

ГЛАВА 2.
Методический анализ результатов ЕГЭ
по Физике

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

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

Таблица 2-1

2022 г.		2023 г.		2024 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
859	18,88	785	17,49	716	16,48

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

Таблица 2-2

Пол	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Мужской	677	78,81	641	81,66	576	80,45
Женский	182	21,19	144	18,34	140	19,55

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

Таблица 2-3

Категория участника	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	604	100	542	100	607	99,51

ВТГ, обучающихся по программам СПО						
ВПЛ						

1.4. Количество участников экзамена в регионе по типам¹ ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участия	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1	Гимназия	152	17,69	113	14,39	132	18,44
2	Лицей	110	12,81	95	12,1	68	9,5
3	Открытая (сменная) общеобразовательная школа			3	0,38	2	0,28
4	Средняя общеобразовательная школа	562	65,42	524	66,75	475	66,34
5	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	35	4,07	50	6,37	39	5,45

1.5. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1	Воловский район	6	0,84
2	г. Елец	63	8,80
3	г. Липецк	386	53,91
4	Грязинский район	37	5,17
5	Данковский район	21	2,93
6	Добринский район	18	2,51

¹ Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования

7	Добровский район	11	1,54
8	Долгоруковский район	5	0,70
9	Елецкий район	14	1,96
10	Задонский район	18	2,51
11	Измалковский район	3	0,42
12	Краснинский район	10	1,40
13	Лебединский район	15	2,09
14	Лев-Толстовский район	10	1,40
15	Липецкий район	24	3,35
16	Становлянский район	3	0,42
17	Тербунский район	7	0,98
18	Усманский район	21	2,93
19	Хлевенский район	12	1,68
20	Чаплыгинский район	32	4,47

1.6. Прочие характеристики участников экзаменационной кампании (при наличии)

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

В текущем учебном году 16,48% выпускников выбрали в качестве экзамена испытание по физике, чуть меньше по сравнению с предыдущими годами. Гендерный состав примерно одинаков (в рамках статистической погрешности). Интерес к экзамену по физике поддерживается наличием в регионе высших учебных заведений, использующих этот экзамен в качестве вступительного (Липецкий государственный технический университет, Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина, филиалы Московских ВУЗов). Часть выпускников, имеющая высокие результаты по физике, для продолжения обучения выбирают технические высшие учебные заведения Москвы, Санкт-Петербурга, Воронежа, Рязани и других городов.

Большая часть сдающих ЕГЭ по физике – юноши (около 80%) т.к. ЕГЭ по физике, преимущественно, требуется при поступлении на технические профили подготовки. В течение последних трех лет нет существенных изменений в

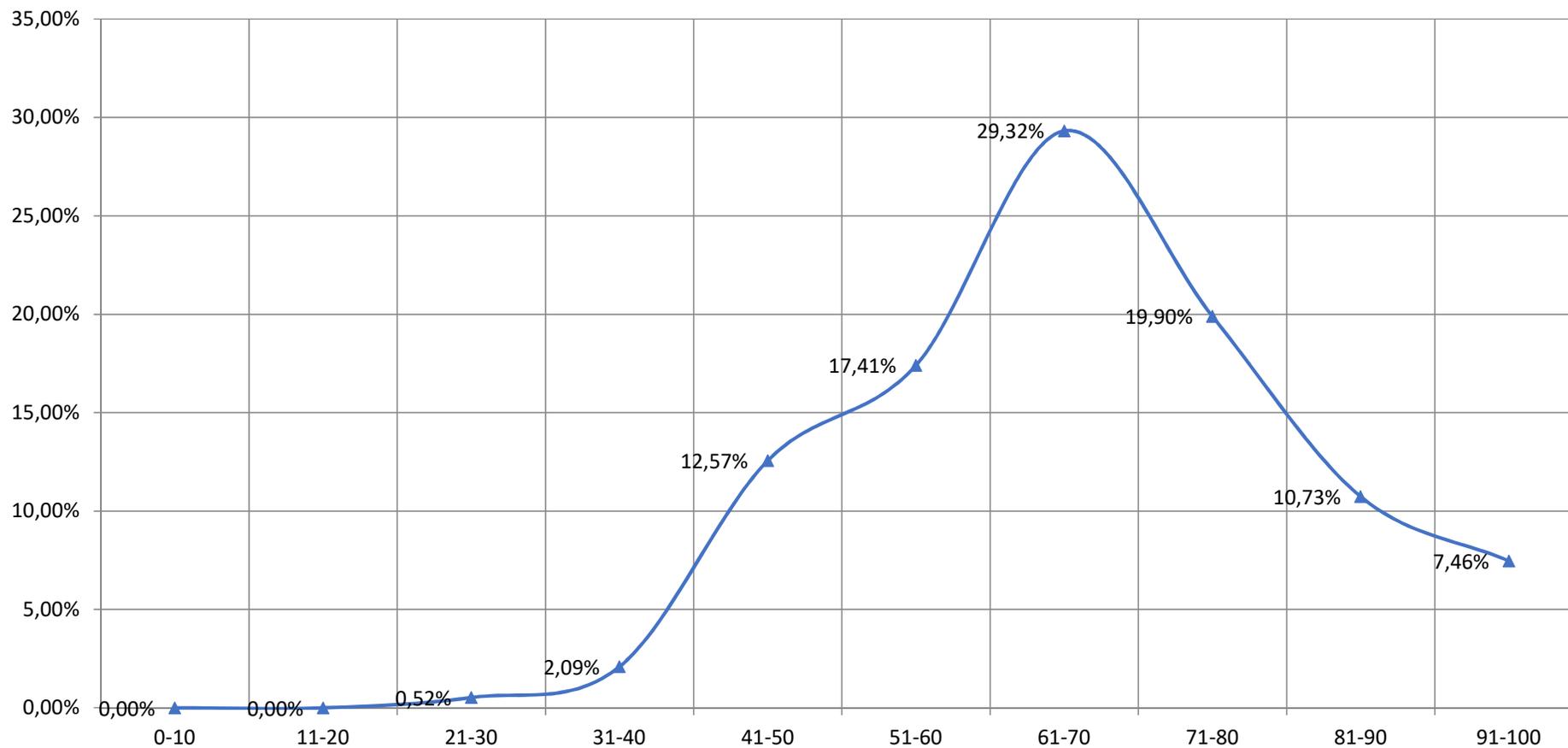
соотношении юношей и девушек (процентная доля участников девушек изменяется год от года на 1–2% за 3 последних года). Отмеченные в *таблице 2-2* изменения находятся в пределах статистического разброса: изменения около 1–2% не могут отражать какой-либо выраженной динамики.

Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям и типам ОО в течение последних лет практически не изменяется и находится в зоне малых статистических разбросов 1–2%. Можно отметить, что большее количество выпускников, выбравших ЕГЭ по физике, выпускники гимназии, количество оканчивающих лицей сокращается. Распределение участников ЕГЭ по предмету «Физика» по районам соответствует демографической ситуации региона. В отдельных удаленных сельских поселениях могут проявляться временные кадровые сложности с учителями-предметниками по физике (данная проблема имеет общероссийский характер), что также приводит к снижению числа участников в данной АТЕ. Сравнивая показатели 2023 и 2024 гг. можно отметить уменьшение количества участников ЕГЭ по предмету в г. Липецк (на 83 человека) и г. Елец (на 11 человек). Наибольший спад числа участников ЕГЭ, по отношению к 2023 году, отмечается в Измалковском и Тербунском районах. Наоборот, в Краснинском, Лев-Толстовском и Чаплыгинском районах наблюдается рост выпускников, выбравших ЕГЭ по физике. В отдельных муниципальных образованиях, где количество выпускников малое и нестабильное год от года говорить о статистических изменениях доли участников ЕГЭ по физике не представляется возможным.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

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

Физика



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2022 г.	2023 г.	2024 г.
1	ниже минимального балла, %	1,75	4,84	0,7
2	от минимального балла до 60 баллов, %	67,75	63,69	29,33
3	от 61 до 80 баллов, %	21,89	21,15	50,84
4	от 81 до 100 баллов, %	8,61	10,32	19,13
5	Средний тестовый балл	57,02	56,1	67,49

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

2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-7

№ п/п	Категории участников	Доля участников, у которых полученный тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	0,7	29,33	50,84	19,13
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО				
3.	ВПЛ				
4.	Участники экзамена с ОВЗ	0	55,56	22,22	22,22

2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 2-8

№ п/п	Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1	Гимназия	132	0	18,18	52,27	29,55
2	Лицей	68	2,94	27,94	47,06	22,06
3	Открытая (сменная) общеобразовательная школа	2	0	100	0	0
4	Средняя общеобразовательная школа	475	0,42	32	51,16	16,42
5	Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	39	2,56	33,33	51,28	12,82

2.3.3. юношей и девушек

Таблица 2-9

№ п/п	Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1	женский	140	0,71	27,86	51,43	20
2	мужской	576	0,69	29,69	50,69	18,92

2.3.4. в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1	Воловский район	6	0	50	16,67	33,33
2	г. Елец	63	0	22,22	57,14	20,63
3	г. Липецк	386	0,78	25,39	48,7	25,13
4	Грязинский район	37	0	21,62	67,57	10,81
5	Данковский район	21	4,76	23,81	52,38	19,05
6	Добринский район	18	0	33,33	50	16,67
7	Добровский район	11	0	45,45	54,55	0
8	Долгоруковский район	5	0	60	40	0
9	Елецкий район	14	0	50	42,86	7,14
10	Задонский район	18	0	33,33	55,56	11,11
11	Измалковский район	3	0	0	100	0
12	Краснинский район	10	0	30	70	0
13	Лебедянский район	15	0	26,67	53,33	20
14	Лев-Толстовский район	10	0	20	60	20
15	Липецкий район	24	0	37,5	58,33	4,17
16	Становлянский район	3	0	0	100	0
17	Тербунский район	7	0	28,57	57,14	14,29
18	Усманский район	21	0	76,19	19,05	4,76
19	Хлевенский район	12	8,33	33,33	58,33	0
20	Чаплыгинский район	32	0	46,88	43,75	9,38

