

ГЛАВА 2.

Методический анализ результатов ЕГЭ¹ по физике

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 2-1

Кол-во человек в 2024 г.	% от общего числа участников в 2024 г.	Кол-во человек в 2025 г.	% от общего числа участников в 2025 г.	Кол-во человек в 2026 г.	% от общего числа участников в 2026 г.
1759	12,62%	1978	13,86%	2413	15,93%

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

Таблица 2-2

Пол	Кол-во человек в 2024 г.	% от общего числа участников в 2024 г.	Кол-во человек в 2025 г.	% от общего числа участников в 2025 г.	Кол-во человек в 2026 г.	% от общего числа участников в 2026 г.
Женский	425	24,16%	432	21,84%	570	23,62%
Мужской	1334	75,84%	1546	78,16%	1843	76,38%

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

Таблица 2-3

Категория участника	Кол-во человек в 2024 г.	% от общего числа участников в 2024 г.	Кол-во человек в 2025 г.	% от общего числа участников в 2025 г.	Кол-во человек в 2026 г.	% от общего числа участников в 2026 г.
ВТГ, обучающиеся по программам СОО	1753	99,66%	1967	99,44%	2406	99,71%
ВТГ, обучающиеся по программам СПО	4	0,23%	11	0,56%	7	0,29%
ВПЛ	2	0,11%	0	0%	0	0%

¹ При заполнении разделов Главы 2 использовался массив результатов основного дня основного периода ЕГЭ в 2024, 2025 и 2026 годах

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам² ОО

Таблица 2-4

Категория участника	Кол-во человек в 2024 г.	% от общего числа участников в 2024 г.	Кол-во человек в 2025 г.	% от общего числа участников в 2025 г.	Кол-во человек в 2026 г.	% от общего числа участников в 2026 г.
Средние общеобразовательные школы	1110	63,18%	1283	64,86%	1509	62,54%
Лицеи	213	12,12%	218	11,02%	294	12,18%
Гимназии	193	10,98%	206	10,41%	271	11,23%
Специализированные школы ³	97	5,52%	100	5,06%	129	5,35%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	74	4,21%	85	4,30%	107	4,43%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии	60	3,41%	81	4,10%	90	3,73%
Школы-интернаты	5	0,28%	1	0,05%	6	0,25%
Учреждения СПО	3	0,17%	3	0,15%	4	0,17%
Вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования	1	0,06%	1	0,05%	2	0,08%
Негосударственные образовательные учреждения	1	0,06%	0	0%	1	0,04%

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

Прочие характеристики участников экзаменационной кампании отсутствуют.

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

В 2026 году доля участников ЕГЭ по физике впервые за несколько последних лет увеличилась с 13,86% в 2025 г. до 15,93% в 2026 г. (2413 участников в основной день). Наиболее вероятной причиной этого увеличения являются изменившие правила приема на некоторые специальности и направления подготовки в вузах.

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

³ Здесь и далее к категории «Специализированные школы» отнесены: краевое государственное автономное общеобразовательное учреждение «Школа космонавтики имени академика С.П. Королева» и физико-математическая школа-интернат ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Подобные изменения популярности ЕГЭ по физике наблюдались и ранее. Министерство науки и высшего образования России уже меняло правила поступления в вузы в 2020 году. Был отменен обязательный экзамен по физике при поступлении в вуз. Абитуриентам было разрешено самостоятельно выбирать, какой экзамен сдавать для поступления на большинство направлений подготовки и специальностей: ЕГЭ по физике или по другому предмету (например, по информатике). Это изменение привело к стремительному падению доли участников ЕГЭ по физике с 20–21% до 13–14% в 2023–2025 гг. (чуть менее 2 тысяч участников).

С 2026 г. при поступлении в вуз на некоторые направления подготовки (специальности) ЕГЭ по физике вновь стал обязательным.

Можно предположить, что изменение перечня направлений подготовки (специальности), для которых ЕГЭ по физике станет обязательным, – основной фактор, приводящий к изменению доли участников, сдающих этот экзамен. Прочие факторы (изменения в КИМ, пересдачи в начале июля) не повлияли на изменение доли участников ЕГЭ по физике.

Гендерные пропорции числа участников без изменений. Традиционно число юношей, сдающих ЕГЭ по физике, больше, чем число девушек. С 2021 г. до 2026 г. доля девушек на ЕГЭ по физике колеблется в интервале 25–21%.

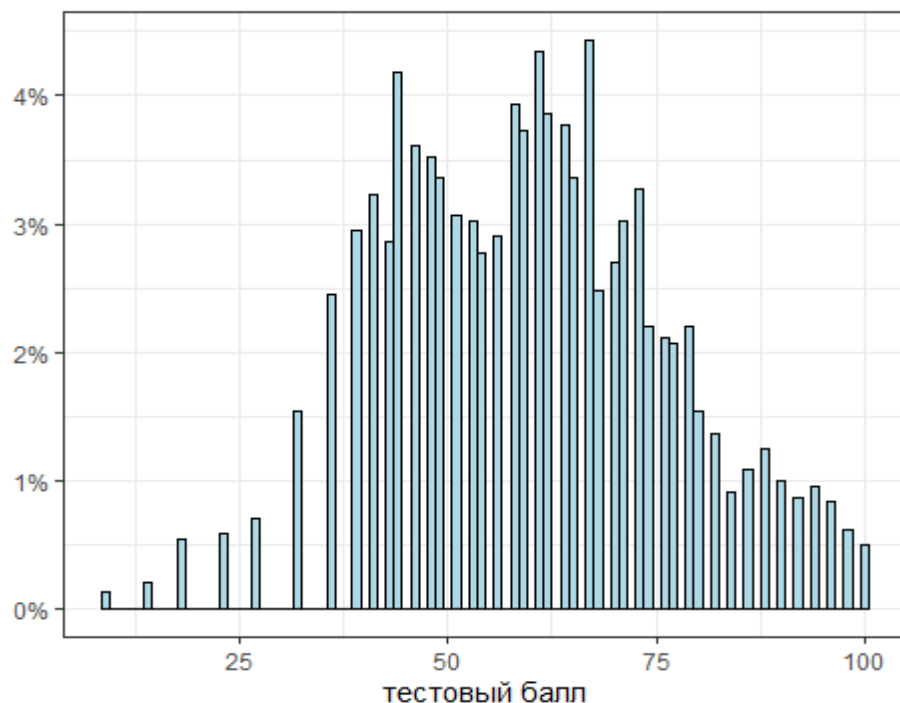
Распределение участников ЕГЭ по категориям учебных заведений до 2023 г. менялось незначительно. С 2023 г. в статистику добавилась Физико-математическая школа Сибирского федерального университета (ФМШ СФУ). Ее выпускники присутствуют в категории «Специализированные школы». Выпускники ФМШ СФУ показывают на экзамене высокие результаты, что существенно изменило статистические показатели этого типа ОО и оказывает влияние на показатели других ОО.

Изменение популярности ЕГЭ по физике по АТЕ проанализировать в этом году невозможно. Из-за прошедшей в Красноярском крае муниципальной реформы изменилось число АТЕ, у оставшихся изменились границы. Поэтому сравнение числа участников за несколько лет не будет корректным. В 2026 году меньше всего участников ЕГЭ по физике в Мотыгинском м.о. – 2 человека (3,57% от общего числа участников) и Эвенкийском м.о. – 3 чел. (5% общего числа участников).

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2026 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-6

Участников, набравших балл	2024 г.	2025 г.	2026 г.
ниже минимального балла ⁴ , %	34 (1,93%)	111 (5,61%)	89 (3,69%)
от минимального балла до 60 баллов, %	893 (50,77%)	984 (49,75%)	1100 (45,59%)
от 61 до 80 баллов, %	603 (34,28%)	749 (37,87%)	998 (41,36%)
от 81 до 100 баллов, %	229 (13,02%)	134 (6,77%)	226 (9,37%)
средний тестовый балл	61,46	57,93	60,06

⁴ Здесь и далее: минимальный балл – установленное Росособразованием минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

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

2.3.1. В разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

Категория участников	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
ВТГ, обучающиеся по программам СОО	3,62%	45,55%	41,44%	9,39%
ВТГ, обучающиеся по программам СПО	28,57%	57,14%	14,29%	0%
Участники экзамена с ОВЗ	0%	44,44%	51,85%	3,70%

Таблица 2-7(2025)

Категория участников	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
ВТГ, обучающиеся по программам СОО	5,44%	49,67%	38,08%	6,81%
ВТГ, обучающиеся по программам СПО	36,36%	63,64%	0%	0%
Участники экзамена с ОВЗ	10,00%	45,00%	40,00%	5,00%

Таблица 2-7(2024)

Категория участников	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
ВТГ, обучающиеся по программам СОО	1,88%	50,71%	34,34%	13,06%
ВТГ, обучающиеся по программам СПО	0%	75,00%	25,00%	0%
ВПЛ	50,00%	50,00%	0%	0%
Участники экзамена с ОВЗ	0%	61,54%	23,08%	15,38%

2.3.2. В разрезе типа ОО⁵

Таблица 2-8

Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Средние общеобразовательные школы	1509	5,24%	52,62%	37,11%	5,04%
Лицеи	294	1,36%	36,39%	53,74%	8,50%
Гимназии	271	0,37%	36,16%	53,51%	9,96%
Специализированные школы	129	0%	2,33%	33,33%	64,34%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	107	0,93%	49,53%	42,06%	7,48%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии	90	3,33%	44,44%	44,44%	7,78%
Школы-интернаты	6	0%	16,67%	83,33%	0%
Учреждения СПО	4	25,00%	50,00%	25,00%	0%
Вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования	2	0%	100,00%	0%	0%
Негосударственные образовательные учреждения	1	0%	0%	100,00%	0%

Таблица 2-8 (2025)

Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Средние общеобразовательные школы	1283	6,79%	57,33%	33,23%	2,65%
Лицеи	218	2,75%	34,86%	53,67%	8,72%
Гимназии	206	3,40%	37,86%	49,51%	9,22%

⁵ Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Специализированные школы	100	0%	5,00%	42,00%	53,00%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	85	8,24%	41,18%	42,35%	8,24%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии	81	4,94%	61,73%	30,86%	2,47%
Учреждения СПО	3	0%	100,00%	0%	0%
Вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования	1	0%	100,00%	0%	0%
Школы-интернаты	1	0%	0%	100,00%	0%

Таблица 2-8 (2024)

Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Средние общеобразовательные школы	1110	2,34%	58,56%	31,44%	7,66%
Лицеи	213	0,94%	38,97%	46,01%	14,08%
Гимназии	193	1,04%	40,93%	41,97%	16,06%
Специализированные школы	97	0%	3,09%	21,65%	75,26%
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением отдельных предметов	74	4,05%	51,35%	36,49%	8,11%
Кадетские корпуса, Мариинские гимназии	60	0%	53,33%	40,00%	6,67%
Школы-интернаты	5	0%	60,00%	40,00%	0%
Учреждения СПО	3	0%	66,67%	33,33%	0%

Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
Вечерние (сменные) общеобразовательные школы и центры образования	1	0%	100,00%	0%	0%
Негосударственные образовательные учреждения	1	0%	100,00%	0%	0%

2.3.3. В разрезе уровня изучения предмета

Таблица 2-9

Уровень изучения предмета	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл ниже минимального	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов
базовый	2064	3,88%	47,43%	39,63%	9,06%
углубленный	349	2,58%	34,67%	51,58%	11,17%

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Количественное сравнение результатов ЕГЭ по физике 2023–2026 гг. не будет корректным. Сложность КИМ ЕГЭ по физике в этот период менялась. В 2024 г. в структуре КИМ ЕГЭ произошли существенные упрощения. Это упрощение КИМ привело к росту среднего тестового балла в 2024 г. до 61,46 (в 2023 г. – 51,88 т. б.), к росту доли участников, получивших от 81 до 100 баллов, и уменьшению доли участников, не преодолевших границу минимального балла. В 2025 году разработчиками КИМ расширен перечень тем, включенных в линии заданий, и повышена трудность некоторых заданий КИМ (в сравнении с КИМ 2024 г.). Это привело к снижению среднего балла до 57,93, а доля участников, набравших от 81 до 100 баллов, упала до 6,77% (13,02% – в 2024 г.). В 2026 году задания КИМ вновь упростили. Результаты: средний балл увеличился до 60,06 т.б., доля участников, набравших от 81 до 100 баллов, возросла до 9,37%. Эти улучшения статистических показателей в 2026 г. свидетельствует не о прорыве в методике обучения физике, а лишь об упрощении КИМ в 2026 и 2024 гг.

С 2023 г. существенное влияние на статистику в г. Красноярске оказывает ФМШ СФУ (тип ОО – «специализированные школы»). Доля получивших от 81 до 100 баллов в ФМШ в 2026 году – 71,43% (в 2025 году – 58,54%, в 2024 году – 84,15%). Из 12 стобалльников в крае в 2026 г. 7 являются выпускниками ФМШ СФУ (в 2025 г. 2 из 4 стобалльников – выпускники ФМШ СФУ, в 2024 г. – 9 из 12).

