

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования Свердловской области
«Институт развития образования»
(ГАОУ ДПО СО «ИРО»)

Приказ ИРО от 02.07.2026 №42-ГИА
«О подготовке информационно-аналитических,
статистических материалов (по модели ФИПИ, РОН)
по результатам ГИА (ЕГЭ, ОГЭ) в 2026 году
на территории Свердловской области»

**Методические рекомендации по итогам статистико-аналитического отчета о результатах
государственной итоговой аттестации по физике в форме единого государственного экзамена в
2026 году в Свердловской области**

Екатеринбург, 2026

МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ И РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ

1.1.1. 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 2-1

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации 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	Задание №1. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 1.1.5; КЭС 1.1.6 КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов; КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	Б	84,71	17,05	72,29	92,52	98,11
2	Задание №2. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 1.2.4; КЭС 1.2.6; КЭС 1.2.7; КЭС 1.2.8 КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов; КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	Б	71,34	0,0	39,06	88,46	97,96

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации 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.
3	Задание №3. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 1.4.1; КЭС 1.4.3; КЭС 1.4.4; КЭС 1.4.6; КЭС 1.4.7; КЭС 1.4.8 КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов; КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	Б	92,54	52,27	85,94	97,13	99,37
4	Задание №4. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 1.3.1; КЭС 1.3.3; КЭС 1.3.5; КЭС 1.3.6; КЭС 1.5.2; КЭС 1.5.4; КЭС 1.5.5 КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов; КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	Б	68,55	5,68	38,65	82,96	95,6

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации 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.
5	Задание №5. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики КЭС 1. МЕХАНИКА КТ 3. Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	П	69,79	21,02	47,44	78,5	94,34
6	Задание №6. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 1. МЕХАНИКА КТ 3. Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	Б	71,03	11,36	45,03	82,88	96,62

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации 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	Задание №7. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 2.1.10; КЭС 2.1.12; КЭС 2.1.8; КЭС 2.1.9 КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов; КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	Б	84,08	38,64	69,18	92,04	97,96
8	Задание №8. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 2.2.10; КЭС 2.2.4; КЭС 2.2.5; КЭС 2.2.6; КЭС 2.2.7; КЭС 2.2.9 КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов; КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	Б	68,69	1,14	41,37	82,01	94,5

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации 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.
9	Задание №9. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики КЭС 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА КТ 3. Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	П	66,6	13,07	37,95	77,87	96,62
10	Задание №10. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА КТ 3. Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	Б	74,93	29,55	57,93	80,85	96,15

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации 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.
11	Задание №11. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 3.1.2; КЭС 3.2.1; КЭС 3.2.3; КЭС 3.2.8; КЭС 3.2.9 КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов; КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	Б	87,33	25,0	72,99	96,82	99,69
12	Задание №12. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 3.3.3; КЭС 3.3.4; КЭС 3.4.3; КЭС 3.4.6; КЭС 3.4.7 КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов; КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	Б	65,39	1,14	28,51	82,8	97,64
13	Задание №13. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 3.5.1; КЭС 3.6.2; КЭС 3.6.3; КЭС 3.6.7 КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов; КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	Б	61,76	6,82	25,8	77,63	94,34

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
14	Задание №14. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КТ 3. Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	П	54,18	24,43	35,34	56,25	83,73
15	Задание №15. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КТ 3. Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	Б	67,29	27,27	43,78	73,73	96,93

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации 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.
16	Задание №16. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 4.2.1; КЭС 4.3.1; КЭС 4.3.2; КЭС 4.3.3; КЭС 4.3.4 КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов; КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	Б	85,89	17,05	72,49	94,98	98,43
17	Задание №17. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА КТ 3. Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности	Б	70,68	28,98	52,06	75,8	95,52

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
18	Задание №18. Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей КЭС 1. МЕХАНИКА; КЭС 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА; КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА; КЭС 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы	Б	63,89	15,34	46,69	70,14	85,22
19	Задание №19. Определять показания измерительных приборов КЭС 1. МЕХАНИКА; КЭС 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА; КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КТ 7. Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать	Б	84,07	20,45	74,9	89,33	96,86

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации 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.
20	Задание №20. Планировать эксперимент, отбирать оборудование КЭС 1. МЕХАНИКА; КЭС 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА; КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА; КЭС 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА КТ 7. Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать	Б	80,28	13,64	58,23	92,68	99,53
Задания с развернутым ответом							
21	Задание №21. Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями КЭС 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА КТ 6. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	П	57,65	0,0	22,42	71,44	93,55

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации 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.
22	Задание №22. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики КЭС 1. МЕХАНИКА КТ 5. Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов	П	53,83	0,57	14,21	68,63	94,03
23	Задание №23. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КТ 5. Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов	П	20,4	0,0	0,35	11,86	71,46

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
24	Задание №24. Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики КЭС 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА КТ 5. Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов	В	19,55	0,0	0,44	11,2	68,66
25	Задание №25. Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КТ 5. Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов	В	31,75	0,0	1,64	28,48	89,78
26 К1	Задание № 26 Критерий 1. Механика обоснование применяемых задаче законов		16,21	0,0	2,01	16,24	40,62

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации 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.
26 К2	Задание №26. Критерий 2. Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи КЭС 1.1. КИНЕМАТИКА; КЭС 1.2. ДИНАМИКА; КЭС 1.3. СТАТИКА; КЭС 1.4. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ КТ 5. Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов	В	5,91	0,0	0,2	2,52	22,38

Таблица 2-2

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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., %
5	0	61,36	24,1	2,07	0,31
5	1	35,23	56,93	38,85	10,69
5	2	3,41	18,98	59,08	88,99
6	0	77,27	36,35	6,29	0,47

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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., %
6	1	22,73	37,25	21,66	5,82
6	2	0,0	26,41	72,05	93,71
9	0	73,86	35,14	4,22	0,16
9	1	26,14	53,82	35,83	6,45
9	2	0,0	11,04	59,95	93,4
10	0	47,73	19,88	7,01	0,94
10	1	45,45	44,38	24,28	5,82
10	2	6,82	35,74	68,71	93,24
14	0	55,68	39,66	15,05	1,89
14	1	39,77	50,0	57,4	28,77
14	2	4,55	10,34	27,55	69,34
15	0	53,41	30,02	8,52	0,31
15	1	38,64	52,41	35,51	5,5
15	2	7,95	17,57	55,97	94,18
17	0	48,86	22,39	7,4	0,47
17	1	44,32	51,1	33,6	8,02
17	2	6,82	26,51	59,0	91,51
18	0	72,73	27,91	5,1	0,94
18	1	23,86	50,8	49,52	27,67
18	2	3,41	21,29	45,38	71,38
21	0	100,0	56,93	3,66	0,0
21	1	0,0	24,3	19,27	2,2
21	2	0,0	13,35	36,15	14,94
21	3	0,0	5,42	40,92	82,86

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в субъекте Российской Федерации, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		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., %
22	0	98,86	82,63	24,2	2,04
22	1	1,14	6,33	14,33	7,86
22	2	0,0	11,04	61,46	90,09
23	0	100,0	99,5	83,52	16,67
23	1	0,0	0,3	9,24	23,74
23	2	0,0	0,2	7,25	59,59
24	0	100,0	98,8	75,24	9,91
24	1	0,0	1,1	18,47	22,64
24	2	0,0	0,1	3,74	19,03
24	3	0,0	0,0	2,55	48,43
25	0	100,0	96,59	60,91	3,77
25	1	0,0	2,31	12,82	4,87
25	2	0,0	0,7	6,21	9,59
25	3	0,0	0,4	20,06	81,76
26к1	0	100,0	99,4	92,44	32,86
26к1	1	0,0	0,6	7,56	67,1
26к2	0	100,0	93,98	52,79	2,83
26к2	1	0,0	6,02	45,86	83,49
26к2	2	0,0	0,0	1,19	2,67
26к2	3	0,0	0,0	0,16	11,01

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету (см. Спецификацию КИМ для проведения ЕГЭ по учебному предмету в 2026 году) с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии, каждого критерия оценивания заданий с политомической оценкой (Таб. 2-13, Таб. 2-14).

