 29,44 %;
- в группе 81-100 т. б. – 89,73 %.

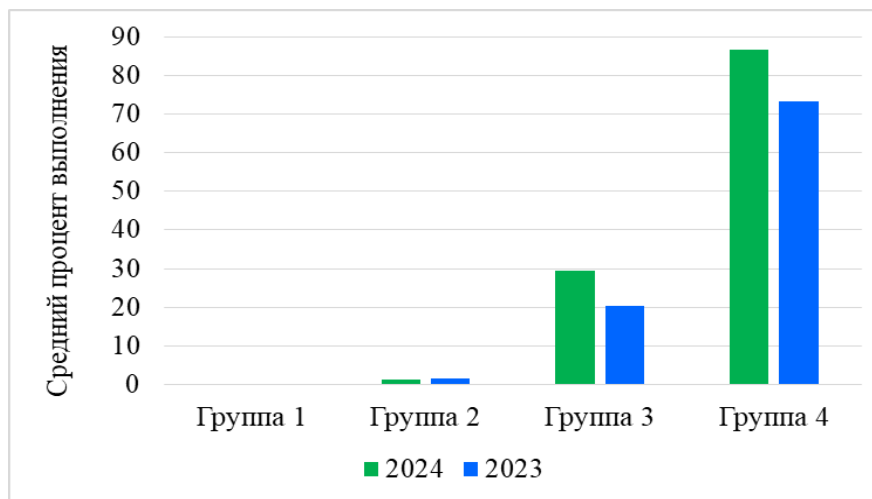


Рис. 3.13. Диаграмма результатов выполнения расчётной задачи 26 (К2), %

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

Результаты выполнения заданий ЕГЭ связаны с достижением обучающимися личностных результатов на уровне среднего общего образования. Также ЕГЭ нацелен на проверку достижения школьниками предметных и метапредметных образовательных результатов, сформированности у обучающихся универсальных учебных действий (далее – «УУД»). Несформированность последних часто является причиной неудач школьников на экзамене. Педагогу необходимо понимать, достижение каких метапредметных результатов проверяется каждым заданием ЕГЭ, какие универсальные учебные действия должен совершить обучающийся, чтобы успешно справиться с каждым конкретным заданием. В таблице 2-23 представлен пример установления такого соответствия для заданий, вызвавших наибольшее затруднение у одиннадцатиклассников в 2024 г.

**Универсальные учебные действия, недостаточно сформированные у обучающихся
11 классов Алтайского края**

Номер задания КИМ ЕГЭ 2024 (вариант 319)	Уровень сложности задания	Универсальные действия, которые необходимо осуществить при выполнении задания		
		познавательные	коммуникативные	регулятивные
14	П	<p><i>Базовые логические действия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения - Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях - Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне <p>Определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности - Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p><i>Базовые исследовательские действия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами 		<p><i>Самоорганизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение <p><i>Самоконтроль:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям
Задание, требующее развернутого ответа				
21	П	<i>Базовые логические действия:</i>		<i>Самоорганизация:</i>

		<ul style="list-style-type: none"> - Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения - Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях - Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения - Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности - Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p><i>Базовые исследовательские действия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами 		<ul style="list-style-type: none"> - Делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение <p><i>Самоконтроль:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям
24 26 K1	В	<p><i>Базовые логические действия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения - Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях - Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения - Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности 		<p><i>Самоорганизация:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение <p><i>Самоконтроль:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям

		<ul style="list-style-type: none"> - Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем <p><i>Базовые исследовательские действия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами 		
--	--	---	--	--

Анализ таблицы 2-23 позволяет сделать вывод, что у обучающихся недостаточно сформированы *базовые логические действия*, такие как:

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Недостаточно сформированы *базовые исследовательские действия*: формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами.

Следствием этого являются следующие ошибки выпускников: при выполнении заданий: не соблюдается логический порядок действий; существенные признаки явлений и процессов, причинно-следственные связи устанавливаются неверно; делаются неверные выводы и др. Обучающиеся делают также ошибки при отборе информации при анализе графиков, диаграмм, таблиц, неверно используют данные в поисках верного ответа. Недостаточный уровень сформированности метапредметных умений особенно проявляется при выполнении заданий с развернутым ответом.