Из других типов ОО лицеи и гимназии традиционно показывают более высокие результаты, чем средние общеобразовательные школы и кадетские корпуса.

Корректное сравнение результатов ЕГЭ по физике по АТЕ с прошлым годом провести невозможно. Как уже говорилось, из-за прошедшей в Красноярском крае муниципальной реформы изменилось число АТЕ, у оставшихся изменились границы.

Г.о. Красноярск. На г. Красноярск в 2025 г. приходилось 37,06% всех участников ЕГЭ по физике, в 2026 г. на г.о. Красноярск (г. Красноярск и присоединенные в результате муниципальной реформы территории) приходится 40,57% участников экзамена. Доли участников, получивших различные баллы, в г.о. Красноярск незначительно отличаются от общих краевых показателей. Статистика по районам г. Красноярска отличается значительно. Лучшие результаты в 2026 г. в Советском районе: доля участников, получивших от 81 до 100 баллов, – 11,70%, доля участников, получивших балл ниже минимального, – 2,34%. Стоит отметить, что Советский район и самый большой – 342 участника (34,93% участников г.о. Красноярск). У Кировского района противоречивая статистика: большая доля участников, получивших от 81 до 100 баллов, – 11,39%, но велика и доля участников, получивших балл ниже минимального, – 6,33%. В аутсайдерах 2026 года Ленинский и Свердловский районы.

Городские округа (г.о.) и муниципальные округа (м.о.) края. Несмотря на укрупнение АТЕ в результате муниципальной реформы, число участников ЕГЭ по физике в АТЕ остается небольшим. В 7 АТЕ менее 10 участников. При малом числе участников лидеры и аутсайдеры из года в год меняются. Рекорды одного года не могут служить основанием для выводов о качестве обучения в АТЕ.

В 2026 году в 20 АТЕ из 44 не было участников с баллами выше 80 т.б. Число участников экзамена в этих районах от 2 до 37 чел.

2.6. Связь динамики результатов ЕГЭ по предмету с принятыми на уровне субъекта Российской Федерации, муниципалитета, образовательных организаций мерами повышения качества освоения ФОП

На протяжении последних лет в Красноярском крае проводились мероприятия, направленные на повышение качества освоения школьной физики, по следующим направлениям:

1. Методическое сопровождение модернизации учебного предмета (организация повышения квалификации учителей физики по вопросам обновленных ФГОС и ФОП, использование и пополнение национального банка учебно-методических материалов сборников задач, дидактических материалов по вопросам преподавания физики, в том числе по подготовке к ГИА и др.).
2. Повышение качества подготовки учителей физики и устранение кадрового дефицита в общеобразовательных организациях (разработка и реализация дополнительных профессиональных программ для учителей физики, работающих в классах с углубленным изучением физики, проведение научно-практических конференций и других научных мероприятий по актуальным темам преподавания физики и т.д.).
3. Содействие профессиональному самоопределению обучающихся (развитие сети специализированных классов с углубленным изучением физики, организация и проведение профильных смен для обучающихся ОО и т.д.).
4. Организация учебно-методического обеспечения преподавания физики (организация творческих групп учителей физики по разработке интерактивных контекстных задач, лабораторных и практических работ по физике, проведение совместных научно-практических и образовательных мероприятий с Ассоциацией учителей естественно-научных предметов и др.).

5. Совершенствование системы управления качеством образования по физики (обсуждение проектных идей муниципалитетов по повышению качества естественно-научного образования, консультирование (наставничество) по методическим вопросам преподавания и т.д.).

Системная работа в Красноярском крае по повышению качества освоения ФОП регламентирована «Комплексом мер, направленных на повышение качества естественно-научного и математического образования в Красноярском крае, на 2026-2030 годы», утвержденным распоряжением Правительства Красноярского края от 15.05.2026 №382-р.

Предполагаем, что мероприятия по повышению качества естественно-научного и математического образования на уровне Красноярского края и муниципалитетов, оказали в целом положительную динамику результатов ЕГЭ по физики в 2026 году.

РАЗДЕЛ 3. МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁶ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

3.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

3.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2026 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий в целом представлены в Таб. 2-13. Информация о результатах оценивания выполнения заданий, в том числе в разрезе данных о получении того или иного балла по критерию оценивания выполнения каждого задания КИМ представлена в Таб. 2-14.

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁷ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	78,16%	17,98%	67,18%	91,28%	97,35%
2	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	63,86%	0%	39,91%	87,98%	99,12%
3	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	90,72%	50,56%	86,45%	96,89%	100,00%
4	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	64,94%	10,11%	46,09%	83,87%	94,69%
5	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	п	63,45%	16,29%	45,95%	79,81%	94,91%
6	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	64,13%	11,80%	44,77%	82,41%	98,23%

⁶ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется выделять отдельные подразделы по устной и по письменной частям экзамена.

⁷ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{n \cdot m} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁷ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	80,40%	33,71%	69,82%	92,08%	98,67%
8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	60,51%	3,37%	39,55%	80,86%	95,13%
9	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	п	59,76%	21,91%	38,50%	78,26%	96,46%
10	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	70,95%	28,65%	58,14%	82,72%	98,01%
11	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	82,93%	31,46%	71,18%	96,59%	100,00%
12	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	59,84%	8,99%	33,00%	85,47%	97,35%
13	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	54,00%	6,74%	25,91%	80,06%	94,25%
14	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	п	48,47%	21,91%	35,05%	57,87%	82,74%
15	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	60,46%	15,73%	43,41%	75,10%	96,46%
16	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	80,65%	16,85%	68,82%	95,19%	99,12%
17	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	66,83%	31,46%	51,05%	80,96%	95,13%
18	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	б	58,02%	24,16%	42,50%	71,99%	85,18%
19	Определять показания измерительных приборов	б	77,99%	23,60%	68,73%	89,58%	93,36%
20	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	б	74,55%	15,73%	57,64%	92,99%	98,67%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁷ в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
21	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	п	44,15%	0,37%	17,06%	67,13%	91,74%
22	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	п	39,45%	1,12%	9,73%	63,48%	93,14%
23	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	п	10,30%	0%	0,18%	8,37%	72,12%
24	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	в	8,94%	0%	0,03%	7,18%	63,57%
25	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	в	13,91%	0%	0,39%	14,43%	82,89%
26	K1_Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	в	9,20%	0%	0,27%	7,31%	64,60%
	K2_Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	в	12,03%	0%	0,85%	12,02%	71,24%

Таблица 2-14

Номер задания/критерия оценивания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл, %	Процент участников экзамена в субъекте РФ, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
					в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимально го до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	21,84%	82,02%	32,82%	8,72%	2,65%
			1	78,16%	17,98%	67,18%	91,28%	97,35%
2	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	36,14%	100,00%	60,09%	12,02%	0,88%
			1	63,86%	0%	39,91%	87,98%	99,12%
3	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	9,28%	49,44%	13,55%	3,11%	0%
			1	90,72%	50,56%	86,45%	96,89%	100,00%
4	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	35,06%	89,89%	53,91%	16,13%	5,31%
			1	64,94%	10,11%	46,09%	83,87%	94,69%
5	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	п	0	15,58%	68,54%	26,09%	2,81%	0%
			1	41,94%	30,34%	55,91%	34,77%	10,18%
			2	42,48%	1,12%	18,00%	62,42%	89,82%
6	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	22,42%	76,40%	37,82%	5,71%	0%
			1	26,90%	23,60%	34,82%	23,75%	3,54%
			2	50,68%	0%	27,36%	70,54%	96,46%
7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	19,60%	66,29%	30,18%	7,92%	1,33%
			1	80,40%	33,71%	69,82%	92,08%	98,67%
8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	39,49%	96,63%	60,45%	19,14%	4,87%
			1	60,51%	3,37%	39,55%	80,86%	95,13%
9	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	п	0	19,44%	57,30%	34,00%	4,31%	0,44%
			1	41,61%	41,57%	55,00%	34,87%	6,19%
			2	38,96%	1,12%	11,00%	60,82%	93,36%
10	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы,	б	0	13,26%	48,31%	19,09%	6,61%	0,44%
			1	31,58%	46,07%	45,55%	21,34%	3,10%

Номер задания/критерия оценивания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл, %	Процент участников экзамена в субъекте РФ, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
					в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимально го до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы		2	55,16%	5,62%	35,36%	72,04%	96,46%
11	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	17,07%	68,54%	28,82%	3,41%	0%
			1	82,93%	31,46%	71,18%	96,59%	100,00%
12	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	40,16%	91,01%	67,00%	14,53%	2,65%
			1	59,84%	8,99%	33,00%	85,47%	97,35%
13	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	46,00%	93,26%	74,09%	19,94%	5,75%
			1	54,00%	6,74%	25,91%	80,06%	94,25%
14	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	п	0	27,43%	58,43%	39,82%	16,83%	1,77%
			1	48,20%	39,33%	50,27%	50,60%	30,97%
			2	24,37%	2,25%	9,91%	32,57%	67,26%
15	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	19,77%	70,79%	32,18%	5,71%	1,33%
			1	39,54%	26,97%	48,82%	38,38%	4,42%
			2	40,70%	2,25%	19,00%	55,91%	94,25%
16	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	19,35%	83,15%	31,18%	4,81%	0,88%
			1	80,65%	16,85%	68,82%	95,19%	99,12%
17	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	б	0	15,08%	44,94%	23,18%	6,61%	1,33%
			1	36,18%	47,19%	51,55%	24,85%	7,08%
			2	48,74%	7,87%	25,27%	68,54%	91,59%
18	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	б	0	18,44%	56,18%	30,91%	5,41%	0,44%
			1	47,08%	39,33%	53,18%	45,19%	28,76%
			2	34,48%	4,49%	15,91%	49,40%	70,80%
19	Определять показания измерительных приборов	б	0	22,01%	76,40%	31,27%	10,42%	6,64%
			1	77,99%	23,60%	68,73%	89,58%	93,36%

Номер задания/критерия оценивания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл, %	Процент участников экзамена в субъекте РФ, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
					в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимально го до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
20	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	б	0	25,45%	84,27%	42,36%	7,01%	1,33%
			1	74,55%	15,73%	57,64%	92,99%	98,67%
21	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	п	0	36,14%	98,88%	65,36%	6,51%	0%
			1	18,32%	1,12%	20,45%	20,64%	4,42%
			2	22,50%	0%	11,82%	37,78%	15,93%
			3	23,04%	0%	2,36%	35,07%	79,65%
22	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	п	0	53,83%	98,88%	86,27%	25,45%	3,54%
			1	13,43%	0%	8,00%	22,14%	6,64%
			2	32,74%	1,12%	5,73%	52,40%	89,82%
23	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	п	0	86,66%	100,00%	99,64%	87,17%	15,93%
			1	6,09%	0%	0,36%	8,92%	23,89%
			2	7,25%	0%	0%	3,91%	60,18%
24	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	в	0	85,16%	100,00%	99,91%	83,37%	15,49%
			1	7,34%	0%	0,09%	12,93%	20,80%
			2	3,03%	0%	0%	2,51%	21,24%
			3	4,48%	0%	0%	1,20%	42,48%
25	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	в	0	79,94%	100,00%	98,82%	74,25%	5,31%
			1	7,67%	0%	1,18%	14,93%	10,18%
			2	3,11%	0%	0%	4,11%	15,04%
			3	9,28%	0%	0%	6,71%	69,47%
26	К1_Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	в	0	90,80%	100,00%	99,73%	92,69%	35,40%
			1	9,20%	0%	0,27%	7,31%	64,60%
	К2_Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса	в	0	77,62%	100,00%	97,64%	70,24%	3,98%
			1	13,72%	0%	2,27%	24,95%	25,22%

Номер задания/критерия оценивания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл, %	Процент участников экзамена в субъекте РФ, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
					в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимально го до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи		2	3,61%	0%	0%	3,31%	23,89%
			3	5,06%	0%	0,09%	1,50%	46,90%

**Выявление для каждой группы участников ЕГЭ заданий, выполняемых с наибольшей и наименьшей
успешностью**

Таблица 2-15

	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
Наиболее успешно выполненные задания базового уровня сложности	3	1, 3, 11, 16, 19		
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	2, 4, 6, 8, 12, 13,	2, 8, 12, 13	18	
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	9, 14	5, 9, 14	5, 9	5, 9
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности		22, 23	23	–
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности		–	25	25
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности			24, 26	24, 26

3.1.2. Прочие результаты статистического анализа (при наличии)

Прочие результаты отсутствуют.

3.2. Методический анализ выполнения заданий КИМ обучающимися с разными уровнями подготовки и рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

Анализ выполнения заданий проводится с использованием следующих статистических данных:

- Статистическая информация по решениям всех вариантов основного дня (Табл. 2-13 и 2-14);
- Статистическая информация по решениям открытого варианта № 310;
- Веера ответов открытого варианта № 310;
- Дополнительные данные, полученные от ФЦТ и информационно-аналитического отдела ЦОКО.