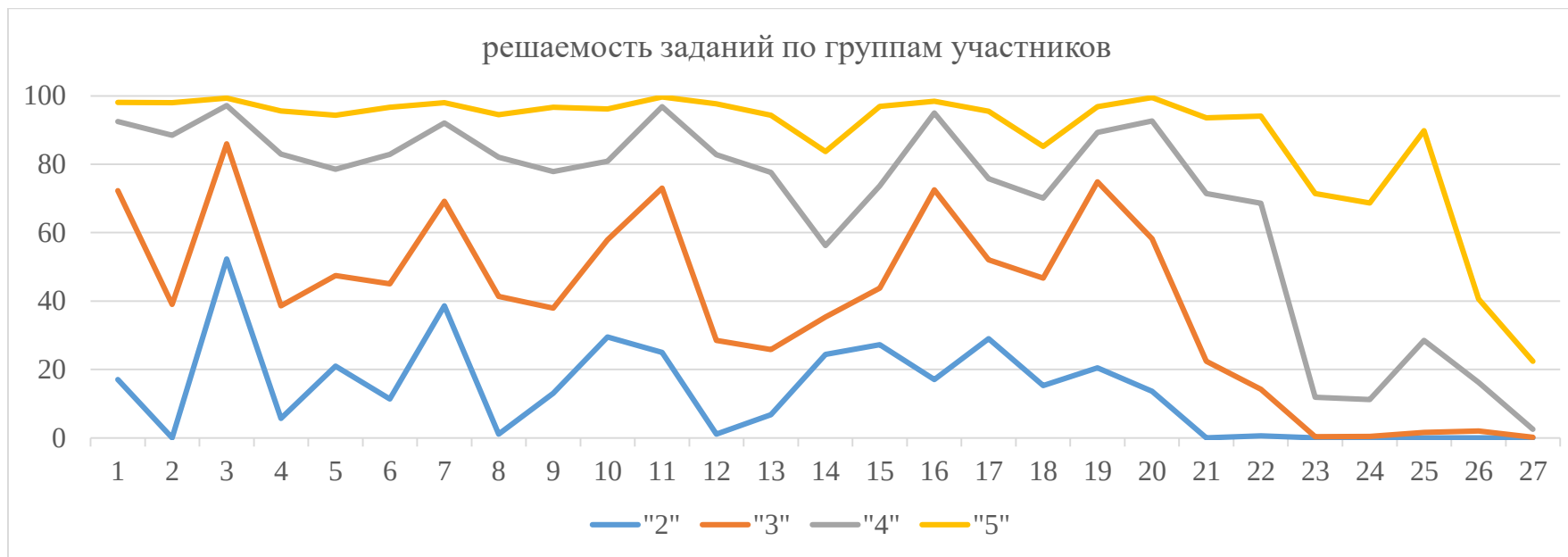
Выявление для каждой группы участников ЕГЭ заданий, выполняемых с наибольшей и наименьшей успешностью

Таблица 2-3

	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	2	3	4	5
Наиболее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№3 (52,27%), №7 (38,64%), №10 (29,55%)	№3 (85,94%), №19 (74,9%), №11 (72,99%)		
Наименее успешно выполненные задания базового уровня сложности	№2 (0,0%), № 8 (1,14%), № 12 (1,14%)	№2 (39,06), №4 (38,65%), №12 (28,51%), 13 (25,8%)	№15 (73,73%), № 17 (75,8%), №18 (70,14%)	
Наиболее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности	№14 (24,43%), №5 (21,02%)	№5 (47,44%), №9 (37,95%)	№5 (78,5%), №9 (77,87%) № 21 (71,44%), № 22 (68, 63%)	№9 (96,62%), №5 (94,34%), № 21 (93,55%), № 22 (94,03%)
Наименее успешно выполненные задания повышенного уровня сложности		№22 (14,21%), №23 (0,35%),	№14 (56,25%), №23 (11,86%)	№ 14 (83%), №23 (71,46%)
Наиболее успешно выполненные задания высокого уровня сложности		Таких заданий нет, все выполнены на 2% и меньше	№25 (28,48%)	№25 (89,78%), №24 (68,66%)
Наименее успешно выполненные задания высокого уровня сложности			№ 24 (11,2%), № 26K1 (16,24%), №26K2 (2,52%)	№26K1 (40,62%), №26K2 (22,38%)

1.1.2. Прочие результаты статистического анализа (при наличии)

Диаграмма 1



По диаграмме 1 видно, что для всех групп участников экзамена одинаковые задания одинаково вызывали (или не вызывали) затруднения. Линии решаемости для всех групп подобны. Исключениями являются результаты решения заданий 14, 16 и 17 у группы участников экзамена, не преодолевших минимальный балл. У них 14 и 17 задания выполнены лучше соседних, а задание 16 – хуже соседних, хотя у остальных групп участников все ровно наоборот. О причинах этого скажем при анализе выполнения заданий этими участниками экзамена.

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

Методический анализ проводится на основе статистических данных о выполнении заданий КИМ участниками экзамена (п. 3.1). Анализ проводится с учетом полученных результатов статистического анализа всего массива результатов основного дня основного периода экзамена по учебному предмету вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

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

Рекомендации для учителей по совершенствованию преподавания учебного предмета (далее - рекомендации) составляются на основе проведенного анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных дефицитов в подготовке школьников.

В дальнейшем, группу участников ЕГЭ, не преодолевших минимальный балл, будем называть «двоечниками», группу участников экзамена, набравших от минимального тестового балла до 60 – «троечниками»; от 61 т.б. до 80 т.б. – «хорошистами»; от 81 т.б. до 100 – «отличниками»

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

1.2.1.1. 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)

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 2 Таблицы 15).

Лучше всего на базовом уровне усвоены этой группой участников следующие вопросы:

по теме «Механические явления» – второй закон Ньютона в импульсной форме №3 (52,27%); по теме «Молекулярная физика» – уравнение состояния идеального газа через выражение $p=nkT$ №7 (38,64%); по теме «Термодинамика» – КПД теплового двигателя и идеальной тепловой машины, в частности №10 (29,55%). Особенностью решений заданий экзамена у данной группы участников является либо ответ, полученный при подстановке данных в условия значений в выученную формулу, либо ответ на основе интуитивно верного представления о предлагаемой в условии ситуации. При этом формула не должна быть сложной (типа умножить-поделить), а данные не должны требовать перевода единиц. Таковы задания №3 и №7. Очень сомнительно, чтобы выпускники из данной группы в задании № 10 анализировали формулы для КПД теплового двигателя и КПД цикла Карно. Этой работой занимались другие группы участников экзамена, часто ошибались и в результате решаемость данного задания у всех остальных – одна из худших, а у «двоечников» – одна из лучших. Ведь

интуитивно понятно, что чем ниже температура нагревателя в двигателе, тем меньшую работу он совершит, тем меньше будет КПД двигателя. Надо лишь понимать, что двигатель работает за счет большой разности температур между нагревателем и охладителем.

Очень неплохо данная группа участников экзамена справилась с заданиями повышенного уровня №№ 5 (21%) и 14 (24%). Конечно, только единицы выполнили эти задания полностью верно, однако более трети участников смогли ответить на один вопрос. Причина в том, что таков принцип составления данных задач: один из вопросов должен быть очень простым. Так, в задании №5 это вопрос об истинности утверждений о величине частоты колебаний и о равенстве модулей сил, действующих на колеблющееся тело. Около 90% участников экзамена знали, что эти утверждения (оба или хотя бы одно из них) истинны. Здесь требовалась одна формула (частота колебаний равна обратному периоду) и качественное представление о колебательном процессе. В задании № 14 требовался серьезный анализ ситуации на основании знания явления электромагнитной индукции, правила Ленца и формулы для силы Ампера. Кроме того, надо было проанализировать условие задания, представленное неожиданным графиком, по которому требовалось сравнить угловые коэффициенты на трех участках и осознать их связь с законом электромагнитной индукции. Задание вызвало затруднение у всех групп участников, кроме «двоечников», которые проявили чудеса интуиции.

○ 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

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 2 Таблицы 15)

Таблица 2-4

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП ¹
1.	Задание №2. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 1.2.6. КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (гравитация) и объяснять ее на основе закона Всемирного тяготения КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы Выполнение в группе «ниже минимального»: 0,0%	9 и 10 классы
2.	Задание №8. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС КЭС 2.2.4. КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы Выполнение в группе «ниже минимального»: 1,14%	8 и 10 классы

¹ Здесь и далее: См. пункт 3 Спецификации КИМ ЕГЭ 2026 года по учебному предмету.