Сравнительный анализ результатов выполнения различных заданий показывает, что наибольшие затруднения у выпускников вызывают задания, требующие интеграции знаний из разных разделов физики, анализа новой информации, проведения комплексного анализа с выделением существенных признаков объектов и явлений (задания 21, 24, 26 К1). Учащиеся либо в наибольшей степени не приступают к выполнению задания, либо переписывают его условие. Влияет на качество ответов школьников и недостаточная сформированность универсальных регулятивных действий из блоков «самоорганизация» и «самоконтроль». Часто школьники невнимательны, путаются при определении мини-

мальных и максимальных величин. Выпускники часто пропускают логически важные шаги, забывают анализировать ситуацию, описанную в условии задачи, допускают неточности и т.д. К написанию обоснования большинство выпускников подошли формально, просто заучив формулировки и записывая все подряд, путая причину и следствие. Эти действия школьников при решении заданий с развернутым ответом указывают на недостаточную сформированность метапредметных умений, которая и повлияла на успешность выполнения заданий КИМ ЕГЭ.

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 одну и ту же группу предметных результатов можно сделать вывод об *успешном усвоении* следующих умений и элементов содержания:

определять проекцию ускорения по графику зависимости проекции скорости от времени;

вычислять значение физической величины с использованием изученных законов и формул в типовой учебной ситуации (жёсткость пружины по графику зависимости силы упругости от деформации, второй закон Ньютона, импульс тела; зависимость средней кинетической энергии теплового движения молекул от температуры, работа газа, основное уравнение МКТ, уравнение состояния идеального газа, закон Дальтона; закон Ома по рисунку с цепью постоянного тока, сила Ампера, закон отражения света; строение атома и атомного ядра;

интерпретировать графики, отражающие зависимость физических величин, характеризующих равномерное и равноускоренное движение тела, изменение макропараметров идеального газа, изменение агрегатного состояния вещества;

анализировать изменения характера физических величин для следующих процессов и явлений: движение искусственных спутников Земли, изменение состояния идеального газа, электромагнитные колебания и волны.

устанавливать соответствие между видом радиоактивного распада и уравнением реакции, описывающей этот распад;

проводить комплексный анализ физических процессов: равноускоренное движение, представленное в виде графиков зависимости координаты от времени; изменение агрегатных состояний вещества;

воспроизводить основные теоретические сведения по всем разделам курса физики: определения понятий и физических величин, формулировки законов, зависимости физических величин, описание физических моделей, свойства процессов и явлений;

записывать показания измерительных приборов (динамометра, барометра, амперметра, вольтметра) с учётом погрешности измерений;

выбирать недостающее оборудование для проведения косвенных измерений и экспериментальную установку для проведения исследования.

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

К числу *недостаточно усвоенных* умений и элементов содержания можно отнести элементы содержания, которые проверялись заданиями части 1 и 2 КИМ ЕГЭ в 2024 году:

проводить комплексный анализ физических процессов с помощью закона Фарадея и правила Ленца: возникновение индукционного тока в проводнике (задание 14);

уметь решать качественные задачи (задание 21), расчётные задачи высокого уровня сложности с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики для групп 1-3 (задание 24).

уметь обосновывать выбор физической модели и физических законов для решения задачи по механике (задание 26 по критерию К1).

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

На основании представленных данных можно сделать вывод о том, что в части 1 КИМ ЕГЭ значительно улучшились результаты выполнения заданий по механике, молекулярной физике и квантовой физике, по методам научного познания, и, главное, при выполнении заданий части 2 КИМ ЕГЭ с развёрнутым ответом (решение задач). Значительно увеличилась доля выпускников, которые смогли правильно обосновать выбор физической модели и физических законов для решения задачи по механике высокого уровня сложности.