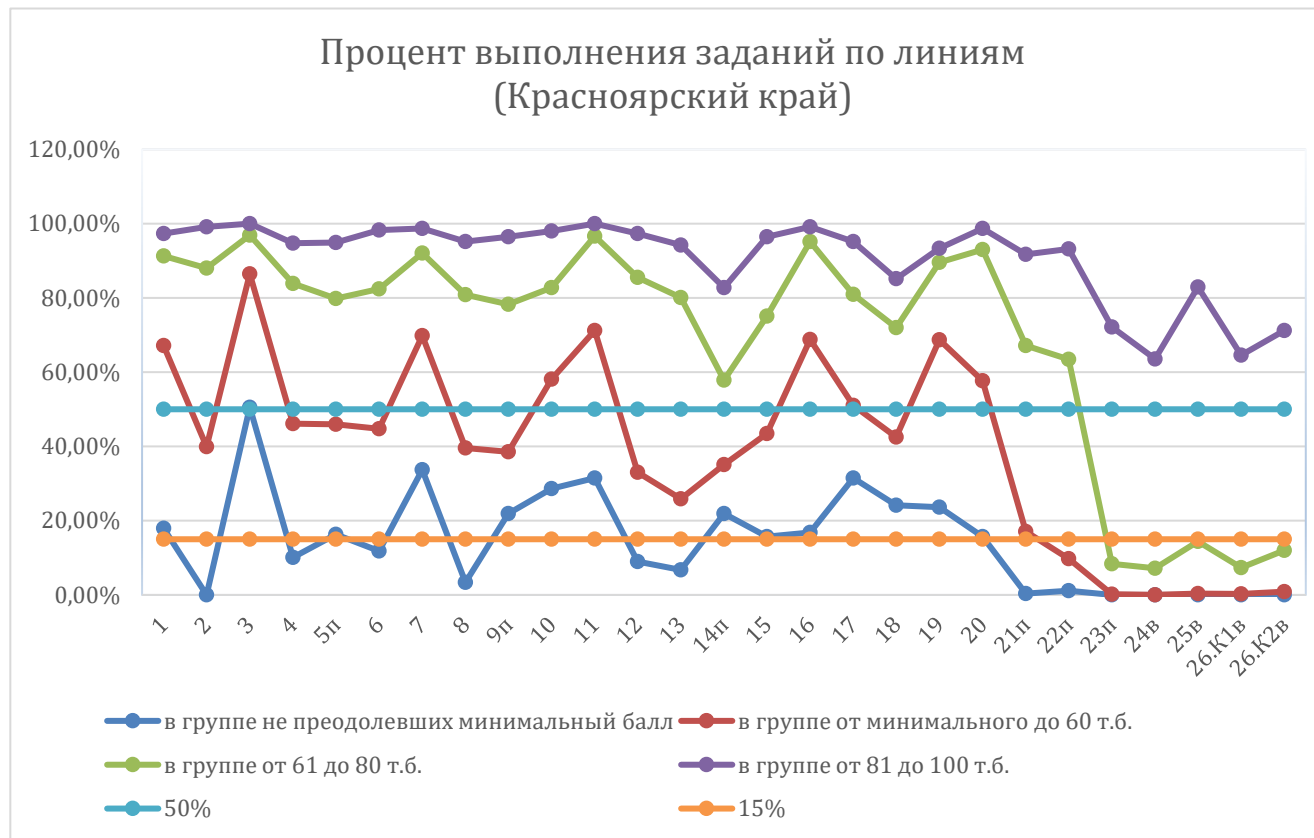


Рис.1 Процент выполнения заданий в группах

При заметном различии в проценте выполнения заданий различными группами можно отметить схожую динамику изменения баллов за задания. В группе с баллами от минимального до 60 т.б. и группе не преодолевших минимальный балл максимумы и минимумы процента выполнения для большинства заданий совпадают (см. Рис. 1). Следовательно, дефициты в предметной подготовке этих групп имеют схожие причины.

При различии абсолютных показателей процента выполнения в группе участников с баллами в диапазоне от 61 до 80 т.б. и группе участников с баллами в диапазоне от 81 до 100 т.б. можно также отметить сходную динамику изменения баллов за задания (см. Рис. 1).

3.2.1. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с минимальным уровнем подготовки (не преодолевших минимальный балл), включая методические рекомендации для учителей

3.2.1.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

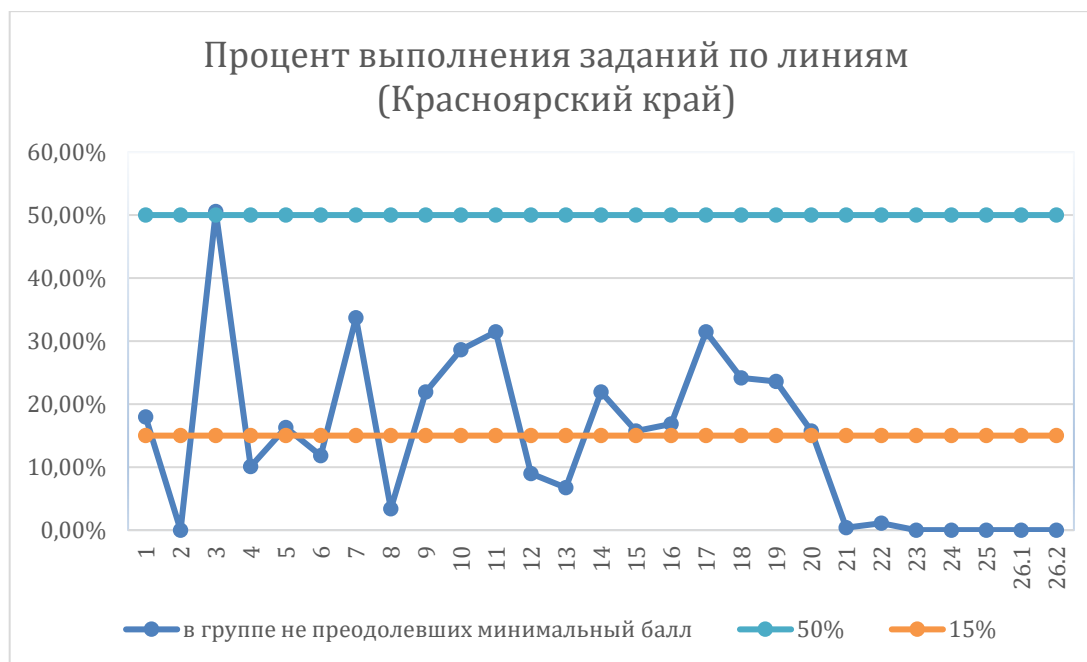


Рис.2 Процент выполнения заданий в группе не преодолевших минимальный балл

В данной группе участников только одно задание базового уровня сложности имеет процент выполнения выше 50%:

Задание 3 (процент выполнения – 50,56%). Тема: *механика, импульс материальной точки (связь силы и изменения импульса)*.

Из заданий повышенного уровня сложности порог 15% был преодолен в заданиях:

Задание 5 (процент выполнения – 16,29%). Двухбалльное задание по теме *механические колебания*. В данной группе участников 1 балл получили 30,34% участников, а 2 балла – всего 1,12%.

Задание 9 (процент выполнения – 21,91%) Двухбалльное задание по теме *термодинамика, графики процессов*. В данной группе участников 1 балл получили 41,57% участников, 2 балла – 1,12%.

Задание 14 (процент выполнения – 21,91%). Двухбалльное задание по теме *электромагнитная индукция*. В данной группе участников 1 балл получили 39,33% участников, 2 балла – 2,25%.

- Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

Таблица 2-16

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ⁸
1.	Задание 2 Второй закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Сила трения.	Кл. 10, п. 115.6.2, п. 116.6.2 Кл. 9, п. 153.5.1
2.	Задание 4 Условие равновесия твёрдого тела. Закон Архимеда. Математический и пружинный маятники. Скорость распространения волн и длина волны. Звук. Скорость звука.	Кл. 10, п. 115.6.2, п. 116.6.2 Кл. 11, п. 115.7.2, п. 116.7.2 Кл. 7. п. 153.3.4, 153.3.5, Кл. 9, п. 153.5.2
3.	Задание 6 Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике. Статика. Механические колебания.	Кл. 10, п. 115.6.2, п. 116.2.2 Кл. 11, п. 115.7.2, 116.7.2 Кл. 9, п. 153.5.1, 153.5.2
4.	Задание 8 Количество теплоты, изменение агрегатных состояний вещества. Элементарная работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. КПД тепловых машин.	Кл. 10, п. 115.6.3, п. 116.6.3 Кл. 8, п. 153.4.1

⁸ Здесь и далее: См. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по учебному предмету.

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ⁸
5.	Задание 12 Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током.	Кл. 11, п. 115.7.1, п. 116.7.1
6.	Задание 13 Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Законы отражения света. Изображение в плоском зеркале. Собирающая линза, оптическая сила линзы. Построение изображений в собирающей линзе.	Кл. 11, п. 115.7.2, п. 116.7.2 Кл. 9, п. 153.5.4

Задание 2 (процент выполнения – 0%). Тема: *закон всемирного тяготения*. В задании (открытый вариант) требовалось посчитать, как изменится сила притяжения между телами, если расстояние между ними уменьшить в 2 раза. Анализ веерных ответов показывает, что причины неверных ответов участников не связаны со сложностью математических преобразований. Участники не знали, что сила гравитационного притяжения обратно пропорциональна квадрату расстояния между телами (незнание закона всемирного тяготения).

Задание 4 (процент выполнения – 10,11%). Тема: *Закон Архимеда*. В задании (открытый вариант) требовалось посчитать силу Архимеда по известным данным.

Задание 6 (процент выполнения – 11,80%). Тема: *Кинематика. Законы сохранения в механике*. В задании (открытый вариант) требовалось установить соответствие графиков и физических величин. Двухбалльное задание. В данной группе участников 1 балл получили 23,60% участников, а 2 балла – 0%.

Задание 8 (процент выполнения – 3,37%). Тема: *Количество теплоты*. В задании (открытый вариант) требовалось определить массу тела из формулы нагревания.

Задание 12 (процент выполнения – 8,99%). Тема: *Энергия магнитного поля катушки с током*. В задании (открытый вариант) требовалось найти индуктивность катушки через энергию катушки с током.

Задание 13 (процент выполнения – 6,74%). Тема: *Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона*. В задании (открытый вариант) требовалось найти период колебаний в идеальном колебательном контуре. В задании присутствовал график колебаний.

- Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного преодоления минимального балла ЕГЭ

Традиционно в этой группе участников низкий процент выполнения у заданий по темам, изучавшимся в 7–9 классах. В КИМ 2026 г. это задания 2, 4, 8. Математически эти задания просты. Формулы, описывающие явления, не сложные. У группы с высокими баллами эти задания не вызывают проблем, т. к. участники помнят материал 7–9 классов. Повторение этих разделов со слабыми школьниками при подготовке ЕГЭ может существенно повысить процент выполнения этих заданий.

При изучении кинематики и законов сохранения следует обратить внимание на решение заданий с графиками движения $x(t)$, $v_x(t)$ и др. величин. Простейшее задание на графики в кинематике (задание 1 КИМ) в 2026 г. имеет процент выполнения 17,98% (в 2025 г. – 1,80%). Статистика выполнения задания 6 (с графиками) дана нами выше.

В данной группе участников сравнительно более высокие баллы при решении заданий:

Задание 7 (процент выполнения – 33,71%). Тема: *Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц.*

Задание 10 (процент выполнения – 28,65%). Тема: *Термодинамика (тепловые машины).*

Задание 11 (процент выполнения – 31,46%). Тема: *Закон Кулона.*

Задание 17 (процент выполнения – 31,46%). Тема: *Фотоэффект.*

Данные темы могут быть успешно освоены школьниками с низким уровнем знаний, и при индивидуализированной подготовке процент выполнения этих заданий может быть повышен до 50%.

3.2.1.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки

- Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания;

Для выполнения заданий КИМ необходимо наличие метапредметных умений. В первую очередь необходимы следующие умения.

1. Овладение познавательными универсальными учебными действиями (УУД):

1.1. Базовые логические действия:

- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

1.2. Базовые исследовательские действия:

- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- выявление причинно-следственных связей и актуализация задачи, выдвижение гипотезы ее решения, нахождение аргументов для доказательства своих утверждений, задание параметров и критериев решения;
- анализ полученных в ходе решения задачи результатов, критическая оценка их достоверности, прогнозирование изменений в новых условиях;

– умение интегрировать знания из разных предметных областей;

1.3. Работа с информацией:

– владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.