3.	Задание №12. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 3.4.7. КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы Выполнение в группе «ниже минимального»: 1,14%	11 класс
----	---	----------

Попробуем понять почему, например, задание №2 выполнено совсем плохо, а задание №3 – лучше всего? Выполнение обоих заданий требует знания формул. В задании №2 нужна формула закона всемирного тяготения, а в задании №3 сравнительно более простая формула второго закона Ньютона. Но в задании №11 требуется знание закона Кулона, математическое выражение для которого аналогично выражению для закона Всемирного тяготения. Причину можно найти, проанализировав все ответы. Оказывается, формулы для «двоечников» представляются лишь на качественном уровне: сила притяжения между шарами в задании №2 тем больше, чем больше их массы и чем меньше расстояние. Аналогично, в законе Кулона речь идет о зарядах и расстоянии между ними. Но в этих формулах расстояние в квадрате. В задании №2 это надо учитывать, а в №11 – нет. По той же причине плохо выполнено задание №12. Сила тока в формуле для энергии магнитного поля, которая используется при решении этого задания, возводится в квадрат. Этого факта участники экзамена из данной группы и не учли. В задании № 8 надо было знать о коэффициенте пропорциональности в формуле для количества теплоты, а многие при расчете использовали только интуитивно понятную связь между количеством теплоты, массой тела и разностью температур. Кроме того, в задании №8 для правильного ответа, кроме зная формулы требовался перевод единиц, чего не сделало большинство «двоечников».

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

Отсюда следует первая и главная «зона роста» для группы обучающихся с плохими знаниями физики: в процессе изучения физики каждую формулу отрабатывать в большом количестве задач на прямую формулу, доводя их до численного ответа, используя при этом такие данные, применение которых требует перевода единиц.

Еще одна «зона роста» видна при анализе решаемости заданий №19 и №20. Здесь не нужно знать никаких формул вообще. При обучении физике требуется не только выполнять программу в части проведения всех необходимых лабораторных работ. В ходе любого фронтального или демонстрационного эксперимента надо обязательно напоминать о требовании неизменности всех параметров опыта, кроме одного. Также, при проведении фронтальных лабораторных работ, необходимо отрабатывать навыки измерения физических величин и использования шкал приборов.

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

В данном пункте рассматриваются метапредметные результаты ФГОС (познавательные, коммуникативные, регулятивные (самоорганизация и самоконтроль)) (далее – метапредметные умения), которые могли повлиять на выполнение заданий КИМ.

Для проведения анализа следует использовать перечень метапредметных результатов ФГОС, приведенный в таблице 1 Кодификатора ЕГЭ по каждому учебному предмету, а также указание связей метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы из таблицы 2 Кодификатора ЕГЭ.

Анализ может проводиться по группам/подгруппам УУД, или наиболее значимым для выполнения большинства заданий УУД.

- 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;

Согласно Кодификатору КИМ ЕГЭ по физике все 10 основных предметных требований опираются на познавательные УУД (МП 1) и из них, прежде всего, на базовые логические действия (МП 1.1) и базовые исследовательские действия (МП 1.2). Важнейшее значение имеет сформированность такого УУД как умение получать информацию из разных источников и ее интерпретировать (МП 1.3.1) Особенно это было актуально для выполнения заданий повышенного уровня № 5 и № 14. В каждом из заданий базового и повышенного уровней сложности проверяется сформированность именно этих метапредметных учебных действий. Среди базовых логических действий для рассматриваемой группы участников экзамена наиболее актуальны умение выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях (МП1.1.2), умение вносить коррективы в деятельность, сопоставлять результаты и цели (МП 1.1.4). Рассматривая базовые исследовательские навыки, надо обратить особое внимание на сформированность научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами (МП 1.2.3).

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Можно сказать, что на интуитивном уровне вполне успешно достигнут такой метапредметный результат как умение выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях (МП1.1.2). Успешное выполнение как заданий базового уровня №3, №7, №10, так и заданий повышенного уровня №5, №14 показывают, что «двоечники» успешно анализируют на качественном уровне физические явления, причинно-следственные связи в них из самых разных тем физики. Результаты выполнения заданий №5 и №14 свидетельствуют о неплохом умении получать информацию из таких источников как таблица (задание № 5), схема и график (задание № 14). Как это ни странно, об этом же свидетельствуют и плохо выполненные задания №2, №8, №10, потому что причина совершенно неудовлетворительного результата выполнения этих заданий не в том, что участники экзамена не могут увидеть и проанализировать на качественном уровне закономерности в представленных в этих заданиях явлениях. Это можно объяснить тем, что плохо сформированы, прежде всего, умения устанавливать существенные признаки явления, закона (МП 1.1.1), вносить коррективы в свою деятельность (МП 1.1.4), все базовые исследовательские действия (МП 1.2).

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

- Самое главное – увеличить количество решенных задач с использованием одной формулы. Таблица 2.9 показывает, что большинство «двоечников» изучает физику на базовом уровне, а значит часов на изучение предмета недостаточно. Это противоречие можно попытаться разрешить, предложив следующее задание: составить и решить группу задач на изучаемую формулу. Количество задач соответствует количеству букв (физических величин) в формуле. В каждой задаче нужно найти разные величины. Например, при изучении формулы из задания № 8 нужно составить 5 задач, в которых последовательно найти количество теплоты, удельную теплоемкость, массу, начальную температуру, конечную температуру. Например, в двух задачах рассмотреть получение тепла, в трех – то, что тепло отдается телом, в трех задачах рассмотреть перевод единиц ($\text{кДж} \rightarrow \text{Дж}$, $\text{г} \rightarrow \text{кг}$, $^{\circ}\text{C} \rightarrow \text{K}$). Такое задание будет полезно всем обучающимся, только, в зависимости от их уровня, можно для более сильных учащихся добавлять уравнения (теплого баланса, связь массы и объема, связь с механикой через законы сохранения).

- При проведении лабораторных работ менять цель: с косвенного измерения физической величины на исследование зависимости. Делать упор на правильные прямые измерения и на осознание того, что меняться должен только один параметр системы.

- Для улучшения сформированности МП 1.2 вовлекать обучающихся в проектную деятельность, связанную с исследованием какого-либо процесса (не обязательно физического), в ходе которого требуется проводить измерения.

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

Методический анализ проводится на основе результатов выполнения заданий группами участников ЕГЭ с результатами в диапазоне от минимального балла до 60 т.б. Рекомендации для учителей должны быть ориентированы на достижение реалистичных задач коррекции дефицитов в подготовке школьников. Целевым ориентиром рекомендаций является уверенное получение 60-70 т.б. данной группой школьников.

1.2.2.1. 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)

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 3 Таблицы 15).

Лучше всего на базовом уровне усвоены этой группой участников следующие вопросы:

по теме «Механические явления» – второй закон Ньютона в импульсной форме №3 (52,27%); по теме «Электростатика» – закон Кулона №11 (72,99%); по теме «Методы научного познания» – определение показаний динамометра с учетом погрешности, определяемой

через цену одного деления прибора №19 (74,9%). Особенностью решений заданий экзамена у данной группы участников является опора на выученные формулы. Причем, для успешного выполнения заданий данной группой участников экзамена, эти формулы не должны помещаться в неожиданную ситуацию, а также их применение не должно усложняться необходимостью перевода единиц. Таковы задания №3 и №11. В задании № 3 надо подставить данные числа в формулу, а в задании № 11 надо, записав закон Кулона, проанализировать как меняется сила взаимодействия зарядов при изменении величин этих зарядов. В задании № 19 нужно было с фотографии считать показания динамометра и определить цену одного деления его шкалы. Результаты были бы еще лучше, если бы не невнимательность участников, многим из которых показалось, что динамометр показывает 3,6 Н, а не 3,5 Н. Если не считать деления, то, просто глядя на фотографию, вполне можно такую ошибку совершить.

Очень неплохо данная группа участников экзамена справилась с заданиями повышенного уровня №5 (47,44%) и №9 (37,95%). Конечно, только 10-20% выполнили эти задания полностью верно, однако более половины участников смогли ответить на один вопрос. Причина в том, что таков принцип составление данных задач: один из вопросов должен быть очень простым. Так, в задании №5 это вопрос об истинности утверждений о величине частоты колебаний и о равенстве модулей сил, действующих на колеблющееся тело. Около 90% участников экзамена знали, что эти утверждения (оба или хотя бы одно из них) истинны. Здесь требовалась одна формула (частота колебаний равна обратному периоду) и качественное представление о колебательном процессе. В задании №9 предлагалось исследовать термодинамический цикл, заданный графиком процесса в координатах давление – абсолютная температура (РТ). Для успешного решения задания нужно было извлечь из графика неявно заданную информацию об объеме газа. В частности, увидеть, что для участка, принадлежащего прямой, проходящей через начало координат, объем газа не меняется.