По сравнению с прошлым годом произошло снижение результативности при выполнении заданий части 1 КИМ ЕГЭ только по электродинамике, но при решении заданий части 2 повышенного и высокого уровня сложности по этой теме выпускники показали гораздо более высокий результат, чем в прошлые годы.

Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования

субъекта Российской Федерации и системы мероприятий, включенных с статистико-аналитические отчеты о результатах ЕГЭ по учебному предмету в предыдущие 2-3 года

Рекомендовалось:

большое внимание уделить *практической части школьного курса физики*: обучение обучающихся проведению наблюдений, опытов и измерений физических величин (результативность выполнения заданий 19-20 по методам научного познания улучшилась по сравнению с прошлым годом);

использовать большее количество *качественных задач*, в которых проверяется понимание обучающимися сути различных явлений (результативность выполнения задания 21 улучшилась по сравнению с прошлым годом);

применять в учебном процессе электронные учебно-методические комплексы «Экспериментальная физика» и «Подготовка к ЕГЭ по физике» на базе открытого образовательного портала АлтГУ и обеспечивать участие учителей и обучающихся в вебинарах, на которых рассматривались типовые задания ЕГЭ по физике 2024 года (проект «Углубленное изучение физики» на платформе МТС Линк (<https://my.mts-link.ru/5496977/305816940>));

своевременно ознакомиться с информацией, содержащейся в статистико-аналитическом отчете 2023 года.

Методические рекомендации были представлены на таких мероприятиях, как:

анализ выступления председателя краевой предметной комиссии по теме «Анализ результатов проведения государственной итоговой аттестации учащихся в 2023 году» на межрегиональной научно-практической конференции профессиональных сообществ по вопросам модернизации технологий и содержания обучения в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по (ноябрь 2023);

анализ демонстрационного варианта, кодификатора и спецификации ЕГЭ, результатов оценочных процедур на мероприятиях отделений краевого УМО;

«Единый методический день для учителей физики» по теме: «Особенности подготовки учащихся к ЕГЭ и ОГЭ» (АлтГУ, март 2024 года);

вебинары по подготовке к ГИА с председателем предметной комиссии в течение учебного года.

Качество выполнения заданий КИМ ЕГЭ и средний балл улучшилась по сравнению с прошлыми годами, следовательно, рекомендации можно считать результативными.

Таким образом, проведенный анализ результатов ЕГЭ по физике 2024 года позволяет сделать вывод об удовлетворительном уровне образовательной подготовки по физике выпускников XI классов общеобразовательных учреждений Алтайского края.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

4.1.1. Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

Учителям

- Ознакомиться с демонстрационным вариантом, спецификацией и кодификатором КИМ ЕГЭ-2025 по физике. Сравнить с демоверсией, спецификацией и кодификатором 2024 г. Выявить общее, изучить изменения в документах, если они заявлены разработчиками.
- Результаты ЕГЭ, проведенного в Алтайском крае в 2024 г., позволяют выявить элементы содержания, требующие более пристального внимания педагогов при реализации рабочих программ, а также слабо сформированные умения обучающихся (Таблица 2-24). При подготовке школьников к ЕГЭ следует учесть затруднения выпускников 2025 г.

Таблица 2-24

Затруднения обучающихся Алтайского края в части освоения предметного содержания и умений (результаты ЕГЭ-2024)

№ задания КИМ ЕГЭ-2024 (вариант 319)	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования	Уровень сложности задания*	Средний процент выполнения задания	Причины допущенных ошибок	Рекомендации по устранению затруднений обучающихся
14	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	38,33	Ошибки применения правила Ленца и правила буравчика	Повторить правило Ленца и правило буравчика
Задания с развернутым ответом					
21	Решать расчётные задачи с явно заданной	П	11,11	Ошибки в толко-	Формировать у

	физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (механика)			вании условия задачи, затруднения в формулировке основных физических законов	школьников базовые логические действия: Устанавливать существенный признак
24	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (молекулярная физика /электродинамика)	В	7,59	Затруднения при работе с графиком	или основания для сравнения, классификации и обобщения. Формировать у
26 К1	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (электродинамика)	В	11,62	Ошибки в обосновании законов механики	школьников базовые исследовательские действия: формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами Формировать умения работы с информацией: владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществ-