2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:

2.1. Общение:

– развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

При выполнении любых заданий КИМ требуется умение *выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях*. Это умение позволяет понять условие задания и подобрать необходимую модель для описанной в условии физической ситуации. В группе участников ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки данное УУД могут продемонстрировать только часть участников при решении простых типовых текстовых заданий, не требующих сложных математических преобразований

В части заданий КИМ информация представлена не только в виде текста, но и в виде графиков, рисунков, таблиц. В этом случае *владение навыками получения информации из источников разных типов* становится обязательным. Анализ результатов показывает заметное падение среднего процента выполнения в заданиях, где присутствует не только текстовая, но и графическая информация (график, рисунок, таблица). В КИМ 2026 г. это задания 1, 5, 6, 9, 13, 14, 19, 20, 21 и 24. Наибольшие затруднения вызывают такие задания у участников со слабой подготовкой. Как было отмечено выше при анализе решений этих заданий, результаты группы участников ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки указывают на несформированность УУД получения информации из источников разных типов.

Важным метапредметным умением является *умение интегрировать знания из разных предметных областей*. Это умение проявляется как в ситуациях решения заданий, для которых требуются знания из некоторых разделов геометрии и алгебры, так и в заданиях, требующих знаний из разных разделов физики. Это задания высокой сложности (задания 24–26 КИМ). Среди участников ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки нет ни одного, кто получил балл за эти задания, что свидетельствует о несформированности УУД интегрировать знания из разных предметных областей.

При выполнении качественного задания 21 для верного ответа на все поставленные вопросы необходимы последовательные логические рассуждения, следовательно, необходимы метапредметные умения *развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств, выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения*, то есть у участника должен быть сформирован научный тип мышления, он должен владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами. Цепочка последовательных, взаимосвязанных логических рассуждений в полном объеме встречалась в решениях задания 21 у участников ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки в 0% случаев. Минимальный балл (1 балл) за решение задания 21 получили 1,12% участников данной группы, что свидетельствует о несформированности данных УУД.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС.

Низкий процент выполнения заданий в группе участников ЕГЭ с минимальным уровнем подготовки свидетельствует о крайне низком развитии большинства УУД и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС. Лишь умение выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях демонстрирует часть участников данной группы.

3.2.1.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета в группе обучающихся с минимальным уровнем подготовки

Школьники с минимальным уровнем подготовки зачастую плохо знают правила и процедуру проведения ЕГЭ по физике. Поэтому необходимо:

- разъяснять обучающимся правила решения и оформления решений заданий КИМ ЕГЭ;
- разъяснять обучающимся принципы отбора и построения КИМ;
- освоить нормативную базу, которая определяет подходы к отбору содержания и построению КИМ;
- использовать в процессе подготовки обучающихся учебно-тренировочные материалы, в том числе размещенные на сайтах www.ege.edu.ru и www.fipi.ru;
- применять различные виды контроля знаний на уроках и во внеурочной деятельности;
- обратить внимание на изменения в КИМ ЕГЭ.

Учащиеся с минимальным уровнем подготовки решают задания с развернутым ответом с низким процентом выполнения. Это не значит, что данные задания должны быть исключены из подготовки к ЕГЭ данной группы. Задания 22 и 23 имеют повышенную сложность, такую же, как у заданий 5, 9 и 14, и к их решению участники не приступают из ложных представлений о сложности заданий с развернутым ответом. Следует также обратить внимание на решение качественных заданий с развернутым ответом (задание 21). Выработка навыка письменного ответа на вопросы в комплексе с расчетными заданиями позволяет формировать более полное представление об изучаемых законах и явлениях, осмыслить и систематизировать имеющиеся знания и способствует развитию метапредметных умений и мышления.

Рекомендации по методике преподавания отдельных разделов физики

Механика:

- при изучении кинематики следует обратить внимание на решение заданий с графиками движения $x(t)$, $v_x(t)$ и др. (например, задания 1 и 6 КИМ 2026 г.);
- обратить внимание в кинематике на решение заданий на криволинейное движение. В заданиях на движение тела, брошенного горизонтально или под углом к горизонту, важно отрабатывать запись проекций по двум перпендикулярным осям со всеми учащимися (например, задание 6 КИМ 2026 г.);
- в заданиях на динамику обратить внимание на обязательное рисование всех сил, действующих на тело, и запись второго закона Ньютона в векторной форме и в проекциях на координатные оси;
- обратить внимание на знания по математике. В заданиях по динамике проявляется низкая математическая подготовка. Учащиеся путают вектора и их проекции на координатные оси, не всегда умеют определять углы между вектором и осью и нужную для проекции тригонометрическую функцию;
- обратить внимание на задания по законам сохранения в механике (эти задания позволят систематизировать и повторить знания по кинематике и динамике) (например, задание 6 КИМ 2026 г.);
- обратить внимание на задания по темам, изучавшимся в 7–9 классах (давление жидкости, сила Архимеда, условия равновесия твердого тела) (например, задание 4 КИМ 2026 г.).

Молекулярная физика и термодинамика:

- следует обратить внимание на задания с графиками на применение первого начала термодинамики к изопроцессам;
- обратить внимание на решение заданий по нахождению работы газа. Обычно учащиеся хорошо решают задания на изобарное расширение, а поиск работы газа при адиабатическом или изотермическом процессах вызывает существенные затруднения;
- обратить внимание на задания по темам, изучавшимся в 7–9 классах (влажность, пар, нагревание, плавление и парообразование).

Электричество и магнетизм:

- обратить внимание при решении заданий по теме «Электростатика» на суперпозицию напряженностей и сил Кулона;
- обратить внимание на задания по темам «Магнитное поле» и «Электромагнитная индукция», в особенности на задания, где требуется рисовать вектора: вектор магнитной индукции проводника с током или катушки, суперпозицию полей, нахождение направления сил Ампера и Лоренца, направление вектора индукции магнитного поля индукционного тока (правило Ленца) и т. п.;
- обратить внимание на тему «Электромагнитные колебания». При выполнении этих заданий учащиеся демонстрируют пробелы как по физике, так и по математике (знание графиков тригонометрических функций).

Оптика: учащиеся со слабой подготовкой испытывают затруднения в построении изображения в линзе. Зачастую при решении этих заданий учащиеся демонстрируют дефицит знаний по геометрии.

Квантовая физика:

- обратить внимание при изучении темы «Фотоэффект» на шаблонность решений учащихся. Любое изменение в стандартном задании значительно уменьшает процент верных решений.

Ядерная физика:

- при обучении учащихся с низким уровнем подготовки следует обратить внимание на задания на состав ядра атома и формулы радиоактивного распада. Эти задания, простые для других категорий учащихся, вызывают затруднения у учащихся со слабой подготовкой.

3.2.2. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с низким уровнем подготовки (в группе от минимального до 60 т.б.), включая методические рекомендации для учителей

3.2.2.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с низким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

В данной группе участников задания базового уровня сложности с процентом выполнения выше 50%:

- ✓ Задание 1 (процент выполнения – 67,18%). Тема: *Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение (задание с графиком).*
- ✓ Задание 3 (процент выполнения – 86,45%). Тема: *Импульс материальной точки, связь силы и изменения импульса.*
- ✓ Задание 7 (процент выполнения – 69,82%). Тема: *Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц.*

- ✓ Задание 10 (процент выполнения – 58,14%). Тема: *Термодинамика (тепловые машины).*
- ✓ Задание 11 (процент выполнения – 71,18%). Тема: *Закон Кулона.*
- ✓ Задание 16 (процент выполнения – 68,82%). Тема: *Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Альфа-распад.*
- ✓ Задание 17 (процент выполнения – 51,05%). Тема: *Фотоэффект.*
- ✓ Задание 19 (процент выполнения – 68,73%). Тема: *Методы научного познания. Измерительные приборы.*
- ✓ Задание 20 (процент выполнения – 57,64%). Тема: *Методы научного познания. Проведение опытов.*

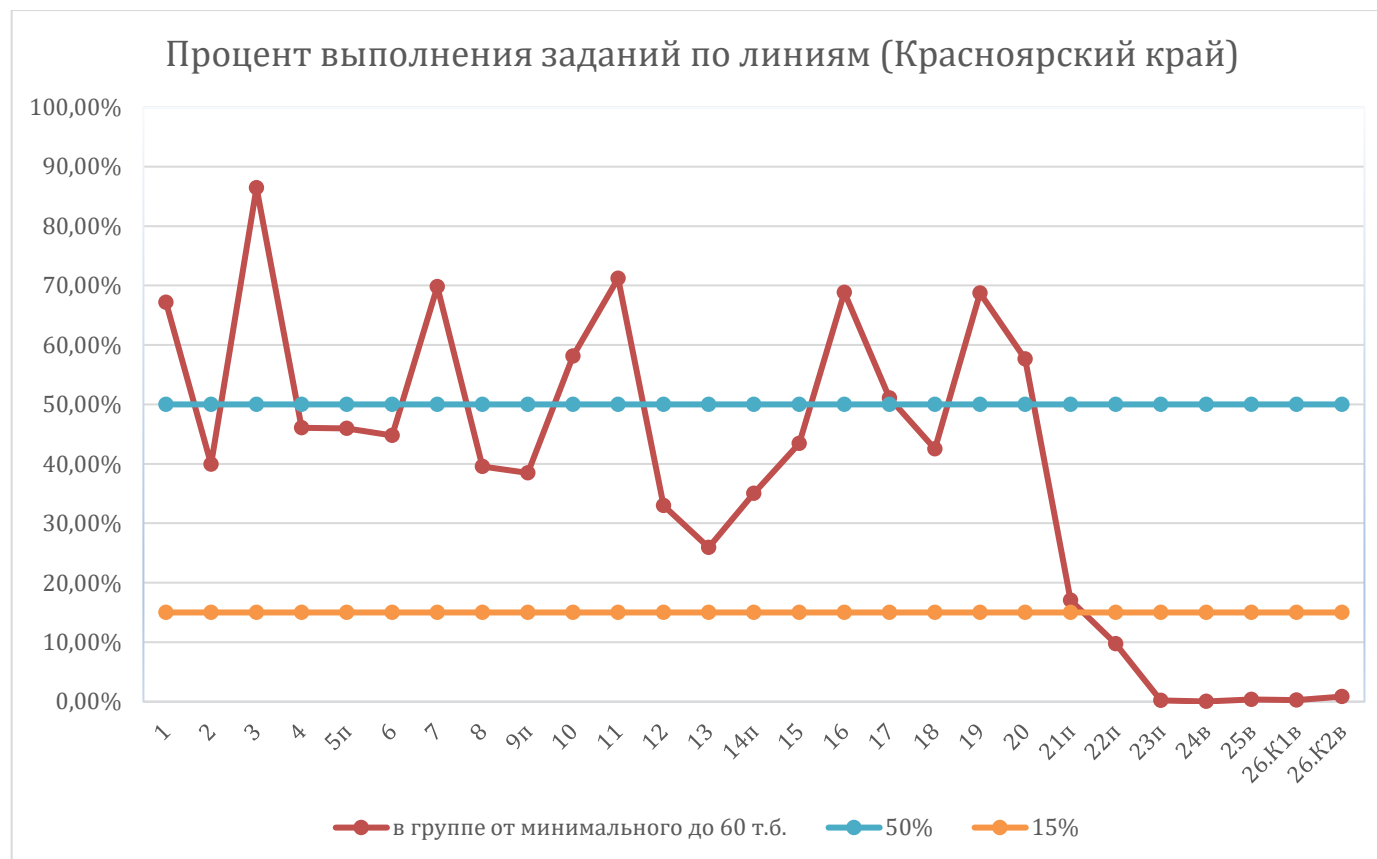


Рис. 3 Процент выполнения заданий в группе с баллами от минимального до 60 т.б.

Из заданий повышенного уровня сложности порог 15% был преодолен в заданиях:

- ✓ Задание 5 (процент выполнения – 45,95%). Двухбалльное задание по теме *механические колебания*. В данной группе участников 1 балл получили 55,91% участников, а 2 балла – 18,00%.
- ✓ Задание 9 (процент выполнения – 38,50%). Двухбалльное задание по теме *термодинамика, графики процессов*. В данной группе участников 1 балл получили 55,00% участников, 2 балла – 11,00%.

✓ Задание 14 (процент выполнения – 35,05%) Двухбалльное задание по теме *электромагнитная индукция*. В данной группе участников 1 балл получили 50,27% участников, 2 балла – 9,91%.

✓ Задание 21 (процент выполнения – 17,06%). Качественное 3-балльное задание с развернутым ответом по разделу *Молекулярная физика и термодинамика*. В данной группе участников 1 балл получили 20,45% участников, 2 балла – 11,82%, 3 балла – 2,36%.

- Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

Таблица 2-17

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ⁹
1.	Задание 2 Второй закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Сила трения.	Кл. 10, п. 115.6.2, п. 116.6.2 Кл. 9, п. 153.5.1
2.	Задание 4 Условие равновесия твёрдого тела. Закон Архимеда. Математический и пружинный маятники. Скорость распространения волн и длина волны. Звук. Скорость звука.	Кл. 10, п. 115.6.2, п. 116.6.2 Кл. 11, п. 115.7.2, п. 116.7.2 Кл. 7. п. 153.3.4, 153.3.5, Кл. 9, п. 153.5.2
3.	Задание 6 Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике. Статика. Механические колебания.	Кл. 10, п. 115.6.2, п. 116.2.2 Кл. 11, п. 115.7.2, 116.7.2 Кл. 9, п. 153.5.1, 153.5.2
4.	Задание 8 Количество теплоты, изменение агрегатных состояний вещества. Элементарная работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. КПД тепловых машин.	Кл. 10, п. 115.6.3, п. 116.6.3 Кл. 8, п. 153.4.1
5.	Задание 12 Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током.	Кл. 11, п. 115.7.1, п. 116.7.1

⁹ Здесь и далее: См. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по учебному предмету.