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

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

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
1	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия № 64 имени В.А. Котельникова» города Липецка	15	86,67	13,33	0	0
2	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя школа №59 «Перспектива» г. Липецка	14	57,14	42,86	0	0
3	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия №19 им. Н.З. Поповичевой г. Липецка	17	52,94	47,06	0	0
4	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №68 города Липецка	13	38,46	30,77	30,77	0

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
5	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №20 г. Липецка	16	37,5	37,5	25	0
6	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение лицей №44 г. Липецка	11	36,36	36,36	27,27	0
7	Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Липецкой области «Кадетская школа имени майора милиции Коврижных А.П.»	12	33,33	41,67	25	0
8	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Гимназия №1» г. Липецка	17	29,41	52,94	17,65	0
9	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Гимназия № 11 города Ельца"	11	27,27	72,73	0	0

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
10	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №77 г. Липецка	15	26,67	46,67	26,67	0
11	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №4 г. Грязи	13	23,08	61,54	15,38	0

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов №55 города Липецка «Лингвист»	11	9,09	27,27	45,45	18,18

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
2	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Лицей села Хлевное»	11	9,09	27,27	63,64	0
3	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №33 г. Липецка имени П.Н. Шубина	13	7,69	7,69	53,85	30,77
4	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя школа №10 с углубленным изучением отдельных предметов»	10	0	50	40	10
6	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с. Красное Краснинского муниципального района Липецкой области	10	0	30	70	0

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
7	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №61 имени М.И. Неделина г. Липецка	10	0	30	60	10
8	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №2 города Чаплыгина Чаплыгинского муниципального района Липецкой области	17	0	23,53	58,82	17,65

2.5.ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Сравнивая показатели результатов ЕГЭ по физике последних лет можно отметить существенное улучшение (диаграмма и *таблица 2-2*). Менее 1 процента учащихся не смогли набрать минимальный балл, более чем в два раза сократилось количество выпускников, которые преодолели порог, но набрали менее 61 балла. А вот количество работ с высоким баллом увеличилось, более чем в два раза вырос процент участников, набравших от 61 до 80 баллов, и почти в два раза для работ от 81 до 100 баллов. Средний балл вырос более чем на 10 пунктов. Впервые в регионе за несколько лет появились учащиеся, набравшие 100 баллов.

Описывая результаты по типам образовательных учреждений необходимо указать, что наиболее высокие показатели ЕГЭ по физике продемонстрированы в гимназиях и лицеях.

В этом году 5 человек не справились с экзаменом по физике: 3 человека из г. Липецка и по одному из Данковского и Хлевенского районов. В ряде районов отсутствуют участники, получившие более 80 баллов: Добровский, Долгоруковский, Измалковский, Краснинский, Становлянский, Хлевенский районы.

Среди ОО, показавших наилучшие показатели ЕГЭ по физике в Липецкой области за последние 3 года необходимо выделить МБОУ «Гимназия №64 имени В.А. Котельникова» г. Липецка, а также школы, показавшие хорошие результаты в этом году: МБОУ СШ №59 «Перспектива» г. Липецка, МБОУ «Гимназия №19 им. Н.З. Поповичевой» г. Липецка, МБОУ «Гимназия № 11 г. Ельца» Учащиеся старших классов этих учебных учреждений традиционно являются активными участниками региональных олимпиад и конкурсов по физике.

Данные *таблицы 2-12* при сопоставлении с результатами прошлого года не позволяют выделить ОО, стабильно показывающие низкие результаты, эти данные указывают лишь на низкую мотивацию учащихся при выборе будущей профессии, которая не может быть оценена статистикой при столь малом количестве участников. Поэтому в выпускных классах ОО, отмеченных в *таблице 2-12*, необходимо совершенствование профориентационной работы.

Учителей физики ОО, представленных в *таблице 2-12* также рекомендовано в 2024 – 2025 уч. году направить на курсы повышения квалификации в Липецкий институт развития образования; на участие в работе методических семинаров учителей физики и астрономии, регулярно проводимых совместно с ведущими ВУЗами и филиалами в области.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В 2024 году КИМ по физике претерпел существенные изменения по сравнению с предыдущим годом: число заданий сокращено с 30 до 26. В первой части работы удалены интегрированное задание на распознавание графических зависимостей и два задания на определение соответствия формул и физических величин по механике и электродинамике; во второй части работы удалено одно из заданий высокого уровня сложности (расчетная задача). Одно из заданий с кратким ответом в виде числа в первой части работы перенесено из раздела «МКТ и термодинамика» в раздел «Механика». При этом сокращен общий объем проверяемых элементов содержания, а также спектр проверяемых элементов содержания в заданиях базового уровня с кратким ответом, что отражено в кодификаторе элементов содержания и обобщенном плане варианта КИМ ЕГЭ по физике. В соответствии с уменьшением количества заданий максимальный первичный балл уменьшен с 54 до 45 баллов.

Рассмотрим задания, представленные в КИМ ЕГЭ в 2024 году в Липецкой области.

Первые шесть заданий КИМ ЕГЭ по физике нацелены на проверку знаний по разделу «Механика». Среди них имеется 5 заданий базового уровня сложности и 1 (пятое) повышенного уровня. Среди заданий базового уровня были задача на анализ графической зависимости с получением численного ответа, расчетные задания на применение базовых формул, сопоставление графика с движением, заданным уравнением. Задание повышенного уровня сложности содержало анализ табличных данных.