○ 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

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 3 Таблицы 15)

Таблица 2-5

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание №13. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 3.5.1. КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (электромагнитные колебания) и объяснять их на основе изученных законов, в частности, формулы Томсона. КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы Выполнение в группе «<60»»: 25,8%	11 класс
2.	Задание №12. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 3.4.7. КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе	10-11 классы

	изученных законов КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы Выполнение в группе «<60»: 28,51%	
3.	Задание №4. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 1.3.6. КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов (закон Архимеда) КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы Выполнение в группе «<60»: 38,65%	9-10 классы
4.	Задание №23. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КТ 5. Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов (расчет поля точечного заряда и применение принципа суперпозиции полей) Выполнение в группе «<60»: 0,35%	10 класс
5.	Задание №22. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики КЭС 1. МЕХАНИКА КТ 5. Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов (формулы кинематики равноускоренного движения) Выполнение в группе «<60»: 14,21%	9-10 классы
6.	Задание №21. Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями КЭС 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА КТ 6. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления Выполнение в группе «<60»: 22,42%	10 класс
7.	Задание №2. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы КЭС 1.2.6. КТ 1. Сформированность умений распознавать физические явления (гравитация) и объяснять ее на основе закона Всемирного тяготения КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы Выполнение в группе «<60»: 39%	9 и 10 классы

Рассмотрим задание № 13. При анализе веера ответов можно выделить две основных причины ошибочных ответов. Во-первых, неверное определение периода колебаний по графику. График нарисован необычно и это спровоцировало ошибки. Во-вторых, в формуле Томсона некоторыми участниками был забыт квадратный корень. Здесь мы видим основные проблемы данной группы выпускников: чуть иначе сформулировано условие, вопрос и выпускники путаются и ошибаются. Кроме того видно, что на изучение и особенно повторение тем 11го класса (в данном случае непростой темы «Электромагнитные колебания») у «троечников» не остается времени или сил. По той же причине плохо выполнено задание №12. Тема «Самоиндукция. Энергия магнитного поля» также традиционно сложна для понимания, также изучается в 11ом классе. Сила тока в формуле для энергии магнитного поля, которая используется при решении этого задания, возводится в квадрат. Этого факта участники экзамена из данной группы и не учли.

Еще два задания базового уровня - №2 и №4. О задании № 2 уже шла речь, когда говорилось о «двоечниках». В задании № 4 также видна системная проблема и «двоечников», и «троечников». Это неумение делать перевод единиц. Практически все ошибки связаны именно с этим элементом решения задач.

Перейдем к анализу выполнения заданий второй части КИМ. Там три задания повышенного уровня сложности. Задание № 21. Это качественная задача, в которой требуется построить логичный ответ на вопрос как меняются давление и средняя кинетическая энергия молекул газа в ходе процесса, изображенного на графике. Ответ надо основывать на уравнении состояния идеального газа (или газовых законах), а также на формуле, связывающей энергию молекул и температуру. Части ответа должны быть логично связаны между собой. Большинство «троечников» получили за выполнение этого задания 1 балл. Это значит, что они не получили верного ответа либо верный ответ был плохо объяснен. Еще одна часто встречающаяся ошибка – неверная формула, лежащая в основе объяснения. Чаще всего это была формула для расчета средней кинетической энергии молекулы газа. Задание №22 – расчетная несложная задача на тему «Равноускоренное движение», формулы для которой обычно знают очень хорошо. Для такой задачи решаемость 14% очень маленькая. Здесь, правда, можно отметить одну методическую проблему. Подчас учителя мирятся с понятием «отрицательное ускорение». Необходимо четко различать термины: вектор ускорения, модуль вектора ускорения (они не бывают отрицательными) и проекция вектора ускорения. Конечно, все понимают, что «отрицательное ускорение» – это уменьшение модуля скорости, однако, когда доходит очередь до использования формул при решении задач в данной ситуации, часто допускаются ошибки. Задание №23 – тоже несложная расчетная задача по теме «Электростатика». «Электростатика» и «Явление электромагнитной индукции» – наверное, две самых сложных темы в школьном курсе физики. В задаче требовалось понимание векторного характера напряженности электрического поля и принципа суперпозиции полей. Непонимание векторного характера ряда физических величин – одна из основных проблем, приводящих к ошибкам. И здесь решаемость катастрофически низкая – меньше 1%. Еще в КИМ есть три задания высокого уровня, но там практически никто из рассматриваемой группы участников экзамена ничего не решил (решаемость не больше 2 %.).

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

В зоне ближайшего развития у обучающихся данной группы находятся, прежде всего, навыки решения задач, в которых используются две и более формул. Здесь можно выделить два важных аспекта. Во-первых, для решения таких задач почти всегда требуется глубокое понимание смысла физических величин, входящих в формулы. Во-вторых, при решении таких задач отрабатывается такой важный математический навык, как навык решения систем уравнений, что чрезвычайно актуально именно для «троечников».

Еще одна «зона роста» видна при анализе решаемости задания №20. Здесь не нужно знать никаких формул вообще. Остается повторить, что при обучении физике требуется не только выполнять программу в части проведения всех необходимых лабораторных работ. В ходе любого фронтального или демонстрационного эксперимента надо обязательно напоминать о требовании неизменности всех параметров опыта, кроме одного.

Существенного продвижения в обучении физике мы добьемся, если, начиная с 7-го класса, будем показывать обучающимся важность векторного характера некоторых физических величин (пусть до 9-го класса и не произнося это слово, когда говорим о скорости; о силе в 7-ом классе; о магнитной индукции в 8-ом).

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

В данном пункте рассматриваются метапредметные результаты ФГОС (познавательные, коммуникативные, регулятивные (самоорганизация и самоконтроль)) (далее – метапредметные умения), которые могли повлиять на выполнение заданий КИМ.

Для проведения анализа следует использовать перечень метапредметных результатов ФГОС, приведенный в таблице 1 Кодификатора ЕГЭ по каждому учебному предмету, а также указание связей метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы из таблицы 2 Кодификатора ЕГЭ.

Анализ может проводиться по группам/подгруппам УУД, или наиболее значимым для выполнения большинства заданий УУД.

○ 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;

Как уже было сказано, почти все задания КИМ ЕГЭ по физике опираются на ограниченный набор УУД. Это прежде всего касается базовых логических действий и базовых исследовательских навыков, а также одного УУД, отсутствующего почему-то в Кодификаторе КИМ ЕГЭ и связанного с умением обрабатывать информацию, предъявляемую различными способами (МП 1.3.1). Наверное, сформированность УУД по аналогии с предметными умениями и навыками уместно разделить на три уровня: базовый, повышенный и высокий. Тогда можно было бы утверждать, видя удовлетворительность выполнения большинства заданий базового предметного уровня, что на базовом уровне большинство УУД сформированы. Можно пояснить вышеприведенную мысль на нескольких примерах. Задания базового уровня №2, №3 и №4. Это одна и та же тема «Механические явления», один и тот же набор метапредметных навыков (МП 1.1). Однако, задание №3 выполнено хорошо, а задания №2 и №4 – плохо. Чем отличаются задания с точки зрения метапредметной? В заданиях №2 и №4 больше элементов связываются между собой, больше элементарных логических шагов нужно сделать, чтобы от чтения условия дойти до ответа. Уровень же сформированности этим количеством шагов во многом и определяется. Наиболее ярко эта ситуация проявляется при анализе выполнения заданий №22 и №23 – расчетных задач повышенного уровня сложности. Здесь те же самые базовые логические УУД требуется применить на более высоком уровне и «троечникам» это оказывается зачастую не по силам. Еще один пример разного выполнения одного УУД данной группой участников экзамена – умение считывать информацию из разных источников (МП 1.3.1).

В заданиях №5 и №14 эти действия (считывание информации из графика и таблицы) выполнялись вполне удовлетворительно, а в задании №13 – плохо. Причина в том, что график в задании №13 был представлен необычно, неожиданно и выпускникам не хватило креативности (МП 1.1.5), умения вносить коррективы в свою деятельность (МП 1.1.4).

○ Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Можно предположить, что базовые логические действия (МП 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3), базовые исследовательские навыки (МП 1.2.3), навыки работы с информацией (МП 1.3.1) у «троечников» сформированы на базовом уровне удовлетворительно. Недостаточно сформированы креативность мышления и умение корректировать свою деятельность (МП 1.1.4 и 1.1.5). Уже говорилось про то, что по непонятной причине Кодификатор и Спецификация КИМ ЕГЭ не предлагает контролировать такое важнейшее УУД как умение пользоваться разными источниками информации. Здесь хотелось бы добавить недоумение по поводу того, что базовые исследовательские действия проверяются только в заданиях №19 и №20, где сформированность этих навыков требуется на самом примитивном уровне. А владение научной терминологией (МП 1.2.3) почему-то проверяется только в заданиях повышенного уровня первой части КИМ.

Кажется, что участники экзамена из данной группы не смогли набрать 60 тестовых баллов прежде всего потому, что не смогли применить имеющиеся у них знания при небольшом изменении привычной постановки вопроса и отсутствию умения выявлять причинно-следственные связи (МП 1.2.4), интерпретировать информацию, полученную из условия задачи, нужным для решения этой задачи способом (МП 1.2.2).

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

Основной рекомендацией является увеличение количества решенных задач. Делать это можно различными способами. Способ, основанный на одном из элементов методики укрупненных дидактических единиц, разработанной П.М. Эрдниевым, описан в разделе 3.2.1.3, только теперь задачи нужны не на одну формулу, а на две. Важно, чтобы эти придуманные учащимися задачи начинались с содержащего некоторый сюжет текста и заканчивались ответом. Еще один способ увеличения количества решенных задач, позволяющий, кроме всего прочего, проводить уроки решения задач с разноуровневым классом, – предлагать учащимся задачи с большим количеством вопросов, желательно с возрастающей сложностью.

Необходимо находить время для решения качественных задач, задач, в которых требуется понимание сути физических процессов, лежащих в основе условия.

Для обучающихся, которые собираются сдавать физику, должно стать обязательным требование написания проекта, связанного с какими-либо физическими явлениями. Целью привлечения обучающихся к проектной деятельности должно стать формирование у них исследовательских УУД, без которых трудно достичь высоких баллов на экзамене.

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

Методический анализ проводится на основе результатов выполнения заданий группами участников ЕГЭ с результатами в диапазоне от 61 балла до 80 т.б. Рекомендации для учителей должны быть ориентированы на достижение реалистичных задач коррекции дефицитов в подготовке школьников. Целевым ориентиром рекомендаций является уверенное получение 80 и более т.б. данной группой школьников.

1.2.3.1. 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)

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 4 Таблицы 15).

Решаемость всех заданий базового уровня составляет выше 70%, что можно считать удовлетворительным результатом, а у шести заданий – результат решения больше 90%. Среди заданий повышенного уровня решаемость более или около 70% у заданий №5 (78,5%), №9 (77,87%), №21 (71,44%), №22 (68, 63%). Обратим внимание, что эти задания соответствуют двум темам: «Механические явления» (№5 и №22) и «Тепловые явления» (№9 и №21). Однако, на высоком уровне сложности задания как раз по этим двум темам «хорошистами» решены хуже всего. Лучше всего среди заданий высокого уровня сложности решено задание №25. Итак, тема «Электромагнитные явления» на базовом и повышенном уровнях решены данной группой участников экзамена решена сравнительно плохо, но при этом, задание по теме «Электромагнитные явления» высокого уровня сложности решено достаточно успешно (28,48%). Это показывает, что по итогам решаемости заданий ЕГЭ надо с большой осторожностью делать выводы о том, как усвоена та или иная большая тема. Следует отметить, что в теме «Электромагнитные явления» разделы «Электростатика» (задание №23), «Электромагнитная индукция» (задание №14) традиционно являются одними из самых сложных в школьном курсе физики и их усвоение на повышенном и, тем более, на высоком уровне сложности, всегда являлось проблемой для школьного образования. Успешное же решение задания высокого уровня сложности №25 участниками экзамена данной группы не является удивительным. Задача по такому разделу темы «Электромагнитные явления», как «Геометрическая оптика», и для «хорошистов», и для «отличников» не должна быть очень уж сложной. Сложной физики в ней нет. В ней на высоком уровне требуется знание математики (и алгебры, и, особенно, геометрии). А знание математики – то, что отличает группы участников экзамена по физике между собой значительно.

«Хорошисты» очень неплохо справились с заданиями повышенного уровня №5 и №9, решаемость этих заданий составляет около 80%. Напомним, что «троечники» тоже неплохо справились с этими же заданиями по сравнению с другими заданиями, но там решаемость №5 и №9 была около 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

На базовом уровне хуже всего выполнены задания №17 и №18. Задание №17 проверяет усвоение темы «Квантовые явления». Напомним, что эта тема проверяется только на базовом уровне (что, к слову, совершенно не пропорционально роли квантовой физики в современной науке и технике). В задании рассматривается явление фотоэффекта. Анализ веера ответов и таблицы 2-14 показывает, что примерно треть участников экзамена из данной группы, набрав 1 балл, посчитали, что либо энергия фотона постоянна, либо кинетическая энергия выбитых фотонами фотоэлектронов постоянна. Это значит, что выпускники либо не знают формулу Планка, либо не знают уравнения Эйнштейна для фотоэффекта. И то, и другое означает, что значимая часть «хорошистов» ключевой раздел темы «Квантовые явления» – фотоэффект – не усвоила даже на базовом уровне. Задание №18 – интегрированное задание, в котором рассматриваются пять теоретических положений из разных разделов физики. С момента его появления в КИМ ЕГЭ результаты его решения были одними из самых низких среди заданий базового уровня. Сейчас есть устойчивая тенденция на повышение решаемости этого задания. В прошлом году средняя решаемость этого задания впервые чуть перешагнула отметку 60%, а в этом году уже составила почти 64%, оставаясь при этом худшим по решаемости заданием среди заданий базового уровня сложности для «хорошистов» и «отличников» и одним из худших (хуже только задание №13 с 62%) по средним показателям. Одна из причин такого состояния дел заключается в поверхностном изучении теоретических положений, особенно в тех разделах курса физики, в которых мало или совсем нет расчетных задач. Но главное, наверное, заключается в отборе вопросов для контрольных и самостоятельных работ, для рубежного и итогового контроля. В тексты этих работ попадают прежде всего расчетные и, реже, качественные задачи и почти нет теоретически вопросов, аналогичных вопросам из задания №18. Примерно половина «хорошистов» получила за задание 1 балл. В варианте 310 чаще всего встречались такие ошибки. В качестве верного утверждения выбирали утверждение, что при равноускоренном движении за любые равные промежутки времени ускорение изменяется на одинаковую величину, не равную нулю. Здесь мы видим невнимательность чтения текста. Эту ситуацию более подробно проанализируем в связи с формированием метапредметных навыков в разделе 3.2.3.2. Другая частая ошибка: в качестве верного утверждения принималось утверждение о том, что скорость распространения рентгеновского излучения в вакууме меньше скорости света в вакууме. Здесь мы видим непонимание на самом базовом, примитивном уровне теории электромагнитного излучения шкалы электромагнитных излучений. Также надо отметить сравнительно слабое решение задания №15 (73,73%). Более трети «хорошистов» набрали за выполнение этого задания только один балл. Больше всего ошибок связано с тем, что сила Лоренца, действующая на ион, будет увеличиваться, а радиус окружности, по которой он движется, меняться не будет. Обе ошибки связаны или с незнанием формулы для силы Лоренца, либо с неумением описать динамику и кинематику равномерного движения по окружности под действием этой силы.

На повышенном уровне в первой части экзамена хуже всего было решено задание №14. Почти 60% «хорошистов» получили за это задание 1 балл. В варианте 310 чаще всего встречались следующие ошибки. В качестве верного утверждения выбирали утверждение, что на промежутке времени от 20с до 40с в резисторе идет ток. Здесь налицо или опять неумение читать, в данном случае график, или, что

скорее всего, непонимание явления электромагнитной индукции. И тогда верный выбор утверждений 3 и 5 – не более чем случайность. Еще одна ошибка связана с выбором утверждения 4 как верного утверждения. Там говорится о направлении силы Ампера на промежутке времени от 0с до 20с. И здесь ошибка связана с непониманием графика, с непониманием того, что увеличение площади, через которую проходит магнитный поток означает движение проводника влево. А может быть, с непониманием того, что линейность функции $S(t)$ означает равномерность движения проводника, а значит, наличия двух сил, действующих на проводник по горизонтали (силы внешней и силы Ампера). А может быть, с непониманием правила Ленца, по которому сила Ампера должна быть направлена вправо, компенсируя внешнюю силу. В целом, среди заданий первой части задание №14, вероятно, самое сложное. Оно вызвало серьезные затруднения у всех участников экзамена, кроме, как это ни удивительно, «двоечников». Во второй части экзамена неудовлетворительно было решено задание №23. Задание по теме «Электростатика». Принципиальный элемент решения – векторный характер принципа суперпозиции полей – не был понят большинством «хорошистов» (более 80% получили 0 баллов в этой группе участников экзамена).