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ⁹
6.	Задание 13 Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Законы отражения света. Изображение в плоском зеркале. Собирающая линза, оптическая сила линзы. Построение изображений в собирающей линзе.	Кл. 11, п. 115.7.2, п. 116.7.2 Кл. 9, п. 153.5.4
7.	Задание 22 Механика. Молекулярная физика. Термодинамика.	Кл. 10, п. 115.6.2, 115.6.3 Кл. 10, п. 116.6.2, 116.6.3 Кл. 9, п. 153.5.1, 153.5.2 (пропедевтика)
8.	Задание 23 Молекулярная физика. Термодинамика. Электродинамика.	Кл. 10, п. 115.6.3, 115.6.4 Кл. 11, п. 115.7.1, 115.7.2 Кл. 10, п. 116.6.3, 116.6.4 Кл. 11, п. 116.7.1, 116.7.2 Кл. 8, п. 153.4.1, 153.4.2 Кл. 9, п. 153.5.4

Задания базового уровня сложности:

Задание 2 (процент выполнения – 39,91%). Тема: *закон всемирного тяготения*. В задании (открытый вариант) требовалось посчитать, как изменится сила притяжения между телами, если расстояние между ними уменьшить в 2 раза. Анализ вееров ответов показывает, что неверные ответы участников не связаны со сложностью математических преобразований. Часть участников не знали, что сила обратно пропорциональна квадрату расстояния между телами (незнание закона всемирного тяготения).

Задание 4 (процент выполнения – 46,09%). Тема: *закон Архимеда*. В задании (открытый вариант) требовалось посчитать силу Архимеда по известным данным.

Задание 6 (процент выполнения – 44,77%). Тема: *Кинематика. Законы сохранения в механике*. В задании (открытый вариант) требовалось установить соответствие графиков и физических величин. Двухбалльное задание. В данной группе участников 1 балл получили 34,82% участников, а 2 балла – 27,36%.

Задание 8 (процент выполнения – 39,55%). Тема: *количество теплоты*. В задании (открытый вариант) требовалось определить массу тела из формулы нагревания.

Задание 12 (процент выполнения – 33,00%). Тема: *энергия магнитного поля катушки с током*. В задании (открытый вариант) требовалось найти индуктивность через энергию катушки с током.

Задание 13 (процент выполнения – 35,05%). Тема: *Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона*. В задании (открытый вариант) требовалось найти период колебаний в идеальном колебательном контуре. В задании присутствовал график колебаний.

Задания повышенного уровня сложности:

Задание 22 (процент выполнения – 9,73%). Тема: *Механика (кинематика)*. В задании (открытый вариант) требовалось найти ускорение при равноускоренном движении. Двухбалльное задание. В данной группе участников 1 балл получили 8,00% участников, а 2 балла – 5,73%.

Задание 23 (процент выполнения – 0,18%). Тема: *Электродинамика (напряженность электрического поля)*. В задании (открытый вариант) требовалось найти суперпозицию напряженностей в центре квадрата. Двухбалльное задание. В данной группе участников 1 балл получили 0,36% участников, а 2 балла – 0%.

Задания высокого уровня сложности (24, 25, 26) в группе участников с баллами от минимального до 60 т.б., имели процент выполнения менее 1%.

- Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения 60–70 т.б.

В группе участников с баллами от минимального до 60 т.б. так же, как и в группе участников с минимальным уровнем подготовки, низкий процент выполнения заданий по темам, изучавшимся в программе 7–9 классов (задания 2, 4, 8). Математически эти задания просты. Формулы, описывающие явления, не сложные. В группе с низким уровнем подготовки велика доля участников, которые не помнят и не повторили материал 7–9 классов. Повторение этих разделов с учащимися, претендующими на 60–70 т.б., при подготовке к ЕГЭ может существенно повысить процент выполнения этих заданий.

Участники, претендующие на 60-70 т.б., показывают более низкий процент выполнения в заданиях по электродинамике (в сравнении с процентом выполнения заданий по механике и молекулярной физике). В КИМ 2026 г. это: Задание 12 (процент выполнения – 33,00%). Тема: *энергия магнитного поля катушки с током* и Задание 13 (процент выполнения – 35,05%). Тема: *Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона*. Математически задания несложные. Невысокий процент выполнения объясняется слабыми знаниями по соответствующим темам и малым опытом решения соответствующих заданий, что может быть скорректировано при подготовке к ЕГЭ.

3.2.2.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ с низким уровнем подготовки

- Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания

Для выполнения заданий КИМ необходимо наличие метапредметных умений. В первую очередь необходимы следующие умения.

1. Овладение познавательными универсальными учебными действиями (УУД):

1.1. Базовые логические действия:

- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

1.2. Базовые исследовательские действия:

- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
 - выявление причинно-следственных связей и актуализация задачи, выдвижение гипотезы ее решения, нахождение аргументов для доказательства своих утверждений, задание параметров и критериев решения;
 - анализ полученных в ходе решения задачи результатов, критическая оценка их достоверности, прогнозирование изменений в новых условиях;
 - умение интегрировать знания из разных предметных областей;
- 1.3. Работа с информацией:
- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.
2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:
- 2.1. Общение:
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

При выполнении любых заданий КИМ требуется умение *выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях*. Это умение позволяет понять условие задания и подобрать необходимую модель для описанной в условии физической ситуации. В группе участников ЕГЭ с низким уровнем подготовки данное УУД могут продемонстрировать большинство участников при решении простых типовых текстовых заданий, не требующих сложных математических преобразований.

В части заданий КИМ информация представлена не только в виде текста, но и в виде графиков, рисунков, таблиц. В этом случае *владение навыками получения информации из источников разных типов* становится обязательным. В КИМ 2026 г. это задания 1, 5, 6, 9, 13, 14, 19, 20, 21 и 24. Если в группе участников с минимальным уровнем подготовки все эти задания имели низкий процент выполнения, то в группе участников с низким уровнем подготовки процент выполнения в этой группе заданий заметно отличается. Он заметно выше в простых заданиях. Получить данные из графика и таблицы и подставить их в одну простую формулу участники с низким уровнем подготовки могут. Пример – задание 1 (найти путь по графику скорости от времени), задания 19 и 20. В более сложных заданиях, где данные из графиков (таблиц) нужны для большего числа формул или выполнения большего числа действий, процент выполнения падает: задание 6 (графики кинематических величин и энергии); задание 13 (график свободных электромагнитных колебаний в контуре и формула Томсона). В 2-балльных заданиях данная особенность проявляется еще нагляднее. На самый простой вопрос (из двух в задании) верно ответили более половины участников данной группы, второй «сложный» вопрос имеет значительно более низкий процент верных ответов: задание 5 (таблица с данными гармонических колебаний тела), 1 балл – 55,91% участников, 2 балла – 18,00%; задание 9 (термодинамика, графики процессов), 1 балл – 55,00% участников, 2 балла – 11,00%; задание 14 (электромагнитная индукция), 1 балл – 50,27% участников, 2 балла – 9,91%. Следовательно, можно говорить о частично сформированном УУД *владение навыками получения информации из источников разных типов* в группе участников с низким уровнем подготовки.

Важным метапредметным умением является *умение интегрировать знания из разных предметных областей*. Это умение проявляется как в ситуациях решения заданий, для которых требуются знания из некоторых разделов геометрии и алгебры, так и в заданиях, требующих знаний из разных разделов физики. Это задания высокой сложности (задания 24–26 КИМ). В группе участников с баллами от минимального до 60 т.б. эти задания имели процент выполнения менее 1%, что свидетельствует о несформированности УУД *интегрировать знания из разных предметных областей*.

При выполнении качественного задания 21 для верного ответа на все поставленные вопросы необходимы последовательные логические рассуждения, следовательно, необходимы метапредметные умения *развернуто и логично излагать свою точку зрения*

с использованием языковых средств, выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения, то есть у участника должен быть сформирован научный тип мышления, он должен владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами. Участники группы с баллами от минимального до 60 т.б. активно пытались решить данное задание. В данной группе участников 1 балл получили 20,45% участников, 2 балла – 11,82%, цепочка последовательных взаимосвязанных логических рассуждений в полном объеме (3 балла) встречалась в решениях задания у 2,36% участников. Следовательно, можно говорить о частично сформированном УУД в группе участников с низким уровнем подготовки.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

В отношении участников с низким уровнем подготовки можно говорить о сформированности УУД *выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, частично сформированы УУД владение навыками получения информации из источников разных типов и развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств, выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения, то есть у участника должен быть сформирован научный тип мышления, он должен владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами.* Не сформировано УУД интегрировать знания из разных предметных областей.

3.2.2.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с низким уровнем подготовки

Школьники с низким уровнем подготовки зачастую плохо знают правила и процедуру проведения ЕГЭ по физике. Поэтому необходимо:

- разъяснять обучающимся правила решения и оформления решений заданий КИМ ЕГЭ;
- разъяснять обучающимся принципы отбора и построения КИМ;
- освоить нормативную базу, которая определяет подходы к отбору содержания и построению КИМ;
- использовать в процессе подготовки обучающихся учебно-тренировочные материалы, в том числе размещенные на сайтах www.ege.edu.ru и www.fipi.ru;
- применять различные виды контроля знаний на уроках и во внеурочной деятельности;
- обратить внимание на изменения в КИМ ЕГЭ.

Учащиеся с минимальным уровнем подготовки показывают низкий процент выполнения заданий с развернутым ответом. Это не значит, что данные задания должны быть исключены из подготовки данной группы к ЕГЭ. Задания 22 и 23 имеют повышенную сложность, такую же, как у заданий 5, 9 и 14, и к их решению участники не приступают из ложных представлений о сложности заданий с развернутым ответом. Следует также обратить внимание на решение качественных заданий с развернутым ответом (задание 21). Выработка навыка письменного ответа на вопросы в комплексе с расчетными заданиями позволяет формировать более полное представление об изучаемых законах и явлениях, осмыслить и систематизировать имеющиеся знания и способствует развитию метапредметных умений и мышления.

Рекомендации по методике преподавания отдельных разделов физики

Механика:

– обратить внимание в кинематике на решение заданий на криволинейное движение. В заданиях на движение тела, брошенного горизонтально или под углом к горизонту, важно отрабатывать запись проекций по двум перпендикулярным осям со всеми учащимися (например, задание 6 КИМ 2026 г.);

– в заданиях на динамику обратить внимание на обязательное рисование всех сил, действующих на тело. и запись второго закона Ньютона в векторной форме и в проекциях на координатные оси;

– обратить внимание на знания по математике. В заданиях по динамике проявляется низкая математическая подготовка. Учащиеся путают вектора и их проекции на координатные оси, не всегда умеют определять углы между вектором и осью и нужную для проекции тригонометрическую функцию;

– обратить внимание на задания по законам сохранения в механике (эти задания позволят систематизировать и повторить знания по кинематике и динамике) (например, задание 6 КИМ 2026 г.). Учащиеся крайне небрежны при решении задач на закон сохранения импульса, не делают рисунки, не различают векторную запись закона и запись в проекциях. Часто путают упругий и неупругий удары. Не знают, что полная механическая энергия сохраняется только при абсолютно упругом ударе (записывают закон сохранения механической энергии для неупругого удара);

– обратить внимание на задания по темам, изучавшимся в 7–9 классах (давление жидкости, сила Архимеда, условия равновесия твердого тела) (например, задание 4 КИМ 2026 г.);

– обратить внимание на применение третьего закона Ньютона. Учащиеся путают вес и силу реакции опоры, силу натяжения, приложенную к телу и приложенную к блоку, и т. п.;

– обратить внимание на решение заданий на движение связанных тел. Учащиеся часто записывают второй закон Ньютона для всей системы вместе, а не отдельно для каждого тела;

– обратить внимание в заданиях по теме «Статика» на определение плеча силы. Условие равновесия твердого тела относительно оси вращения часто записывается учащимися с ошибками в знаках моментов сил (задание 26 КИМ 2025 г.).

Молекулярная физика и термодинамика:

– следует обратить внимание на задания с графиками на применение первого начала термодинамики к изопроцессам (например, задание 9 КИМ 2026 г.);

– обратить внимание на решение заданий по нахождению работы газа. Обычно учащиеся хорошо решают задания на изобарное расширение, а поиск работы газа при адиабатическом или изотермическом процессах вызывает существенные затруднения;

– обратить внимание на задания по темам, изучавшимся в 7–9 классах (влажность, пар, нагревание, плавление и парообразование) (например, задание 8 КИМ 2026 г.);

– в задачах на данный раздел проявляются многочисленные ошибки на знание величин, входящих в формулы.