Следующие 4 задания были нацелены на проверку знаний по молекулярно-кинетической теории и термодинамике и состояли из трех заданий базового уровня (расчетные задачи и анализ термодинамических параметров газа по заданному графику) и одного задания повышенного уровня (анализ калориметрических характеристик по графику).

Задания с 11 по 15 проверяли сформированность знаний по разделу «Электродинамика и оптика», среди них 4 задания базового уровня (три расчетных задачи и одно задание на анализ электрической цепи) и одно повышенного (явление электромагнитной индукции и правило Ленца).

Следующие два задания базового уровня сложности проверяли усвоение знаний по разделу «Квантовая физика»: состав ядра изотопа и альфа распад.

Последние три задания первой части (с кратким ответом) были нацелены на проверку знаний по всем разделам физики школьного курса и проверяли правильность трактования физических явлений и законов, навыки определения показаний физических измерительных приборов и умение планировать эксперимент. Все эти задания базового уровня сложности.

Вторая часть работы содержала задания повышенного (21 – 23, всего 3) и высокого (24 – 26, также 3) уровня сложности, ответом на которые является полное решение с применением необходимых физических законов и математических преобразований, расчетов.

Задание № 21 является качественным, в этом году было направлено на проверку знаний из раздела МКТ (изменение термодинамических параметров идеального газа при переходе из одного состояния в другое с использованием заданного графика перехода).

Задание № 22 проверяет знания выпускников по механике. В этом году предлагалась задача на явление выталкивания тела, погруженного в жидкость (сила Архимеда). Особенностью данного задания в этом году – требование привести рисунок с указанием сил, действующих на тело.

В следующей задаче проверялись знания из раздела «Электричество и магнетизм». В этом году задача была нацелена на проверку знаний по электромагнитной индукции, возникающей в движущемся в магнитном поле проводнике и энергию заряженного конденсатора.

Задание № 24 проверяет знания учащихся по теме «Молекулярно-кинетическая теория» и содержит элементы МКТ (уравнение состояния или его аналог) и понятие влажности.

Задание № 25 требовало проанализировать электрическую цепь с источником тока и реостатом, определить условие максимальной мощности на реостате. При этом учащимся необходимо было обосновать условие, при котором во внешней цепи выделяется максимальная мощность.

Задание № 26 традиционно направлено на проверку знаний по механике. В этом году была представлена задача на связанные тела, которые еще взаимодействовали при соприкосновении (взаимное трение, вес со стороны верхнего тела и реакция опоры с нижнего). В обосновании требовалось разделить свойства связывающей нити и следствия, которые эти свойства определяют.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2024 году

Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2024 году

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области 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.
Часть 1							
1	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	85,73	25	70,54	92,55	97,12
2	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	92,8	12,5	83,4	97,87	100
3	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	93,85	12,5	86,72	98,14	99,28
4	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	88,74	0	74,27	96,28	98,56

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области 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	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	67,54	18,75	45,64	73,67	91,73
6	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	75,79	18,75	50,83	84,84	97,84
7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	94,24	75	85,06	98,4	100
8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	81,41	12,5	60,58	89,89	98,56
9	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	57,07	25	33,2	60,37	91,37

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области 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.
10	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	78,21	12,5	51,24	89,76	97,48
11	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	78,4	0	51,45	89,89	98,56
12	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	77,36	0	55,6	85,37	97,84
13	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	76,18	12,5	53,94	84,57	95,68
14	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	49,28	31,25	29,05	50,53	82,01

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области 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.
15	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	52,75	25	36,93	53,99	78,42
16	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	86,52	37,5	68,46	94,41	99,28
17	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	82,2	68,75	59,54	91,36	97,48
18	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	Б	53,21	6,25	31,95	58,38	78,78
19	Определять показания измерительных приборов	Б	73,82	0	51,87	81,38	95,68

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области 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	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	Б	89,53	37,5	76,35	95,74	98,56
Часть 2							
21	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	59,38	0	18,12	73,4	96,4
22	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	38,29	0	7,47	39,23	91,37
23	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	31,15	0	1,24	29,39	89,57
24	Решать расчетные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	24,69	0	1,94	17,64	84,65

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области 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.
25	Решать расчетные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	21,07	0	3,46	15,87	66,91
26(К1)	Решать расчетные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	В	20,68	0	1,24	15,43	69,78
26(К2)			21,47	0	1,94	17,11	68,35

Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

○ Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50)

Все задания по физике базового уровня выполнены достаточно хорошо, успешность решения выше 50 %. Вместе с тем, выявлены задания с наименьшим процентом выполнения. Минимальный средний процент выполнения зафиксирован в задании №15 – 52,75% (задание на знание законов постоянного тока и анализ схемы). Также затруднение вызвало задание № 18 (на понимание сведений теоретического характера – выбор всех правильных трактовок физических явлений и законов), успешность выполнения – 53,21%. Процент выполнения остальных заданий базового уровня выше 75%. Можно говорить о высоком уровне подготовки учащихся к выполнению этих заданий.