Среди заданий высокого уровня сложности наибольшее затруднение вызвало решение задания №26 по обоим критериям. Обоснование использованных законов верно выполнили менее 7% «хорошистов», а верно применили эти законы и довели задачу до верного ответа менее 3%. И это при том, что в условии не было усложняющей решение кинематической части, например, про время соскальзывания бруска с доски. Основная ошибка и в обосновании (оценивание по критерию K1), и в основном решении (оценивание по критерию K2) – отсутствие учета или неверный учет третьего закона Ньютона, применение которого в данной задаче носит принципиальный характер. Из этого непонимания вытекает и неверная запись для силы трения между столом и доской, и неверная запись второго закона Ньютона, который должен был быть записан отдельно для бруска и доски. С большими затруднениями столкнулись участники экзамена данной группы выпускников при выполнении задания №24 (11,2%). Задача на изучение КПД циклического процесса, состоящего из трех участков, один из которых был адиабатным. Одной из проблем, которые не смогли преодолеть «хорошисты» – «проблема знаков». Она связана с тем, что в условии описывается работа, совершенная внешними силами над газом в адиабатном процессе, тогда как в остальных формулах, используемых обычно при решении таких задач (работа за цикл, первый закон термодинамики) используется работа газа над окружающими телами. Эти две работы равны по модулю, но противоположны по знаку и то, что этот факт не учитывался, приводило к снижению баллов, выставленных за данное задание. Еще в этой задаче использовался стандартный прием (точнее прием, который должен стать стандартным при изучении термодинамики идеального газа). При применении первого закона термодинамики для изобарного процесса, происходящего с идеальным одноатомным газом, можно, зная, например, работу газа, найти полученное им количество теплоты или изменение его внутренней энергии. Многие из «хорошистов» этот прием не освоили, что с неизбежностью приводило в лучшем случае к 1 баллу за задачу (чаще 0 баллов).

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 4 Таблицы 15)

Таблица 2-6

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание №18. Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей КЭС 1. МЕХАНИКА КЭС 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КЭС 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы Выполнение в группе «60...80»: 70,14%	10-11 классы
2.	Задание №15. Анализировать физические процессы (движение заряженной частицы в магнитном поле), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений формулы для силы Лоренца, второй закон Ньютона, формулу для расчета центростремительного ускорения. КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КТ 3. Сформированность умений применять законы классической механики, электродинамики, для анализа и объяснения явлений микромира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности Выполнение в группе «60...80»: 73,73%	10-11 классы
3.	Задание №17. Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании фотоэффекта формулу Планка и уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. КЭС 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА КТ 3. Сформированность умений применять квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности Выполнение в группе «60...80»: 75,8%	11 класс
4.	Задание №23. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КТ 5. Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия понять, что надо использовать формулу для расчета напряженности поля, созданного точечным зарядом и принцип суперпозиции полей, при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов Выполнение в группе «60...80»: 11,86%	10 класс

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
5.	Задание №14. Анализировать физические процессы (явление электромагнитной индукции, действие силы Ампера на проводник с индукционным током, условие равномерно движения тела), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КТ 3. Сформированность умений применять законы классической механики, электродинамики для анализа и объяснения явлений макромира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности Выполнение в группе «60...80»: 56,25%	10-11 классы
6.	Задание №22. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики КЭС 1. МЕХАНИКА КТ 5. Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов Выполнение в группе «60...80»: 68,63%	10 класс
7.	Задание №26. Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи КЭС 1.2. ДИНАМИКА КЭС 1.3 КТ 5. Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов Выполнение в группе «60...80»: 7,56%	9-10 классы
8.	Задание №24. Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики КЭС 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА КТ 5. Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов Выполнение в группе «60...80»: 19,88%	10 класс

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

Прежде всего надо отметить необходимость улучшения работы, направленной на усвоение теоретических знаний. Речь прежде всего идет об определениях физических величин и физических процессов, условиях, при которых эти процессы происходят. Это позволит не только ликвидировать пробелы в знаниях теории и повысить решаемость задания №18, но и лучше разбираться в решении качественных и количественных задач, а, значит, лучше сдавать экзамен, в какой бы форме он не проводился. Еще одним результатом улучшения теоретической подготовки, в частности, по теме «Квантовые явления» стало бы повышение решаемости задания базового уровня № 17.

Более сложная, но и более важная зона роста – устойчивое овладение на повышенном уровне темой «Электромагнитные явления». Речь идет прежде всего о таких разделах этой темы как «Электростатика» и «Явление электромагнитной индукции».

Еще одна «зона роста» будет реализована, если при изучении темы «Термодинамика идеального газа» тщательнее отрабатывать применение первого закона термодинамики к различным процессам. Особенно подробно разбирать как этот закон работает для изобарного процесса с одноатомным газом, с круговым процессом.

Очень важной зоной роста для данной группы участников экзамена является улучшение математической культуры, касающейся векторного характера ряда физических величин:

- Понимание прежде всего того, как складываются векторы и где это применяется в физике;
- Осознание, что сумму векторов нельзя рассматривать без опоры на рисунок с этими векторами;
- Понимание того, что вектор не бывает положительным или отрицательным, в отличие от проекции вектора на координатную ось.

Здесь может приводить к ошибкам то, что по общей договоренности между физиками, модуль вектора пишется без знака модуль и вектор, не так как принято в математике.

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

В данном пункте рассматриваются метапредметные результаты ФГОС (познавательные, коммуникативные, регулятивные (самоорганизация и самоконтроль)) (далее – метапредметные умения), которые могли повлиять на выполнение заданий КИМ.

Для проведения анализа следует использовать перечень метапредметных результатов ФГОС, приведенный в таблице 1 Кодификатора ЕГЭ по каждому учебному предмету, а также указание связей метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы из таблицы 2 Кодификатора ЕГЭ.

Анализ может проводиться по группам/подгруппам УУД, или наиболее значимым для выполнения большинства заданий УУД.

- 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;

В предыдущих разделах, посвященных сформированности метапредметных умений было сделано несколько существенных замечаний, которые необходимо вкратце повторить. Во-первых, представляется необходимым ввести уровни сформированности УУД (по аналогии с предметными умениями и навыками: базовый, повышенный, высокий). Во-вторых, необходимо подчеркнуть важность всех базовых исследовательских навыков (а не только владение научной терминологией МП 1.2.3 для заданий №5, №9 и №14 и всех УУД этой категории для №19 и №20, что, наверное, и не очень нужно) для выполнения всех заданий КИМ ЕГЭ повышенного и особенно высокого уровня сложности. В третьих, также необходимо подчеркнуть важность такого УУД как умение получать информацию из текстов разнообразной формы: словесный текст; математическое выражение; график зависимости физических величин; таблица, описывающая такую зависимость; схема или фотография установки или опыта (МП 1.3.1).

Для группы участников экзамена со средним уровнем подготовки можно считать успешно сформированными на базовом уровне все базовые логические действия (МП 1.1) и, в соответствии с требованием Кодификатора и Спецификации КИМ ЕГЭ, такое базовое исследовательское действие, как владение научной терминологией. Но только на базовом уровне. Проблема здесь заключается в том, что четких критериев, насколько сформирован то или иное УУД, нет. Почему, например, в одном задании участнику экзамена удастся выявить существенный признак явления, а в другом, при выполнении задания по той же самой теме, но такого же или другого уровня сложности уровня, не удастся? А, может быть, неудачный результат выполнения задания не связан с несформированностью метапредметных умений?

Разораться в этой проблеме видя только ответы участников экзамена, анализируя первую часть или изучая только развернутый ответ задний второй части, крайне затруднительно. Но, в целом, существует корреляция между результатами выполнения заданий и сформированностью метапредметных навыков.