					лять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации Формировать умения естественно-научной грамотности
--	--	--	--	--	---

*- Уровни сложности: П – повышенный, В – высокий

Изучить «Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2022 года», размещенные на сайте ФИПИ <https://fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy#!/tab/173737686-3>

Изучить видеоконсультации разработчиков ЕГЭ <https://fipi.ru/ege/videokonsultatsii-razrabotchikov-kim-yege>

Изучить статьи журнала «Педагогические измерения», посвященные подготовке школьников к ЕГЭ (<https://fipi.ru/zhurnal-fipi>).

Изучить «Методические рекомендации по использованию в учебном процессе банка заданий для оценки чита-

тельской грамотности обучающихся» с целью проработки затруднений обучающихся при решении заданий.

Подготовка к ЕГЭ не должна подменять систематическое изучение физики. Целенаправленную подготовку к ЕГЭ учителю следует планировать как обобщение и систематизацию физических знаний в рамках урочной деятельности в течение всего учебного года, а не как накопление умений при решении большого количества заданий из открытого банка ЕГЭ, которое актуализирует у школьников использование, в основном, каналов памяти, ассоциативных связей вместо активизации мыслительных процессов. В связи с этим учителю необходимо изучить подборки заданий, размещенных в открытых банках, а также печатных источниках (<https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>, <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege/otkrytyye-varianty-kim-ege> и др.).

В разделе «Поурочное планирование» рабочей программы сделать ссылки на задания ЕГЭ, которые возможно использовать на каждом конкретном уроке.

При проведении проверочных работ педагогу надо подбирать именно такие задания, которые по формулировкам отличались бы от заданий, решаемых в классе, но по способам решения являлись бы частными для рассматриваемых на уроке разнообразных классов задач. Только так учитель сможет обеспечить не механическое натаскивание на решение задач из открытого банка заданий ФИПИ, а получить объективную картину об уровне сформированности предметных грамотностей и метапредметных умений школьников.

Составить вместе со школьниками алгоритмы выполнения заданий разных типов. Требовать использования обучающимися этих алгоритмов при прорешивании заданий из открытых банков.

Формировать универсальные учебные действия обучающихся, необходимые для успешного выполнения заданий ЕГЭ (см. Кодификатор ЕГЭ 2024 г.).

Ознакомиться с инструкцией «Материалы для предметных комиссий» (<https://fipi.ru/ege/dlya-predmetnyh-komissiy-subektov-rf#!/tab/173729394-3>). На основании данной инструкции отработать со школьниками формы развернутых ответов, обратить внимание обучающихся на то, какие критерии учитывает эксперт при проверке заданий, требующих развернутого ответа. Предлагать обучающимся найти ошибки в работах одноклассников, оценить результаты выполнения заданий ЕГЭ (свои, одноклассников) по критериям.

При работе с заданиями практиковать деятельностный подход, развивать вопрошающую активность школьников, рефлексивное отношение к своей деятельности. Деятельность учителя должна быть направлена на достижение понимания школьниками фундаментальных физических идей и понятий, на формирование умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, то есть обучение должно представлять собой процесс усвоения понятий, как способов деятельности. При таком обучении

учитель делает упор на познание отношений между фактами, установлении причинно-следственных связей и превращении выявленных отношений и связей в объект изучения-исследования. В обучении деятельностного формата новое знание появляется как ответ на проблему, задачу, для решения которой требуется преодоление возникшей трудности. В этом смысле новое знание возникает как функционирующее знание, оно неотделимо от действий, что создает условия для формирования у ребенка предметных компетенций и метапредметных умений.

Формировать умения читательской грамотности, необходимые при работе с текстами разных типов КИМ ЕГЭ.

Ориентировать обучающихся на использование ресурсов навигатора самостоятельной подготовки к ЕГЭ, размещенного на сайте ФИПИ: <https://fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege>.