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

Все задания повышенного и высокого уровней имеют процент выполнения выше 15 %. Вместе с тем, среди заданий повышенного уровня сложности можно отметить задание № 14 (анализ явления электромагнитной индукции) – процент выполнения 49,28%, задание второй части работы № 22 (равновесие тела, частично погруженного в воду и

лежащего на дне сосуда) – 38,29% и № 23 (явление электромагнитной индукции в движущемся проводнике, нагруженного на конденсатор) – 31,15%.

Задания высокого уровня решили более 20 % выпускников. Наибольшую сложность вызвали задания № 25 (анализ полной электрической цепи с максимальной мощностью в потребителе) – 21,07% и № 26 (динамика связанных тел) – решили верно 21,47% участников экзамена, смогли обосновать приведенное решение 20,68%,

Прочие результаты статистического анализа

Учащиеся, не преодолевшие минимальный балл по предмету, не смогли справиться с заданиями №№ 4, 11, 12, 19 базового уровня, № 21-23 повышенного уровня и всеми заданиями высокого уровня: выполнение 0%. Лучше всего в данной группе была решена задача базового уровня № 7 на применение уравнения молекулярно-кинетической теории, среди задач повышенного уровня № 14 – с выбором всех верных утверждений, на анализ явления электромагнитной индукции.

Среди учащихся, преодолевших минимальный балл, но не набравших высокие баллы, можно отметить сложности при выполнении заданий базового уровня №№ 15 и 18 (справились менее 37% и 32 % выпускников соответственно) и №№ 6, 10, 11, 19 (справились немного более 50% участников). Среди заданий повышенного уровня наибольшие затруднения вызвали №№ 21–23 второй части (смогли справиться 18,12 %, 7,47 % и 1,24 % соответственно). Задания высокого уровня в данной группе практически не решены процент решения менее 4%.

Для учащихся, показавших хорошие и высокие результаты освоения дисциплины, можно отметить невысокий процент выполнения задания № 15 и 18 базового уровня. Среди заданий повышенного уровня наиболее трудными для учащихся этой группы были задания № 14 первой части и № 23 второй части. Наибольшие затруднения среди заданий высокого уровня сложности вызвали задачи № 25 и обоснование решения № 26.

Таким образом, можно указать, что экзаменуемые показали хорошие знания основных законов и явлений классических разделов физики, однако описание физических процессов и точное формулирование физических законов и явлений вызывает затруднения. Есть также определенные сложности при решении задач, требующих числовой ответ с применением 2–3 формул, для групп экзаменуемых с низкими баллами. Традиционно вызывают сложности задачи на умение анализировать графические данные, измерять физические величины и представлять результаты измерений.

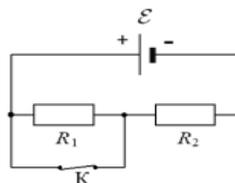
3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Задание № 15 (средний процент выполнения - 53)

Задание направлено на анализ физических процессов (явлений), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики; применение при описании физических процессов и явлений величины и законы в цепях постоянного тока. *Типичная ошибка*, встречающаяся чаще всего, связана с неправильным определением суммарной тепловой мощности, выделяющейся во внешней цепи. Связана она с недостаточным анализом процессов, происходящих при размыкании ключа, шунтирующего сопротивление R_1 . При этом, сопротивление цепи увеличится (последовательное соединение), а ток – уменьшится. В случае пренебрежения внутренним сопротивлением источника тока мощность внешней цепи можно определить как произведение ЭДС на ток, ЭДС не изменится, ток уменьшится, мощность также уменьшится. Ошибки могут быть связаны с тем, что учащиеся считают мощность зависящей только от ЭДС и не учитывают изменение сопротивления всей цепи, либо не учитывают изменение тока в цепи.

Пример №1.

На рисунке показана схема электрической цепи постоянного тока, содержащей источник тока, ЭДС которого равна \mathcal{E} , и два резистора: R_1 и R_2 . В начальный момент времени ключ K замкнут. Как изменятся напряжение на резисторе R_1 и суммарная тепловая мощность, выделяющаяся во внешней цепи, если ключ K разомкнуть? Внутренним сопротивлением источника тока и соединительных проводов пренебречь.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Напряжение на резисторе R_1	Суммарная тепловая мощность, выделяющаяся во внешней цепи

Задание № 18 (средний процент выполнения - 53)

Задание направлено на проверку знаний учащихся и способность правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей. Большинство экзаменуемых правильно выбрали ответы 2 и 5. Типовой ошибкой оказалось добавление ответа № 4 (пропущен квадратный корень в формуле Томсона), № 3 (зависимость силы Кулона от диэлектрической проницаемости среды) и № 1 (вместо указанной прямой зависимости на самом деле в законе всемирного тяготения обратная зависимость от квадрата расстояния).

Пример №2

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

- 1) Модуль сил гравитационного взаимодействия двух тел прямо пропорционален квадрату расстояния между этими телами.
- 2) Теплопередача путём конвекции происходит за счёт переноса энергии струями и потоками жидкости или газа.
- 3) Модуль сил взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел не зависит от свойств среды между ними.
- 4) Период свободных колебаний в идеальном колебательном контуре увеличивается прямо пропорционально увеличению индуктивности катушки.
- 5) При α -распаде масса ядра уменьшается примерно на четыре атомных единицы массы.