- Предположение о достигнутых и недостигнутых метапредметных результатах ФГОС

Исходя из вышесказанного можно предположить, что на базовом уровне у группы участников экзамена со средним уровнем подготовки базовые логические УУД и базовый исследовательский навык использования научной терминологии сформированы удовлетворительно. Для получения более высоких результатов выполнения заданий особенно второй части экзамена необходимо совершенствовать сформированность этих УУД, выводить их на более высокий уровень.

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

В соответствии с анализом результатов выполнения экзаменационных заданий группой участников экзамена со средним уровнем подготовки, изложенным в пункте 3.2.3.1, можно выделить несколько рекомендаций учителям.

Уделять больше внимания тому, как обучающиеся усвоили теоретический материал по изучаемой теме. Для этого можно проводить диктанты, включая в них формулы, определяющие физические величины и законы их связывающие. При этом важна не только и не столько сама формула, сколько смысл, заложенный в каждой букве. Нужно, чтобы обучающиеся видели в любой физической формуле не набор букв, а связный текст. Основная цель диктанта – проверить понимание стоящего за каждой формулой текста.

Чтобы улучшить усвоение обучающимися явления электромагнитной индукции надо обязательно поддерживать изучение этой темы фронтальными и демонстрационными опытами. Тема изучается на качественном уровне в среднем звене (8 или 9 класс в зависимости от программы) и там обязательно должно быть много опытов, в том числе и тех, что ученики проводят самостоятельно. В 11-м классе, когда явление уже изучается на уровне формул, понять его будет очень проблематично. Обязательно нужна некоторая «насмотренность» во всей теме, связанной с магнетизмом.

При изучении термодинамики надо попытаться добиться почти автоматического решения задач типа: «дано изменение внутренней энергии одноатомного газа в изобарном процессе, найти работу совершенную газом, полученное им количество теплоты». При изучении циклических процессов, очень полезно, независимо от условия задачи, заполнять небольшую табличку, в строках которой все представленные в условии процессы (включая круговой), в столбцах работа газа, изменение его внутренней энергии, количество теплоты, в ячейка значки: «+», если данная величина положительна; «-», если отрицательна или «0». Эти рекомендации позволят лучше подготовиться не только к решению задач высокого уровня сложности, аналогичным заданию №24 этого года, но и к разнообразным заданиям базового и повышенного уровня из первой части экзамена.

Во всех темах, которые затрагивают векторные физические величины учителю нужно следить за терминологией. Если учителем говорится «скорость», то речь обязательно идет о векторе и, значит, этот вектор должен быть перед глазами ученика. Если же речь идет об обычной формуле, то надо говорить «модуль скорости», а не скорость. Так надо делать хотя бы до того момента, пока учитель не будет уверен, что все учащиеся из контекста понимают, о чем идет речь: о векторе, его модуле или проекции. При решении задач, в которые входят векторные физические величины в виде суммы или разности, обязательно давать и ситуации с сонаправленными векторами, и с противоположенными. Это надо делать, начиная с 7-ого класса, когда появляются перемещения и силы в качестве примера векторных величин. При переходе в профильные классы нужно уже рассматривать эти задачи с произвольным углом между векторами. И, конечно, этот разговор касается и электростатики, и магнитостатики с их принципом суперпозиции. Разбор задач с полями, созданными системами зарядов и системами токов, должен быть обязательной частью данных тем

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

Методический анализ проводится на основе результатов выполнения заданий группами участников ЕГЭ с результатами в диапазоне 81-100 т.б. Целевым ориентиром рекомендаций является получение 100 т.б.

1.2.4.1. 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)

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наибольшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 5 Таблицы 15).

У высокобалльников решаемость всех заданий базового и повышенного уровней сложности больше 94% за исключением трех, о которых речь более подробно пойдет в следующем пункте. Таким образом, все темы программы по физике на базовом и повышенном уровнях усвоены и все цели, поставленные перед системой образования ФГОС по формированию необходимых умений, достигнуты на удовлетворительном уровне.

Лучше всего на повышенном уровне «отличники» справились с заданиями №5 (94,34%) и №9 (96,62%) из первой части экзамена, а также №21 (82,86%) и №22 (90,09%). При решении качественной задачи №21 (в варианте 310) требовалось сказать, что происходит с давлением и энергией молекул на каждом из трех заданных участков. Если ответ дан, но нет одного из его теоретических обоснований, то оценка задания снижалась на 1 балл. Таких «отличников» было почти 15%. Одна из основных недоработок, приведших к снижению оценки на один балл, была в том, что участники экзамена считали само собой разумеющимся, что график процесса, идущий в координатах VT через начало координат, относится к изобарному процессу. На данный факт требовалось указать в качестве обоснования того, что давление на данном участке постоянно. Хорошо высокобалльники справились с заданием по механике №22. Неудивительно, что простая задача по кинематике равноускоренного движения не вызвала затруднений у хорошо подготовленных выпускников. Очень неплохо для расчетной задачи высокого уровня сложности «отличники» справились с заданием №24 (68,7%). Хотя, конечно, лучше всего эта группа выпускников справилась с заданием №25 высокого уровня сложности (почти 90%), это сравнимо с решаемостью заданий базового уровня. Ситуация объясняется хорошей математической подготовкой высокобалльников и отсутствием сложной физики в этой задаче. Чуть хуже, но вполне приемлемо выглядит решаемость задания №26 по обоим критериям оценивания

○ 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

Из традиционных неудач «отличников» можно назвать результаты выполнения задания базового уровня №18 (85%). Полностью верно это задание выполнили лишь 71,38% выпускников из этой группы, а 27,67% получили 1 балл. Самые частотные ошибки в варианте 310 – выбор утверждений 1 и 4 в качестве верных – подробно разбирались в пункте 3.2.3.1. Аналогично, достаточно подробно разбирались в этом пункте, касающемся выполнения заданий «хорошистами», ошибки при выполнении задания повышенного уровня №14 (83,7%) и задания №23 (71,46%).

Указать (перечислить) темы программы и умения, которые в наименьшей степени сформированы, исходя из анализа выполнения заданий (столбец 5 Таблицы 15)

№ п/п	Темы программы и умения	Класс(-ы) изучения в соответствии с ФОП
1.	Задание №23. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КТ 5. Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия понять, что надо использовать формулу для расчета напряженности поля, созданного точечным зарядом и принцип суперпозиции полей, при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов Выполнение в группе «>80»: 71,6%	10 класс
2.	Задание №14. Анализировать физические процессы (явление электромагнитной индукции, действие силы Ампера на проводник с индукционным током, условие равномерно движения тела), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КТ 3. Сформированность умений применять законы классической механики, электродинамики для анализа и объяснения явлений макромира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности Выполнение в группе «>80»: 83,73%	10-11 классы
3.	Задание №18. Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей КЭС 1. МЕХАНИКА КЭС 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА КЭС 3. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА КЭС 4. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА КТ 2. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы Выполнение в группе «>80»: 85,22%	10-11 классы

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

Вы делим две основных «зоны роста» для участников экзамена с высоким уровнем подготовки. Обе идеи основываются на том, что в классе, чаще всего, таких учащихся бывает немного, зачастую один – два.

Во-первых, это улучшение теоретической подготовки. Кроме предложенной в пункте 3.2.3.1 работы по составлению и проведению физических диктантов, можно предложить хорошо подготовленным учащимся сдавать устный зачет по пройденной теме, чтобы потом они смогли принимать зачет у менее подготовленных учеников. Речь идет прежде всего о таких темах как «Электростатика» и «Явление электромагнитной индукции». Успешно проведенная работа в этом направлении не только позволит наконец-то вывести решаемость задания №18 на уровень остальных заданий базового уровня, но и, естественным образом, повысит понимание физики, а, значит, и результат экзамена в целом.

Во-вторых, это систематическое решение задач более сложных, чем обычные задачи высокого уровня сложности открытого банка ФИПИ (хотя, конечно, начинать надо с них). Это могут быть, например, задачи из архивов перечневых олимпиад. Только решая задачи более сложные, чем на экзамене, можно улучшить результаты по выполнению заданий второй части экзамена. Исключением здесь является отработка качественных задач. Здесь придется ограничиться открытым банком ФИПИ, потому что, к сожалению, трудно найти сборник качественных задач, по стилистике похожих на задание №21 ЕГЭ.

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

Организовать работу по вышеизложенным направлениям можно следующим образом. Класс делится (например, по результатам первой четверти) на такие же четыре группы 1, 2, 3, 4, соответствующие группам «отличников», «хорошистов», «троечников» и условных «двоечников», как и предлагается при анализе результатов ЕГЭ.