Электричество и магнетизм:

– обратить внимание при решении заданий по теме «Электростатика» на суперпозицию напряженностей и сил Кулона (например, задание 23 КИМ 2026 г.);

– обратить внимание на задания по темам «Магнитное поле» и «Электромагнитная индукция», в особенности на задания, где требуется рисовать вектора: вектор магнитной индукции проводника с током или катушки, суперпозицию полей, нахождение направления сил Ампера и Лоренца, направление вектора индукции магнитного поля индукционного тока (правило Ленца) и т.п.;

– обратить внимание на тему «Электромагнитные колебания». При выполнении этих заданий учащиеся демонстрируют пробелы как по физике, так и по математике (знание графиков тригонометрических функций);

– при решении заданий на «Постоянный электрический ток» обратить внимание на те задания, где в электрическую цепь постоянного тока включен конденсатор. Многие учащиеся не понимают разницы между постоянным и переменным током и не понимают, как работает конденсатор.

Оптика: учащиеся со слабой подготовкой испытывают затруднения в построении изображения в линзе. Зачастую при решении этих заданий учащиеся демонстрируют дефицит знаний по геометрии.

Квантовая физика:

– обратить внимание при изучении темы «Фотоэффект» на шаблонность решений учащихся. Любое изменение в стандартном задании значительно уменьшает процент верных решений.

Ядерная физика:

– при обучении учащихся с низким уровнем подготовки следует обратить внимание на задания на состав ядра атома и формулы радиоактивного распада. Эти задания, простые для других категорий учащихся, вызывают затруднения у учащихся со слабой подготовкой.

3.2.3. Методический анализ выполнения заданий обучающимися со средним уровнем подготовки (в группе от 61 до 80 т.б.), включая методические рекомендации для учителей

3.2.3.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ со средним уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

В группы участников с баллами в диапазоне от 61 до 80 т.б. во всех заданиях базового уровня сложности процент выполнения выше 50%. В шести заданиях процент выполнения выше 90% – задания 1, 3, 7, 11, 16, 20. Минимальный процент выполнения у задания 18 – 71,99%.

Исходя из вышеперечисленного, можно утверждать, что участниками этой группы освоены все темы из разделов:

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).

Участниками этой группы освоены умения и элементы содержания:

- ✓ Владение понятийным аппаратом курса физики;
- ✓ Анализ физических процессов и явлений с использованием изученных теоретических положений, законов и физических величин;
- ✓ Владение методологическими умениями.

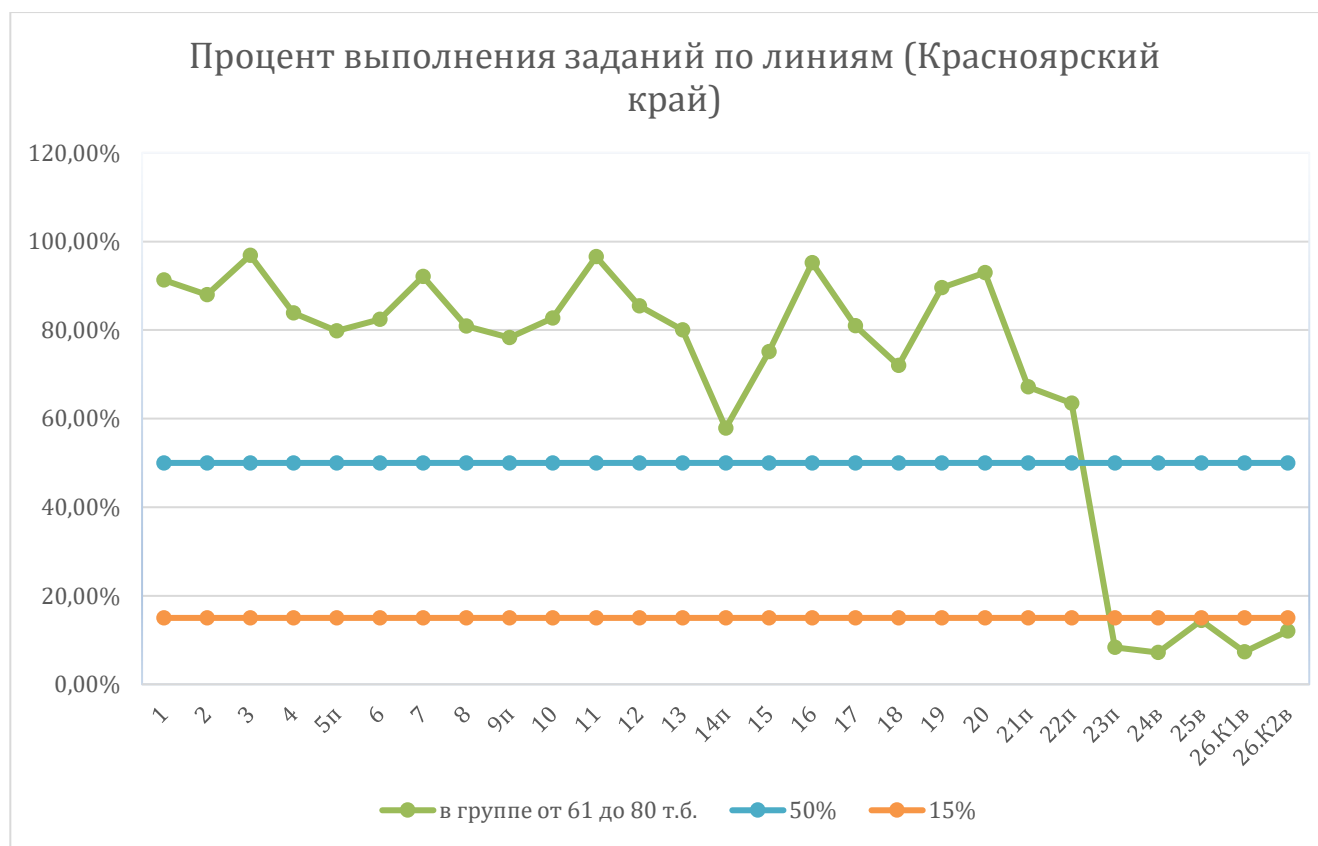


Рис. 4 Процент выполнения заданий в группе с баллами от 61 до 80 т.б.

Из заданий повышенного уровня сложности порог 50% был преодолен в 5 заданиях из 6:

- ✓ Задание 5 (процент выполнения – 79,81%). Двухбалльное задание по теме *механические колебания*. В данной группе участников 1 балл получили 34,77% участников, а 2 балла – 62,42%.
- ✓ Задание 9 (процент выполнения – 78,26%). Двухбалльное задание по теме *термодинамика, графики процессов*. В данной группе участников 1 балл получили 34,87% участников, 2 балла – 60,82%.
- ✓ Задание 14 (процент выполнения – 57,87%). Двухбалльное задание по теме *электромагнитная индукция*. В данной группе участников 1 балл получили 50,60% участников, 2 балла – 32,57%.
- ✓ Задание 21 (процент выполнения – 67,13%). Качественное 3-балльное задание с развернутым ответом по разделу *Молекулярная физика и термодинамика*.

Текст задания. Один моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1–2–3–4, график которого изображён на рисунке в координатах V – T , где V – объём газа, T – абсолютная температура. Опираясь на законы молекулярной физики, объясните, как

изменяются давление газа и средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул в процессах 1–2, 2–3 и 3–4. На графике в координатах $V(T)$ нарисованы три последовательных процесса: изохорный, изобарный, изотермический.

Комментарий к заданию. Для полного и правильного решения необходимо знание следующих законов и явлений: *законы изопроцессов (или уравнение Менделеева – Клапейрона), формула кинетической энергии теплового движения молекул идеального газа.*

Знание указанных выше формул и понимание графика позволяет ответить на заданные вопросы.

Процент участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл за задание 21, в группе с баллами от 61 до 80 т.б.

Таблица 2-18

Получен балл	Процент участников (все варианты)
0 баллов	6,51%
1 балл	20,64%
2 балла	37,78%
3 балла	35,07%

Решения участников ЕГЭ (типичные ошибки). Участники допускали ошибки в знании формул. Чаще всего ошибались в формуле кинетической энергии теплового движения молекул идеального газа.

Методически правильное решение задания содержало таблицу, в которой были отмечены изменения термодинамических параметров, описывающих систему. Таблица, несомненно, удобнее и позволяет облегчить ответы на поставленные вопросы. Но решений с таблицей было крайне мало.

Распространена ошибка в описании изобарного процесса. Участники часто писали: «Объем растет и растет температура. Следовательно, процесс изобарный». Это неверное утверждение. Рост этих величин может не означать постоянство давления. Постоянство давления доказывается прямой пропорциональностью V и T .

✓ Задание 22 (процент выполнения – 63,48%) 2-балльное, с развернутым ответом, по разделу *Механика (кинематика)*. В данной группе участников 1 балл получили 22,14% участников, 2 балла – 52,40%.

- Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

Таблица 2-19

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание 23 Молекулярная физика. Термодинамика. Электродинамика.	Кл. 10, п. 115.6.3, 115.6.4 Кл. 11, п. 115.7.1, 115.7.2 Кл. 10, п. 116.6.3, 116.6.4 Кл. 11, п. 116.7.1, 116.7.2 Кл. 8, п. 153.4.1, 153.4.2 Кл. 9, п. 153.5.4
2.	Задание 24 Молекулярная физика. Термодинамика.	Кл. 10, п. 115.6.3
3.	Задание 25 Электрическое поле. Законы постоянного тока. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания.	Кл. 10, п. 115.6.4, Кл. 11, п. 115.7.1, 115.7.2 Кл. 10, п. 116.6.4, Кл. 11, п. 116.7.1, 116.7.2
4.	Задание 26 Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике. Статика.	Кл. 10, п. 115.6.2 Кл. 10, п. 116.6.2

Из заданий повышенного уровня сложности в данной группе участников с баллами в диапазоне от 61 до 80 т.б., низкий процент выполнения зафиксирован только в одном задании:

Задание 23 (процент выполнения – 8,37%). Тема: *Электродинамика (напряженность электрического поля)*. В задании (открытый вариант) требовалось найти суперпозицию напряженностей в центре квадрата. Двухбалльное задание. В данной группе участников 1 балл получили 8,92% участников, а 2 балла – 3,91%.

Текст задания. Три отрицательных точечных заряда, модуль которых $q = 1,6 \cdot 10^{-9}$ Кл, закреплены в трёх вершинах квадрата, в четвёртой вершине которого закреплён такой же по модулю положительный заряд. Длина стороны квадрата $a = 40$ см. Чему равен модуль напряжённости электрического поля в центре квадрата?

Комментарий к заданию. Для полного и правильного решения необходимо знание следующих законов и явлений: *формула напряженности электрического поля, принцип суперпозиции*.

Для решения необходимо нарисовать вектора напряженности в центре квадрата и сложить их по принципу суперпозиции. Следует отметить, что задание 2-балльное, для его выполнения рисунок не является обязательным. Засчитывались решения, в которых суперпозиция векторов объяснялась словами.

Процент участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл за задание 23,
в группе с баллами от 61 до 80 т.б.

Таблица 2-20

Получен балл	Процент участников (все варианты)
0 баллов	87,17%
1 балл	8,92%
2 балла	3,91%
3 балла	87,17%

Решения участников ЕГЭ (типичные ошибки). Ошибки на знание формулы напряженности встречались редко. Встречались решения, в которых при подсчете напряжённости бралось расстояние между зарядами, а не до точки в центре. Чаще всего участники ошибались в использовании принципа суперпозиции.

Задания высокого уровня сложности (24, 25, 26) в группе участников с баллами в диапазоне от 61 до 80 т.б., имели низкий процент выполнения:

- ✓ Задание 24 – процент выполнения 7,18%;
- ✓ Задание 25 – процент выполнения 14,43%;
- ✓ Задание 26 – процент выполнения по К1 7,31%, по К2 – 12,02%.

- Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для уверенного получения 80 и более т.б.

В группе участников, претендующих на получение 80 и более т.б., отсутствуют трудности при решении заданий базового уровня сложности.

При решении заданий повышенного уровня сложности хуже решаются задания по электродинамике. Учет этой особенности группы при обучении физике позволит повысить процент выполнения таких заданий.

Участники группы, претендующих на получение 80 и более т.б., испытывают затруднения при решении любых заданий высокого уровня сложности. Эти задания требуют умения свободно оперировать знаниями из различных разделов физики, межпредметных и метапредметных знаний и умений, что, в свою очередь, требует комплекса мер при изучении физики и других предметов.

3.2.3.2. Методический анализ качества освоения метапредметных результатов ФГОС участниками ЕГЭ со средним уровнем подготовки

- Развернутый комментарий на основе заданий / групп заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять достаточная или недостаточная сформированность метапредметных умений, с указанием соответствующих метапредметных умений и их проявления в типичных ошибках в ответах участников экзамена на соответствующие задания;

Для выполнения заданий КИМ необходимо наличие метапредметных умений. В первую очередь необходимы следующие умения.