Ответ: _____.

Задание № 22 (средний процент выполнения - 38)

Задание проверяет навыки решения расчетных задач с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (механика).

Пример №3

Однородный деревянный шар массой $m = 1,6$ кг лежит в сосуде с водой, касаясь дна и не касаясь стенок сосуда, так, что половина шара находится в воде. Определите плотность дерева, если шар давит на дно сосуда с силой $F = 6$ Н. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на шар.

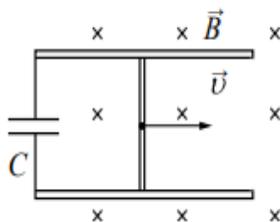
Типичные ошибки при решении данной задачи: неправильное указание сил, действующих на шар (в части отсутствия или неправильного приложения силы реакции опоры), отсутствие силы реакции опоры во втором законе Ньютона, отсутствие учета объема погруженного в жидкость шара.

Задание № 23 (средний процент выполнения - 31)

Задание проверяет навыки решения расчетных задач с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики (электродинамика).

Пример 4

По двум горизонтально расположенным параллельным проводящим рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением, замкнутым на конденсатор ёмкостью $C = 100$ мкФ, поступательно и равномерно скользит проводящий стержень. Расстояние между рельсами $l = 1$ м. Рельсы со стержнем находятся в вертикальном однородном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл (см. рисунок, вид сверху). Энергия электрического поля конденсатора через достаточно большой промежуток времени от начала движения $W = 50$ мкДж. Какова скорость движения стержня? Рельсы закреплены на диэлектрической подложке.



Типичные ошибки при решении этой задачи: неверная запись формул для определения ЭДС индукции в движущемся проводнике и энергии заряженного конденсатора.

Задание № 25 (средний процент выполнения - 21)

Задание проверяет навыки решения расчетных задач с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (в данном случае полная электрическая цепь с условием максимальной мощности внешней цепи).

Пример №5

Электрическая цепь состоит из источника тока и реостата. Внутреннее сопротивление источника $r = 2$ Ом. Сопротивление реостата можно изменять непрерывно в пределах от 1 до 5 Ом. Максимальная тепловая мощность тока P_{\max} , выделяемая на реостате, равна 4,5 Вт. Чему равна ЭДС источника?

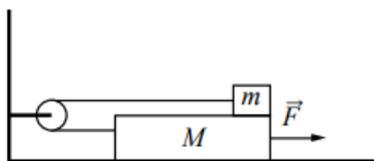
Основной ошибкой при решении данной задачи было отсутствие обоснования условия, при котором выделяется максимальная мощность на внешней цепи, также ошибки в формулировании основных формул, используемых в решении задачи.

Задание № 26 (средний процент выполнения - 21)

Задание проверяет навыки решения расчетных задач с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи

Пример №6

На горизонтальном неподвижном столе лежит доска массой $M = 0,8$ кг. На доске находится маленький брусок массой $m = 200$ г. Брусок и доска связаны невесомой нерастяжимой нитью, перекинутой через невесомый блок, закреплённый на стене (отрезки нити, не лежащие на блоке, горизонтальны). Коэффициент трения между бруском и доской $\mu_1 = 0,5$, между столом и доской $\mu_2 = 0,3$. Доску тянут вправо горизонтальной силой \vec{F} . Чему равен модуль силы \vec{F} , если модуль ускорения бруска относительно стола $a = 1$ м/с²? Трением в оси блока пренебречь. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на тела. **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.**



Типичными ошибками были отсутствие сил взаимодействия между бруском и доской (как сил трения, так и сил реакции опоры, веса), что приводит к изначально неправильным уравнениям и ошибкам в определении сил трения. В обосновании типичной ошибкой было отсутствие разделения свойств нити: невесомость нити совместно с идеальностью блока приводит к равенству сил натяжения, действующих на брусок и доску, а нерастяжимость нити – к одинаковым скоростям и ускорениям связанных тел.

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

Требования ФГОС СОО включают обязательное достижение учащимися не только предметных, но и метапредметных результатов. В основе сформированных метапредметных результатов находится освоение межпредметных понятий и универсальных учебных действий (познавательных, коммуникативных, регулятивных).

В соответствии с перечнем метапредметных результатов, приведенных в таблице 1 Кодификатора проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике (далее Кодификатор), а также указанных связей метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы из таблицы 2 Кодификатора, на успешность выполнения заданий в большей степени влияет способность обучающихся использовать на практике следующие универсальные учебные действия:

- умение применять базовые логические действия, базовые исследовательские действия, работать с информацией (познавательные универсальные учебные действия);
- самоорганизация, самоконтроль, развитие эмоционального интеллекта (регулятивные универсальные учебные действия).

Анализ успешности выполнения заданий группами обучающихся, позволяет выявить основные трудности, возникшие при выполнении заданий ЕГЭ 2024, основанные на недостаточном уровне сформированности универсальных учебных действий.

1. Познавательные универсальные учебные действия

1.1. Сформированность базовых логических действий.