Рекомендовать обучающимся просмотр материалов для подготовки к ЕГЭ на сайте АлтГУ «Открытый университет АлтГУ» (<https://public.edu.asu.ru>).

Организовать работу с психологом. Сформировать установку, что выбравшие сдавать ЕГЭ по физике должны быть готовы «на отлично» к каждому уроку.

Поддерживать связь с родителями, вместе решать проблемы, возникающие при подготовке.

В сентябре определить желающих сдавать экзамен, разделить школьников на группы (по уровню подготовки). Определить обучающихся для индивидуальных занятий. Не реже раза в месяц проводить тренировочные ЕГЭ с последующим разбором результатов. Рассмотреть правила работы с бланками ЕГЭ.

Все полученные отметки, в том числе за выполнение заданий в рамках внеурочной деятельности, выставлять в журнал. Для получения оперативной информации о том, насколько успешно идет процесс учения и обучения, определения ближайших шагов в направлении улучшения учебного процесса (не процесса преподавания) целесообразно использовать технологию формирующего оценивания (А.Б. Воронцов). Основная цель формирующего оценивания – передача механизмов оценивания в руки ученика для оперативного выявления им собственных дефицитов, проблем, затруднений, ошибок в использовании тех или иных предметных и метапредметных способов действий с целью внесения определенных коррективов в деятельность учителя и учащегося и постановку новых задач. Для знакомства и осмысления технологии формирующего оценивания будут полезны материалы семинара «Проблемы оценивания в деятельностном подходе», выступление А.Б. Воронцова: <https://youtu.be/88hzN6spV6o> (видео), <https://clck.ru/339Ld3> (презентация).

Учителям физики, выпускники которых показывают стабильно низкие результаты ЕГЭ, рекомендуется принять участие в комплексе специально запланированных в крае мероприятий, инициированных КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», кафедрой естественно-научного образования, отделением по ЕНД краевого УМО, с целью

преодоления профессиональных дефицитов при подготовке обучающихся к ЕГЭ и, соответственно, с целью повышения качества образовательных результатов по физике.

КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей

1. На кафедре естественно-научного образования КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова» провести анализ результатов ЕГЭ-2024 по физике, типичных затруднений школьников в разрезе края, а также в разрезе ОО региона. На основе выявленных в ходе анализа ЕГЭ дефицитов школьников составить содержание методической работы с учителями физики на 2024-2025 учебный год, в том числе в рамках плана Краевого учебно-методического объединения.

2. Организовать обсуждение результатов ЕГЭ на краевой научно-практической конференции КУМО в рамках Дней образования на Алтае, а также в рамках вебинаров, дней открытых дверей на площадке АлтГУ.

3. Разработать региональный план по повышению качества образования, подготовке школьников к ЕГЭ по предмету.

4. Выявить профессиональные дефициты учителей физики в части подготовки школьников к ЕГЭ.

5. Обучить учителей, имеющих профессиональные дефициты, на курсах повышения квалификации «Методические аспекты обучения школьников выполнению трудных заданий ГИА по физике».

6. Сформировать индивидуальные образовательные маршруты для педагогов с использованием федеральной платформы «Цифровой кабинет методиста».

7. Организовать переподготовку педагогов по программе «Основы теории и методики преподавания физике в школе».

8. Организовать проведение практических занятий, открытых уроков, обучающих семинаров, стажировок по проблемам изучения сложных тем с участием наиболее опытных педагогов региона с целью распространения лучших практик преподавания физики в школе, выработки эффективных подходов к обучению, а также с целью подготовки школьников к ЕГЭ, включая работу не только со слабоуспевающими школьниками, но и с обучающимися, имеющими особый интерес к физике.

9. Организовать «горячую» линию по подготовке к ЕГЭ для учителей впервые начинающих подготовку школьников к экзамену.

10. Организовать наставничество на базе организаций, продемонстрировавших высокие результаты ЕГЭ, над учителями физики, чьи выпускники показали низкие образовательные результаты.

11. Проанализировать региональные, муниципальные, школьные ресурсы образовательных учреждений для построения профессиональных треков развития учителей, обучающиеся которых показали низкие результаты ЕГЭ по физике.