1. Овладение познавательными универсальными учебными действиями (УУД):

1.1. Базовые логические действия:

- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

1.2. Базовые исследовательские действия:

- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- выявление причинно-следственных связей и актуализация задачи, выдвижение гипотезы ее решения, нахождение аргументов для доказательства своих утверждений, задание параметров и критериев решения;
- анализ полученных в ходе решения задачи результатов, критическая оценка их достоверности, прогнозирование изменений в новых условиях;

- умение интегрировать знания из разных предметных областей;

1.3. Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления.

2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:

2.1. Общение:

- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

При выполнении любых заданий КИМ требуется умение *выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях*. Это умение позволяет понять условие задания и подобрать необходимую модель для описанной в условии физической ситуации. В группе участников ЕГЭ со средним уровнем подготовки данное УУД при решении заданий устойчиво демонстрирует подавляющее большинство участников.

В части заданий КИМ информация представлена не только в виде текста, но и в виде графиков, рисунков, таблиц. В этом случае *владение навыками получения информации из источников разных типов* становится обязательным. В КИМ 2026 г. это задания 1, 5, 6, 9, 13, 14, 19, 20, 21 и 24. В группе участников со средним уровнем подготовки все задания (кроме задания 24) имели высокий процент выполнения, следовательно, можно говорить о сформированном УУД *владение навыками получения информации из источников разных типов*.

Важным метапредметным умением является *умение интегрировать знания из разных предметных областей*. Это умение проявляется как в ситуациях решения заданий, для которых требуются знания из некоторых разделов геометрии и алгебры, так и в заданиях, требующих знаний из разных разделов физики. К этим заданиям относятся задания высокой сложности (задания 24–26 КИМ). В группе участников с баллами в диапазоне от 61 до 80 т.б. эти задания имели процент выполнения менее 15%, что свидетельствует о частичной сформированности УУД *интегрировать знания из разных предметных областей*.

При выполнении качественного задания 21 для верного ответа на все поставленные вопросы необходимы последовательные логические рассуждения, следовательно, необходимы метапредметные умения *развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств, выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения*, то есть у участника должен быть сформирован научный тип мышления, он должен владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами. Участники группы с баллами в диапазоне от 61 до 80 т.б. активно пытались решить данное задание. В данной группе участников 1 балл получили 20,64% участников, 2 балла – 37,78%, 3 балла (полное и верное решение) – 35,07%. Следовательно, можно говорить о сформированности данного УУД в группе участников со средним уровнем подготовки.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Для участников со средним уровнем подготовки можно говорить о сформированности УУД:

- ✓ *выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;*
- ✓ *владение навыками получения информации из источников разных типов;*
- ✓ *развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств,*
- ✓ *выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения.*

Частично сформировано УУД *интегрировать знания из разных предметных областей*.

3.2.3.3. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета в группе обучающихся со средним уровнем подготовки

Рекомендации по методике преподавания отдельных разделов физики

Механика:

– обратить внимание на знания по математике. В заданиях по динамике проявляются слабые знания по векторной алгебре и тригонометрии;

– обратить внимание на задания по законам сохранения в механике (эти задания позволят систематизировать и повторить знания по кинематике и динамике) (например, задание 6 КИМ 2026 г.). Учащиеся крайне небрежны при решении задач на закон сохранения импульса, не делают рисунки, не различают векторную запись закона и запись в проекциях. Часто путают упругий и неупругий удары. Не знают, что полная механическая энергия сохраняется только при абсолютно упругом ударе (записывают закон сохранения

механической энергии для неупругого удара). Эти недостатки проявляются при решении и заданий высокого уровня сложности (например, задания 26 КИМ 2026 г.);

- обратить внимание на применение третьего закона Ньютона. Учащиеся путают вес и силу реакции опоры, силу натяжения, приложенную к телу и приложенную к блоку, и т. п. (например, задание 26 КИМ 2026 г.);

- обратить внимание на решение заданий на движение связанных тел. Учащиеся часто записывают второй закон Ньютона для всей системы вместе, а не отдельно для каждого тела;

- обратить внимание в заданиях по теме «Статика» на определение плеча силы. Условие равновесия твердого тела относительно оси вращения часто записывается учащимися с ошибками в знаках моментов сил (задание 26 КИМ 2025 г.). Можно ожидать, что подобная задача будет присутствовать в КИМ 2027 г.

Молекулярная физика и термодинамика:

- обратить внимание на решение заданий по нахождению работы газа. Обычно учащиеся хорошо решают задания на изобарное расширение, а поиск работы газа при адиабатическом или изотермическом процессах вызывает существенные затруднения.

Электричество и магнетизм:

- обратить внимание при решении заданий по теме «Электростатика» на суперпозицию напряженностей и сил Кулона (например, задание 23 КИМ 2026 г.);

- обратить внимание на задания по темам «Магнитное поле» и «Электромагнитная индукция», в особенности на задания, где требуется рисовать вектора: вектор магнитной индукции проводника с током или катушки, суперпозицию полей, нахождение направления сил Ампера и Лоренца, направление вектора индукции магнитного поля индукционного тока (правило Ленца) и т. п.;

- обратить внимание на тему «Электромагнитные колебания». При выполнении этих заданий учащиеся демонстрируют пробелы как по физике, так и по математике (знание графиков тригонометрических функций);

- при решении заданий на «Постоянный электрический ток» обратить внимание на те задания, где в электрическую цепь постоянного тока включен конденсатор. Многие учащиеся не понимают разницы между постоянным и переменным током и не понимают, как работает конденсатор;

Оптика: учащиеся со слабой подготовкой испытывают затруднения в построении изображения в линзе. Зачастую при решении этих заданий учащиеся демонстрируют дефицит знаний по геометрии.

Квантовая физика:

- обратить внимание при изучении темы «Фотоэффект» на шаблонность решений учащихся. Любое изменение в стандартном задании значительно уменьшает процент верных решений;

- заданий на линейчатые спектры уже несколько лет не было в развернутой части КИМ ЕГЭ. Это задания, где требуется найти частоты или длины волн, излучаемые при переходе электрона с уровня на уровень в атоме. И это задания с низким процентом выполнения.

Ядерная физика:

- обратить внимание на задания на формулы радиоактивного распада;

- обратить внимание на задания с развернутым ответом по этой теме, они встречаются нечасто, и учащиеся зачастую не имеют опыта и навыков их решения.

3.2.4. Методический анализ выполнения заданий обучающимися с высоким уровнем подготовки (в группе от 81 т.б. и выше), включая методические рекомендации для учителей

3.2.4.1. Описание предметной подготовки участников ЕГЭ с высоким уровнем подготовки, анализ типичных дефицитов в подготовке

- Описание достигнутых предметных результатов ФГОС: освоенных тем программы, сформированных умений и т.п. (если имеются)

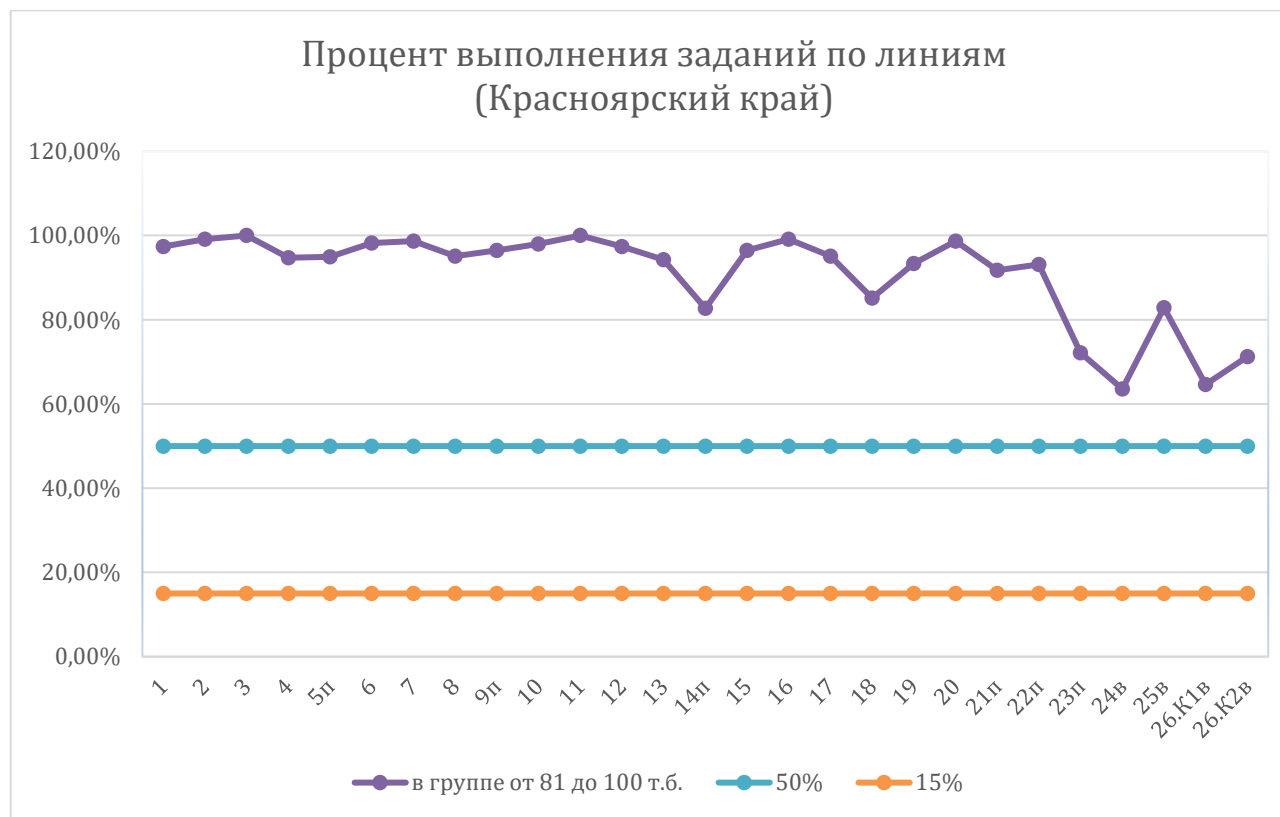


Рис. 5 Процент выполнения заданий в группе с баллами от 81 до 100 т.б.

В группы участников с баллами в диапазоне от 81 до 100 т.б. почти во всех заданиях базового уровня сложности процент выполнения выше 90%. Только в задании 18 процент выполнения 85,18%

Из заданий повышенного уровня сложности порог 90% был преодолен в 4 заданиях из 6. Ниже процент выполнения в заданиях: задание 14 – процент выполнения 82,74%; задание 23 – 72,12%.

В группе участников с баллами в диапазоне от 81 до 100 т.б. в заданиях высокого уровня сложности процент выполнения лежит в интервале от 63,57% до 82,89%.

Исходя из вышеперечисленного, можно утверждать, что участниками этой группы освоены все темы из разделов:

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).

Участниками этой группы освоены умения и элементы содержания:

- ✓ владение понятийным аппаратом курса физики;
- ✓ анализ физических процессов и явлений с использованием изученных теоретических положений, законов и физических величин;
- ✓ решение качественных и расчётных задач;
- ✓ владение методологическими умениями.

- Анализ типичных дефицитов в предметной подготовке: неосвоенные или слабо освоенные темы программы, несформированные или недостаточно сформированные умения, навыки, виды познавательной деятельности, проявляющиеся в типичных ошибках при выполнении соответствующих заданий

Таблица 2-21

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание 24 Молекулярная физика. Термодинамика.	Кл. 10, п. 115.6.3
2.	Задание 26 Кинематика. Динамика. Законы сохранения в механике. Статика.	Кл. 10, п. 115.6.2 Кл. 10, п. 116.6.2

Задания высокого уровня сложности в группе участников с баллами в диапазоне от 81 до 100 т.б.. имели самый низкий процент выполнения:

Задание 24 – процент выполнения 63,57%;

Задание 26 – процент выполнения по К1 64,60%, по К2 – 71,24%.

Можно утверждать, что у группы участников с баллами в диапазоне от 81 до 100 т.б. возникали сложности только при решении заданий высокого уровня сложности.

Задание 24¹⁰

Текст задания. На графике в координатах $P(V)$ нарисован циклический процесс, состоящий из изобарного нагревания ($1 \rightarrow 2$), изохорного охлаждения ($2 \rightarrow 3$) и адиабатного сжатия ($3 \rightarrow 1$). В качестве рабочего тела в тепловой машине используется идеальный одноатомный газ. Работа газа A_{12} в изобарном процессе в 2 раза больше работы A'_{31} , совершённой над газом при адиабатном сжатии. Найдите КПД этой тепловой машины. Масса газа остаётся постоянной.

Комментарий к заданию. Для полного и верного решения необходимо записать: *первое начало термодинамики, формулу для внутренней энергии идеального одноатомного газа, формулу работы газа при изобарном процессе и КПД тепловой машины.*

При решении последовательно записывается первое начало термодинамики ко всем процессам, а полученные значения подставляются в формулу КПД.