Далее, для всего класса определяются вопросы к устному зачету. Зачет на «5» надо сдать учителю. На «4» – тем учащимся, которые сдали зачет учителю и т.д. Главная цель: заставить говорить учащихся, чтобы они формулировали определения физических величин, законы, условия при которых они могут применяться. Конечно, конкретные формы могут варьироваться в зависимости от класса.

Также для всего класса предлагается набор сложных задач по теме, которую предстоит изучить. Здесь было бы хорошо предложить набор из задач, состоящих из нескольких вопросов, идущих с возрастающей сложностью. К сожалению, задачников с системой таких задач практически нет и такие задачи придется либо разыскивать, либо придумывать. Далее группа 1, то есть «отличники» сдают задачи учителю обязательно. Потом они могут принимать задачи у учащихся других групп, но эти олимпиадные задачи для остальных групп уже не являются обязательными.

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

Рекомендации в данном разделе составляются на основе проведенного анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных дефицитов в подготовке школьников.

Рекомендации должны носить практический характер и давать возможность их использования в работе. Следует избегать формальных и нереализуемых рекомендаций.

Рекомендации не должны быть ориентированными только на учителей выпускных классов. Также следует избегать мероприятий, направленных на реализацию методик «натаскивания» учеников на выполнение конкретных заданий КИМ по учебному предмету.

1.3.1. 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

В ходе анализа результатов ЕГЭ 2026 года не раз была высказана мысль о необходимости увеличения количества решаемых обучающимися задач. Но проблема заключается в том, что задачи должны лежать в зоне ближайшего развития ученика, а она у всех разная. Поэтому напрашивается идея составления задач с несколькими вопросами, идущими с возрастанием сложности. Найти такие задачи очень трудно. Они чаще всего встречаются на олимпиадах различного уровня. Большой опыт составления таких задач есть на кафедре физики СУНЦ УрФУ, одной из лучших ОО по результатам ЕГЭ по физике. Было бы замечательно, если бы своими наработками коллеги поделились.

Темами для обсуждений на школьных методических объединениях должны стать очень конкретные вопросы методики преподавания. Например, методика преподавания таких тем как «Электростатика» и «Электромагнетизм», которые в 2026 году вызвали наибольшее затруднение у участников экзамена.

Можно также выделить следующие общеметодические аспекты, которые необходимо обсуждать на школьных методических объединениях:

- вопросы умения считывать информацию из различных источников (график, таблица, схема, рисунок), а также отработка умения различать средние и мгновенные величины в физике. Особое внимание необходимо уделить ситуациям, когда по площади фигуры под графиком зависимости одной физической величины от другой можно найти третью величину, соответствующую их произведению, а по углу наклона графика линейной функции определять отношение приращений величин, график зависимости для которых дан.
- обоснование законов, применяемых при решении задач. Учет границ применимости используемых при решении задач моделей.
- о проверке навыков работы в течение длительного времени и умения правильно это время распределить.

Темы для обсуждений на школьных методических объединениях и темы для курсов повышения квалификации, которые необходимы учителям-предметникам могут быть примерно одинаковыми. Некоторые из этих тем рассматриваются в следующем пункте 3.3.2

1.3.2. 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

Обучение должно подкрепляться созданием ситуации успеха. Чтобы появилось желание взяться за пока нерешаемое, сложное задание, каждый обучающийся должен иметь возможность в каждой предложенной задаче найти посильный вопрос. Если принять эту концепцию, то становится понятной необходимость в банке задач с многоэлементными вопросами. Сложность заключается в том, что для обучающихся разным уровнем подготовки в одной и той же задаче нужно разное разбиение на подвопросы. Для сильных ребят такого

разбиение и вовсе не нужно. Разработка каждой такой задачи – огромный труд и хорошо, если учитель (и то, не каждый) сделает одну такую задачу по одной теме. ИРО могло бы взять на себя роль координатора в процессе формирования банка таких задач, разработав и предоставив платформу, поощряя материальными и нематериальными стимулами учителей пополнять этот банк, организовав качественное рецензирование предлагаемых материалов. На первом этапе преимущественно рассматривать задачи с условием в виде графика. Начать надо с организации пробной версии платформы для сбора задач, ее апробации и разработки набора стимулов для работы с этой платформой.

Нужны курсы повышения квалификации именно по предмету. Сегодня курсов повышения квалификации много, но большинство из них нацелены на подготовку экспертов к проверке развернутой части заданий ОГЭ и ЕГЭ и не направлено на актуализацию сложных предметных и методических вопросов по физике. А таких вопросов много. Например, методика демонстрационного эксперимента, методика проведения фронтальных лабораторных работ. Здесь вновь хочется сказать о таких сложных для восприятия темах как «Электростатика» и «Электромагнитная индукция». Отчасти, сложность этих тем связана с их абстрактностью для учащихся, с недостатком образов физических явлений, которые должны сопровождать их изучение. Может быть у ИРО будет финансовая и организационная возможность пригласить, например, Вараксину Е.И. или кого-нибудь из ее учеников из Глазовского государственного инженерно-педагогического университета имени В.Г. Короленко. Кафедра физики этого университета – один из лидеров в РФ по организации школьного демонстрационного эксперимента. Также необходимы курсы повышения квалификации по методике решения задач. Здесь темы могут быть любыми, не обязательно затрагивающие предметные дефициты выпускников этого года. В идеале, на таких курсах должны рассматриваться задачи, либо объединенные по теме (например, тема для одной «пары» на таких курсах: развитие условия задачи по электростатике: от простого к сложному), либо объединенные по идее решения (например, задача о деформации кольца в механике, электростатике, электромагнетизме или давление падающей цепочки, потока шариков, потока воды, потока фотонов на какую-либо поверхность). Сегодня есть большое количество онлайн курсов и необходимо пропагандировать лучшие из них. Ведь все метапредметные навыки прежде всего нарабатываются в ходе предметной деятельности, значит акцент в содержании курсов должен делаться на предметной и методической тематике. Необходимо также поощрять педагогов, успешно прошедших обучение на таких курсах.

1.3.3. Рекомендации по другим направлениям (при наличии)

Всем понятна важность обмена опытом между учителями, у большинства из них есть интересные наработки по различным вопросам. Важно, чтобы ОО, выпускники которых показывают высокие результаты на ЕГЭ делились своим опытом подготовки обучающихся к ГИА. Важно, чтобы учителя тех ОО, выпускники в которых систематически не преодолевают порог, не показывают высокобалльных результатов, получили ту помощь, в которой они нуждаются для улучшения показателей. Но осознанием этой важности дело подчас и ограничивается. Нужны конкретные организационные усилия в этих направлениях.

Идею организации обмена опытом можно взять у организаторов конкурсов для учителей. То есть вначале провести конкурс среди учителей СО, например, по составлению задач и методике их решения, проверке других методических умений. Затем собрать широкий круг победителей и призеров и там уже, на этой встрече проводить мастер-классы, деловые игры и круглые столы по обмену опытом. Здесь же будет и трансляция лучших образовательных практик. Эта рекомендация требует серьезного финансирования и обращена к ОИВ региона.

Особого внимания требуют ОО, которые показывают низкие результаты на ЕГЭ. Справедливости ради надо отметить, что работа по устранению дефицитов, которые вызывают эти результаты, ведется. Сравнивая таблицы из пункта 2.4.2 данного отчета и отчета прошлых лет года видно, что среди ОО, показавших самые плохие итоги экзамена в этом году нет ни одного ОО из прошлогоднего и позапрошлогоднего списков. Однако, думается, что усилий в этом направлении делается недостаточно. Предлагается разработать опрос для учителей физики, в котором перечислить возможные проблемы, возникающие в процессе преподавания. Например, затронуты могут быть вопросы: работа учителя физики идет по основному диплому о ВО или нет, нагрузка учителя, в том числе, возможно, по другим предметам, рефлексия о необходимости переподготовки или повышения квалификации и о удовлетворенности результатами своей работы, наличие выпускных классов, количество часов физики, доля выбирающих физику в качестве экзамена, вопросы о контингенте учащихся, о взаимодействии с учителем математики и т.д. Конечно нужно, чтобы при этом опрос был бы максимально коротким по времени. Анализ такого опроса мог бы дать ценную информацию в том числе и о причинах неудовлетворительных результатов в ряде ОО.