Задание № 9 (задание базового уровня, средний процент выполнения – 57,07), задание № 15 (задание базового уровня, средний процент выполнения – 52,75), задание № 18 (задание базового уровня, средний процент выполнения – 53,21), задание № 22 (задание повышенного уровня, средний процент выполнения – 38,29), задание № 24 (задание высокого уровня, средний процент выполнения – 24,69). Типичные ошибки, допущенные участниками ЕГЭ по физике при выполнении данных заданий, указывают на недостаточный уровень сформированности следующих метапредметных умений: выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений), устанавливать существенный признак

классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности.

Задание № 5 (задание повышенного уровня сложности средний процент выполнения – 67,54)

Небольшой груз, покоящийся на гладком горизонтальном столе, соединён пружиной со стенкой. Груз немного смещают от положения равновесия вдоль оси пружины и отпускают из состояния покоя, после чего он начинает колебаться, двигаясь вдоль оси пружины, вдоль которой направлена ось Ox . В таблице приведены значения координаты груза x в различные моменты времени t .

Выберите все верные утверждения о результатах этого опыта на основании данных, содержащихся в таблице.

t, c	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
x, cm	4,0	2,8	0,0	-2,8	-4,0	-2,8	0,0	2,8	4,0

- 1) В момент времени 0,8 с модуль ускорения груза минимален.
- 2) Период колебаний груза равен 1,6 с.
- 3) Частота колебаний груза равна 0,25 Гц.
- 4) В момент времени 0,4 с кинетическая энергия груза максимальна.
- 5) Модули сил, с которыми пружина действует на груз, в момент времени 0,2 с и в момент времени 0,8 с равны.

Ответ: _____.

На успешность выполнения задания повлияла неверная интерпретации понятия колебания и его свойств при решении задачи (математическая зависимость координаты и ускорения через производную или законы сохранения энергии), а также при оперировании терминами (период, частота).

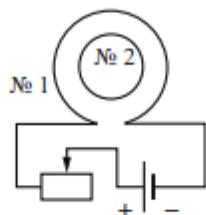
1.2. Сформированность базовых исследовательских действий.

Задание № 15 (задание базового уровня, средний процент выполнения – 52,75), задание № 14 (задание повышенного уровня, средний процент выполнения – 49,28), задание № 18 (задание базового уровня, средний процент выполнения – 53,21), задание № 25 (задание высокого уровня, средний процент выполнения – 21,07). Задания № 22, №23, №24, №25, №26 относятся к заданиям повышенного и высокого уровня сложности, где проверяют способность экзаменуемых решать задачи, в которых нет явного указания на способ выполнения и необходимо сконструировать способ решения, комбинируя известные участнику экзамена способы. Типичные ошибки, допущенные участниками ЕГЭ по физике при выполнении этих заданий, указывают на недостаточный уровень сформированности следующих метапредметных уме-

ний: владение навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, владение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, выявление причинно-следственных связей, умение выдвигать гипотезу решения задачи, находить аргументы для доказательства своих утверждений.

Задание № 14

Катушка № 1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка № 2 помещена внутрь катушки № 1, и её обмотка замкнута. Вид схемы электрической цепи с торца катушек представлен на рисунке.



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

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

Ответ: _____.

При выполнении подобного задания не все обучающиеся смогли распознать конкретные примеры понятия по характерным признакам, выполнять операции в соответствии с определением и простейшими свойствами понятия, конкретизировать понятие примерами, использовать понятие и его свойства при решении задач (изменение сопротивления

реостата и как следствие изменение силы тока и магнитного поля в катушке №1, что исследуемое явление – электромагнитная индукция, для которого надо правильно применить правило Ленца, определяющее направление индукционного тока)

2. Регулятивные универсальные учебные действия (самоорганизация, самоконтроль).

В ходе выполнения всех заданий экзамена требуется владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Недостаточный уровень сформированности умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией стали причиной неверно выполненных заданий ЕГЭ.

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

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

По результатам выполнения групп заданий, можно говорить о достаточном усвоении следующих умений, видов деятельности и элементов содержания:

- ускорение по графику зависимости проекции скорости от времени;
- вычисление значения физической величины с использованием изученных законов и формул в типовой учебной ситуации: второй закон Ньютона, принцип суперпозиции сил; закон всемирного тяготения; сила трения; условия равновесия твердого тела; сила Архимеда; закон сохранения механической энергии; импульс тела; концентрация молекул; уравнение состояния идеального газа; количество теплоты; относительная влажность воздуха, давление насыщенного пара; КПД тепловой машины; закон Кулона; закон Ома; энергия магнитного поля катушки с током; закон Фарадея; закон отражения света; заряд ядра, массовое число ядра; изотопы; альфа-распад;
- определение состава атома;
- анализ изменения характера физических величин для следующих процессов и явлений: колебания пружинного маятника; изменение параметров газов в изопроцессе; изменение агрегатных состояний вещества;

– осуществление комплексного анализа физических процессов: изменение агрегатных состояний вещества; изменение относительной влажности воздуха; возникновение индукционного тока в проводнике;

– воспроизведение основных теоретических сведений по всем разделам курса физики: определение понятий и физических величин, формулировка законов, зависимости физических величин, описание физических моделей, свойств процессов и явлений;

– узнавать схематичный вид графиков зависимостей физических величин из курса физики;

– записывать показания измерительных приборов с учетом погрешности измерений;

– планировать эксперимент.