12. Реализовать сотрудничество в части подготовки к ЕГЭ между ведущими ВУЗами региона.

13. Систематически и своевременно информировать учителей физики края о методических рекомендациях, пособиях, направленных на повышение качества образования по предмету «Физика» в регионе и разработанных кафедрой ЕНО КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова».

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

Учителям

Исходя из обнаруженных на основе анализа результатов ЕГЭ-2024 проблем в подготовке выпускников в условиях дифференцирования работы с разными группами школьников рекомендуется:

Для группы 1 (низкий уровень подготовки по физике) в учебном процессе необходимо акцентировать внимание на усвоении элементов содержания, которые проверяются в КИМ заданиями базового уровня сложности (табл. 2-13). Как показал статистический и содержательный анализ выполнения таких заданий, здесь необходимо не только рассматривать применение законов и формул при решении простых задач, но и предлагать задания, требующие анализа процессов и явлений согласно сюжету задачи.

Для группы 2 (средний уровень подготовки по физике) в учебном процессе необходима не только систематизация и обобщение знаний в конце каждой темы и разделов, но и работа с текстами заданий с развёрнутым ответом. Эти выпускники, в основном, могут успешно выполнять задания части 1 КИМ ЕГЭ, но испытывают значительные затруднения при решении заданий части 2 или, вообще, не приступают к их решению. Сами выпускники объясняют это обстоятельство тем, что не понимают условия таких заданий. По этой причине необходима работа с самой многочисленной группой выпускников по формированию читательской грамотности. Приведём примеры преобразования информации обучающимися при чтении условия заданий:

Шероховатая поверхность, шероховатые рельсы – существует сила трения, и её надо учесть.

Гладкая поверхность – сила трения настолько мала, что ею можно пренебречь, т.е. сила трения равна нулю.

Небольшое тело (маленький грузик) – материальная точка, размерами тела в данных условиях можно пренебречь, следовательно, нет сил сопротивления.

Массивное тело – масса значительна.

Легкая пружина – пружина с нулевой массой, невесомое тело.

Пластиковый шар, двигаясь по гладкой горизонтальной плоскости, столкнулся с покоящимся металлическим шаром и прилип к нему – абсолютно неупругий удар, импульс системы тел сохранился, но механическая энергия системы нет (часть механической энергии преобразовалась в тепло или другие типы энергии).

Равномерно перемещают по горизонтальной поверхности, прикладывая к нему постоянную силу – по второму закону Ньютона равнодействующая сила равна нулю.

Через маленькое отверстие в стенке сосуда газ очень медленно выпускают наружу – температура в сосуде не меняется.

В калориметре – нет теплообмена с окружающей средой.

Однородный стержень – сделан из одного материала, везде одинаковая плотность, центр массы в геометрическом центре стержня.

Малые колебания математического маятника – угол отклонения настолько мал, что $\sin \alpha \approx \alpha$ (в рад).

Шелковая нить – непроводящая нить, диэлектрик.

Точечный источник света – материальная точка, размерами можно пренебречь и др.

Для групп 3-4 (обучающиеся с повышенным и высоким уровнями подготовки по физике) рекомендуется обсуждение особенностей выполнения заданий с развёрнутым ответом. Необходимо отработка форм развёрнутых ответов, акцентирование внимания обучающихся на то, какие критерии учитывает эксперт при проверке заданий, требующих развёрнутого ответа. Будет эффективным задание обучающимся найти ошибки в работах одноклассников и оценить результаты выполнения заданий ЕГЭ по критериям, указанным в Демоверсии КИМ ЕГЭ 2024 года.

Администрациям образовательных организаций

Содействовать, включая административный ресурс, реализации дифференцированного обучения в школьной практике для обеспечения подготовки по физике и удовлетворения потребностей каждого, проявляющего особый интерес и способности к физике.

Способствовать и вести учет включения учителей образовательной организации в работу краевых методических мероприятий, запланированных КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова» на 2024-2025 учебный год.