Процент участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл, за задание 24 в группе участников с баллами в диапазоне от 81 до 100 т.б.

Таблица 2-22

Получен балл	Процент участников (все варианты)
0 баллов	15,49%
1 балл	20,80%
2 балла	21,24%
3 балла	42,48%

Решения участников ЕГЭ (типичные ошибки)

Решение задания неочевидное, громоздкое, требующее множества математических преобразований.

Часты были ошибки в математических преобразованиях. Из физических ошибок встречались традиционные ошибки, связанные с незнанием формул, например, неверная запись формулы внутренней энергии $\Delta U = \frac{3}{2} \nu R \Delta T$ (путали ΔU и U ; теряли дробь $3/2$).

Некоторые участники не могли получить и использовать равенство $P \Delta V = \nu R \Delta T$ для изобарного процесса. Встречались неверные записи формулы КПД – записывалась формула для машины Карно. Допускали ошибки на знание адиабатного процесса. Путали работу газа и работу внешних сил при этом процессе.

Задание 25

Текст задания. На двойном фокусном расстоянии от тонкой собирающей линзы с оптической силой 10 дптр на её главной оптической оси расположен точечный источник света. Линза вставлена в непрозрачную оправу в виде большого квадрата из картона, в

¹⁰ Текст заданий из открытого варианта № 310.

центре которого сделано отверстие радиусом 5 см. Каков диаметр светлого пятна на экране, расположенном за линзой на расстоянии 10 см от неё? Сделайте рисунок с указанием хода лучей.

Комментарий к заданию. Для полного и верного решения необходимо записать: *связь оптической силы с фокусным расстоянием, геометрическое отношение, формулу тонкой линзы.*

Необходимо нарисовать рисунок с ходом лучей. Для построения изображения необходимо использовать побочную ось. В расчетной части решения нужно было найти положение изображения источника света. Далее по рисунку нужно было решить задачу на подобие треугольников.

Процент участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл за задание 25, в группе участников с баллами в диапазоне от 81 до 100 т.б.

Таблица 2-23

Получен балл	Процент участников (все варианты)
0 баллов	5,31%
1 балл	10,18%
2 балла	15,04%
3 балла	69,47%

Решения участников ЕГЭ (типичные ошибки)

Важнейшим этапом решения было построение рисунка с ходом лучей. Правильно построить изображение можно было только используя побочную ось. Без этого элемента рисунок считался неверным.

Распространённой ошибкой было отсутствие действий по нахождению изображения источника света. Утверждение о том, что изображение источника находится в двойном фокусе, нужно было доказать (рассчитать). Допускалось много геометрических ошибок при рассмотрении подобия треугольников.

Задание 26

Текст задания. На горизонтальном неподвижном столе лежит доска. На доске находится маленький брусок массой $m = 200$ г. Брусок и доска связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок, закреплённый на стене (отрезки нити, не лежащие на блоке, горизонтальны и параллельны друг другу). Коэффициент трения между бруском и доской $\mu_1 = 0,5$, между столом и доской $\mu_2 = 0,3$. Доску тянут вправо с постоянной горизонтальной силой, модуль которой $F = 6$ Н. Чему равна масса доски M , если модуль ускорения бруска относительно стола $a = 1$ м/с²? Трением в оси блока и сопротивлением воздуха пренебречь. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на тела.

Это задание 4-балльное. Его решение оценивается по двум критериям.

Критерий 1 (обоснование – 1 балл). Необходимо обосновать возможность использования законов (закономерностей): *инерциальная система отсчета, модель материальной точки, равенство сил натяжения нити, равенство модулей ускорения, третий закон Ньютона.*

Верный ответ должен содержать обоснование всех законов (закономерностей). Только в этом случае за обоснование ставится 1 балл.

Критерий 2 (решение – 3 балла). Для полного и верного решения необходимо записать: *второй закон Ньютона для двух тел, выражение для силы трения* и решить получившуюся систему уравнений.

Процент участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл за задание 26, в группе участников с баллами в диапазоне от 81 до 100 т.б.

Процент участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл, по Критерию 1 (К1)

Таблица 2-24

Получен балл	Процент участников (все варианты)
0 баллов	35,40%
1 балл	64,60%

Процент участников экзамена, получивших соответствующий первичный балл, по Критерию 2 (К2)

Таблица 2-25

Получен балл	Процент участников (все варианты)
0 баллов	3,98%
1 балл	25,22%
2 балла	23,89%
3 балла	46,90%

Решения участников ЕГЭ (типичные ошибки)

Критерий 1 (1 балл). Сложность для участников экзамена в том, что при обосновании нужно верно упомянуть все законы. С описанием инерциальности наблюдаемой системы отсчета трудности возникали редко. Как в обосновании, так и в решении часто отсутствовал третий закон Ньютона.

Критерий 2 (3 балла). В тексте задания дано четкое указание: «Сделайте рисунок, на котором укажите силы, действующие на тела».

Решения участников показывают, что многие не умеют применять (игнорируют) третий закон Ньютона. Сила натяжения, приложенная к бруску, и сила натяжения, приложенная к доске, на рисунке и в решении, считались одной и той же силой (обозначались одной буквой). Силы, приложенные к разным телам, не могут одинаково обозначаться (должны отличаться, например, индексами – T_1 и T_2), а их равенство должно поясняться. Другая пара сил, для которых нужен третий закон Ньютона, – сила реакции опоры на брусок со стороны доски и вес, с которым брусок давит на доску. Часть участников «теряли» вес при записи второго закона Ньютона. Еще чаще участники забывали, что сила трения также является силой взаимодействия двух тел. Следовательно, если на брусок при движении по доске действует сила трения, то и на доску со стороны бруска будет также действовать сила трения. В этом случае на доску действуют в итоге две силы трения. Участники «теряли» одну из сил.

Грубые ошибки, например, запись второго закона Ньютона сразу для всей системы, встречались редко.

- Реалистичные «зоны роста» в части предметной подготовки для получения 100 т.б.

В группе участников, претендующих на получение 100 т.б., отсутствуют трудности при решении заданий базового и повышенного уровня сложности. Участники этой группы допускают ошибки только при решении заданий высокого уровня сложности. Эти задания требуют умения свободно оперировать знаниями из различных разделов физики, межпредметных знаний и сформированность метапредметных умений. Кроме того, эти задания требуют дополнительной отработки навыка решения сложных заданий, что, в свою очередь, требует комплекса мер при изучении физики и других предметов.

3.2.4.2. Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета группе обучающихся с высоким уровнем подготовки

Подготовка к ЕГЭ не должна сводиться к запоминанию формул и их применению в стандартных задачах. Такой подход оправдан лишь для очень слабого ученика, претендующего на невысокий балл. Для обеспечения качественных образовательных результатов рекомендуется осуществлять организацию изучения учебного предмета «Физика» на основе современных педагогических технологий, направленных на развитие критического мышления, проблемно-рефлексивного подхода, решения проблемных познавательных задач.

У участников ЕГЭ наблюдается диспропорция в знаниях по разным разделам физики. Анализ решений участников ЕГЭ показывает, что при обучении физике участники получают опыт и знания, позволяющие приступать к решению сложных заданий по механике, молекулярной физике и термодинамике. Исключение составляют задания на момент силы и условия равновесия твёрдого тела (например, задание 25 КИМ 2025 г.), их процент выполнения невысок. При решении сложных заданий по электромагнетизму (например, задание 23 КИМ 2026 г. или задание 25 КИМ 2025 г.), оптике (например, задание 25 КИМ 2026 г.) и ядерной физике проявляется дефицит знаний и опыта.

Наряду с традиционными методами и формами проверки знаний, умений и навыков учащихся в учебный процесс необходимо включать тестовые формы контроля, используя проверочные тесты, сравнимые с КИМ ЕГЭ, по различной тематике, содержащие различные по форме задания: с выбором ответов, с краткой записью ответа, с развернутым ответом. Но это ни в коем случае не должно превращаться в «натаскивание» на ЕГЭ. Обычное «прорешивание» сложных заданий и разбор чужих эталонных решений неэффективны. Для получения хорошего результата на ЕГЭ обучение должно быть комплексным. Требуется тратить время и силы на

формирование понимания сути физических явлений и процессов. Решение задач лишь одно из средств достижения этого. Необходимо развивать способности по целостному восприятию физической ситуации задания и навыки ее физического моделирования. Нужно ставить целью изучение физики, а не подготовку к ЕГЭ. Этот путь дает лучшие конечные результаты.

3.3. Рекомендации администрации ОО, ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета

3.3.1. Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом на школьных методических объединениях учителей-предметников, в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО со стабильно высокими результатами ЕГЭ

На методических объединениях учителей физики и мероприятиях повышения квалификации по вопросам подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации рекомендуется включать в тематику заседаний и в план работы:

- анализ типичных ошибок обучающихся по физике, выявленных трудных для восприятия тем и заданий с привлечением анализа результатов ЕГЭ текущего года;
- изучение изменений в КИМ ЕГЭ (расширение перечня тем, включаемых в линию заданий, интегрированные задания базового уровня сложности, особенности 4-балльного задания с двумя критериями оценки);
- организацию самостоятельной подготовки к ЕГЭ по физике на основе применения электронных образовательных ресурсов, содержащих репетиционные задания.

При изучении методики обучения по различным разделам следует обратить внимание на разделы с низким процентом выполнения КИМ ЕГЭ:

- «Механика» (задания на момент силы (задание 26 КИМ 2025 г.), задания по механическим колебаниям (задание 5);
- «Молекулярная физика» (задания с графиками на применение первого начала термодинамики к изопроцессам (задания 9, 21, 24);
- «Электродинамика и основы СТО» (задания с графиками, задания на суперпозицию электрических и магнитных полей, направления сил Кулона, Ампера и Лоренца, направление вектора индукции магнитного поля индукционного тока, задания с электрической цепью постоянного тока с конденсатором, электромагнитные колебания (задания 13, 14, 23 КИМ 2026 г., задание 25 КИМ 2025 г.);
- «Оптика» (задания на линзу). Зачастую при решении этих заданий учащиеся демонстрируют дефицит знаний по геометрии. (например, задание 25 КИМ 2026 г.);
- «Ядерная физика» (задания с развернутым ответом).

3.3.2. Рекомендуемые ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей, направления повышения квалификации (в форме курсов, отдельных мероприятий, консультаций и т.п.) с учетом выявленных дефицитов предметной подготовки

С целью качественной подготовки учащихся к сдаче ЕГЭ по физике для учителей рекомендуются следующие курсы повышения квалификации:

- «Методика обучения решению сложных задач по физике»;
- «Использование возможностей информационно-образовательной среды для преподавания физики»;
- «Методическая и организационная поддержка работы районных/городских методических объединений учителей физики».

При разработке программ дополнительного профессионального образования необходимо:

- использовать материалы отчета для выбора приоритетных тем при работе с учителями по программам повышения квалификации;
- изучить опыт ОО, показавших высокие результаты;
- изучить причины и ошибки при обучении в ОО, показавших низкие результаты по итогам ЕГЭ;
- учесть более низкие результаты решений заданий по теме «Электродинамике» (задание 23).
- обратить внимание на темы, где наблюдается низкий процент выполнения заданий (недостаток знаний и умений):
 - ✓ момент силы и условия равновесия твёрдого тела (например, задание 25 КИМ 2025 г.);
 - ✓ электродинамика (в особенности задания с графиками и суперпозицией сил, электрических и магнитных полей) (например, задания 13, 14, 23 КИМ 2026 г. или задание 25 КИМ 2025 г.);
 - ✓ оптика (например, задание 25 КИМ 2026 г.);
 - ✓ ядерная физика.

3.3.3. Рекомендации по другим направлениям (при наличии)

○ Для ФИПИ

За последние несколько лет методический отчет ЕГЭ по предмету увеличился в объеме примерно в два раза. За этот период размер отчета о работе ПК увеличился в 3 раза. Написание отчетов занимает теперь у авторов более месяца. Из-за необходимости перепроверок работ для отчета по работе ПК авторы не могут выехать в другой регион. Авторы отчетов крайне перегружены и фактически тратят значительную часть своего отпуска на подготовку отчетов.

Было бы целесообразно разделить сроки подачи отчетов, определив сроком подачи отчета о работе ПК 1 октября (на месяц позже).

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Машков Павел Павлович</i>	<i>Краевое государственное казенное специализированное учреждение «Центр оценки качества образования», заместитель директора, кандидат педагогических наук, доцент, председатель предметной комиссии</i>

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Железко Наталья Валерьевна</i>	<i>Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя школа № 24 имени Героя Советского Союза М.В. Водопьянова» г. Красноярск, учитель физики, заместитель председателя предметной комиссии</i>

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Машков Павел Павлович</i>	<i>Краевое государственное казенное специализированное учреждение «Центр оценки качества образования», заместитель директора, кандидат педагогических наук</i>
<i>Дёмина Светлана Васильевна</i>	<i>Министерство образования Красноярского края, начальник отдела общего образования</i>