Обеспечить закрепление наставников за учителями, обучающиеся которых показали низкие результаты ЕГЭ 2024 по физике.

Находить пути решения кадрового вопроса учителей, способствующих не перегрузке педагогов, не профессиональному их выгоранию, а возможности профессионального самосовершенствования и, в итоге, повышению качества обучения физики школьников.

КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей

Предусмотреть рассмотрение вопроса о дифференцированном подходе в обучении в рамках курсов повышения квалификации.

Провести вебинар, посвященный дифференцированному подходу в обучении.

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

Возможные темы для обсуждения на методических объединениях в 2024-2025 учебном году:

Особенности преподавания учебного предмета «Физика» в 2024-2025 учебном году в условиях реализации требований преемственности обновленных ФГОС ООО, ФГОС СОО.

Анализ результатов ЕГЭ-2024 по физике и разработка методических рекомендаций по повышению качества образования в Алтайском крае.

Спецификация, кодификатор и демонстрационные версии КИМ 2025 г.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ.

Формирование метапредметных универсальных учебных действий средствами предмета физика.

Методы и формы организации практических занятий на предмете «Физика».

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

Возможные направления повышения квалификации представлены в таблице 2-25.

Возможные направления повышения квалификации

Дата (месяц)	Мероприятие	Категория участников
август 2024	Установочный организационно-методический семинар Краевого УМО (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики
сентябрь 2024 – август 2025	Сопровождение учителей физики по индивидуальному образовательному маршруту, разработанному на федеральной платформе «Цифровой кабинет методиста (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики
сентябрь 2024	Размещение на сайте АИРО аналитического отчета по результатам ЕГЭ-2024 с методическими комментариями (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики
сентябрь 2024 – август 2025	Переподготовка педагогов по программе «Основы теории и методики преподавания физики в школе» (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя других предметов
октябрь 2024	Вебинар «Анализ результатов ЕГЭ по физике. (КАУ ДПО АИРО имени А.М. Топорова, Шимко Е.А., председатель предметной комиссии ГИА по физике в Алтайском крае)	учителя физики, ру- ководители ММО учителей физики
ноябрь 2024	Анализ результатов ЕГЭ-2024 по физике. Конференция КУМО в рамках научно-практической конференции краевых профессиональных сообществ и форума «Дни образования на Алтае» (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики, ру- ководители ММО учителей физики
март 2025	«День открытых дверей» на базе АлтГУ (АлтГУ)	учителя физики
март 2025	Подготовка экспертов краевой предметной комиссии ГИА для проверки заданий с развернутым ответом по физике (АлтГУ совместно с КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики
в течение учебного года	Обновление содержания странички «Подготовка к ГИА» раздела сайта АИРО «Отделение по физике» (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики

в течение учебного года	Организация индивидуальных консультаций для учителей физики, испытывающих затруднения при подготовке обучающихся к ЕГЭ (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики
-------------------------	---	----------------

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

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

5.1.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 учебном году на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2024 года

Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2024-2025 учебном году, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2024 г. представлены в таблице 2-26.

Таблица 2-26

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

№ п/п	Мероприятие	Категория участников
1	Размещение на сайте АИРО УМП: Организационные вопросы подготовки общеобразовательной организации к проведению федеральной диагностической работы (на примере мониторинга формирования естественно-научной грамотности обучающихся). Учебно-методическое пособие / О.Н. Горбатова. – Барнаул: КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», 2023 г. – 61 с. (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики
2	Размещение на сайте АИРО УМП: Формирование и оценка естественно-научной грамотности обучающихся основной школы (учебно-методическое пособие) / О.Н. Горбатова, А.А. Шорина, И.Н. Стукалова, Н.А. Ликарь, С.В. Панкратова. – Барнаул: КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», 2023 г. – 110 с. (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики
3	Составление аналитического отчета по результатам ЕГЭ-2024. Выявление школ с аномально низкими результатами ЕГЭ (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», АлтГУ)	учителя физики
4	Сопровождение учителей физики с аномально низкими результатами ЕГЭ-2024 по индивидуальному образовательному маршруту, разработанному на федеральной платформе «Цифровой кабинет методиста (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики

5	Размещение на сайте АИРО аналитического отчета по результатам ЕГЭ-2024 с методическими комментариями для школ с аномально низкими результатами ЕГЭ-2024 (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики
8	Создание наставнических пар для педагогов школ, показавших аномально низкие результаты ЕГЭ-2024 (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	руководители ММО учителей физики
9	Вебинар в рамках методической недели для ШНОР (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики
10	Формирование методического актива в муниципалитетах, курирование муниципальных методических мероприятий для учителей школ, показавших аномально низкие результаты ЕГЭ-2024 (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики
11	Размещение методических материалов на сайте АИРО (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики
12	Публикации материалов в научно-педагогическом журнале «Учитель Алтая» по вопросам подготовки школьников к ГИА. Прием статей от учителей в журнал «Учитель Алтая» (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики
13	Индивидуальные консультации педагогов (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)	учителя физики

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

Мероприятия по трансляции эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 года представлены в таблице 2-27.

Таблица 2-27

Мероприятия по трансляции эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2024 г.

№	Мероприятие
1	Подготовка САО-11 по итогам ЕГЭ-2024 по физике. Выявление ОО, школьники которых показали высокие результаты на ЕГЭ-2024 (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)

2	Выступления передовых педагогов на региональной конференции КУМО (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)
3	Размещение материалов по подготовке к ЕГЭ на страницах отделения по ЕНД КУМО (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)
4	Прием статей от передовых учителей в журнал «Учитель Алтай» (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)
5	Запись видеоматериалов по подготовке к ЕГЭ (КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова»)
6	Проведение мастер-классов, стажерских практик на базе региональных инновационных площадок (РИП Алтайского края)

5.1.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2024 г.

Региональные корректирующие диагностические работы не запланированы. Образовательным организациям, обучающие которых планируют сдавать ЕГЭ по физике, рекомендуется проходить мониторинговые исследования по предмету согласно Постановлению РФ от 30.04.2024 № 556 «Об утверждении перечня мероприятий по оценке качества образования и правил проведения мероприятий по оценке качества образования». Образовательным организациям необходимо разработать планы проведения диагностических работ, мероприятия по корректировке их результатов. Алтайский государственный университет предоставляет возможность выпускникам принять участие в пробных ЕГЭ в течение года. Председатель предметной комиссии ГИА, эксперты краевой предметной комиссии готовы оказывать адресные консультации педагогам и обучающимся.

5.1.4. Работа по другим направлениям

Необходимо продолжить взаимодействие КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», АлтГУ, других ВУЗов края, организаций, входящих в инфраструктуру национального проекта «Образование», региональных инновационных площадок края с муниципальными методическими службами и образовательными организациями региона по решению следующих задач:

- своевременное информирование учителей физики региона о современных нормативных и методических документах, определяющих цели и содержание школьного образования по предмету «Физика»;
- проектирование уроков физики и занятий по внеурочной деятельности с учетом требований ФГОС;
- осуществление диагностики профессиональных компетенций учителей физики, планирование и реализация мер по устранению профессиональных дефицитов педагогов.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Ответственный специалист, выполнявший анализ 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>
Шимко Елена Анатольевна	Алтайский государственный университет, доцент кафедры общей и экспериментальной физики, кандидат педагогических наук, ученое звание - доцент по кафедре физики и методики обучения физике, председатель предметной комиссии по физике
Утемесов Равиль Муратович	Алтайский государственный университет, доцент кафедры общей и экспериментальной физики, кандидат технических наук, заместитель председателя предметной комиссии по физике

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>
Ликарь Наталия Александровна	МАОУ «СОШ № 137» г. Барнаула, учитель физики; КАУ ДПО «АИРО имени А.М. Топорова», методист кафедры естественно-научного образования; заместитель руководителя отделения по физике краевого учебно-методического объединения

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>
Полосина Наталья Владиславовна	начальник отдела организации общего образования и оценочных процедур Министерства образования и науки Алтайского края