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

К дефицитам можно отнести группы заданий, которые контролировали умения:

– анализировать изменения характера физических величин для движения горизонтального пружинного маятника; график зависимости температуры двух тел одинаковой массы от отданного ими при остывании количества теплоты; явление электромагнитной индукции;

– анализировать процессы в цепях постоянного тока и применять при их описании сопротивление и мощность;

– правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей;

– решать расчетные задачи повышенного уровня сложности;

– решать качественные задачи;

– решать расчетные задачи высокого уровня сложности.

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

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что по сравнению с предыдущими годами отмечается большая успешность учащихся при изучении механических, тепловых, электромагнитных, квантовых явлений. Все базовые навыки по указанным темам сформированы на должном уровне.

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

Динамика результатов ЕГЭ за последние три года свидетельствует об эффективности проводимых мероприятий: происходит существенное снижение числа участников, получивших тестовый балл ниже минимального, и увеличивается число участников, получивших от 81 до 99 баллов. Этому во многом способствуют региональные семинары, заседания отделения регионального методического объединения учителей физики. На семинарах осуществляется анализ и разбор типичных ошибок обучающихся, рассматриваются содержательные линии заданий, имеющие процент выполнения ниже 50 % (для базового уровня) и 15 % (для повышенного уровня), обсуждаются наиболее рациональные методические подходы.

В 2022 – 2023 годах прошел цикл практических семинаров, направленных на ликвидацию профессиональных дефицитов педагогов (как предметных, так и методических) и посвященных решению заданий разного типа и уровня по отдельным разделам физики: «Динамика. Законы сохранения», «Термодинамика. Тепловые машины, процессы, циклы», «Расчет электрических цепей с конденсаторами» и др.

В 2023 – 2024 годах большое внимание уделялось дифференцированному подходу в обучении. Был проведен региональный семинар «Организация работы с обучающимися с разным уровнем подготовки»; проведена серия мастер-классов педагогов образовательных организаций, стабильно показывающих высокие результаты, по теме: «Организация дифференцированного подхода при подготовке к ЕГЭ».

В 2024 году впервые были проведены мероприятия на региональном уровне для обучающихся. Очные консультации выпускников, сдающих ЕГЭ по физике, с председателем региональной предметной комиссии. В консультациях принимали участие обучающиеся по желанию, после предварительной регистрации (всего приняло участие около 130 человек). Также для выпускников была проведена серия онлайн-консультаций «100 вопросов о ЕГЭ» в рамках регионального проекта по повышению качества преподавания предметов естественно-научного цикла и реализации программы по развитию инженерного образования. Свои вопросы председателям предметных комиссий выпускники задавали как заранее через интерактивный сервис на сайте управления образования и науки, так и во время прямого эфира.

По итогам проведения данных мероприятий были получены положительные отзывы и рекомендации продолжить подобную практику.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

4.1.1. ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

○ Учителям

Анализ результатов выполнения заданий КИМ ЕГЭ по физике показывает, что выпускники в общем успешно овладели предметными результатами обучения, тем не менее присутствуют дефициты по отдельным умениям и элементам содержания.

Для достижения планируемых результатов обучения физике учителям необходимо уделять особое внимание:

- формированию понимания физического смысла и причинно-следственных связей текста, условиям протекания различных процессов и явлений;
- увеличению заданий с представлением информации в виде графика или таблицы и ее интерпретации, на определение физических величин по результатам эксперимента – прямые и косвенные измерения, на объяснение результатов эксперимента, используя изученные физические законы и теории;
- на оценку соответствия полученных выводов и экспериментальных данных;
- обратить внимание на применение алгоритмов решения типовых задач; организовать повторение элементов содержания образования из курса основной школы в рамках обобщающего повторения;
- прививать привычку, особенно в задачах с развернутым ответом, внимательно анализировать текст, чтобы исключить синдром «узнаваемости», приводящий к подмене реальной ситуации;
- требовать при решении задач с развернутым ответом выполнения таких необходимых действий как: запись формул, математические их преобразования и подстановка значений величин в конечную формулу; важно обращать внимание на корректность числового ответа с точки зрения физических законов и здравого смысла;

- больше уделять времени работе со справочными данными, обращая внимание на единицы измерения;
- при разработке оценочных материалов для всех видов контроля включать комплексные задания, соединяющие несколько разделов курса физики, а также задания, требующие обоснования решения, используя материалы из открытого банка заданий ЕГЭ, размещенного на сайте ФИПИ.

Для достижения метапредметных результатов в рамках преподавания физики рекомендуем обратить внимание на следующее.

Для овладения умениями самостоятельного проведения экспериментов необходимо наряду с классическими тематическими лабораторными работами и итоговыми практикумами использовать лабораторные практикумы с включением творческих заданий, которые не только поднимают уровень знаний обучающихся по физике и повышают интерес к предмету, но и позволяют познакомить учащихся с различными методами исследования. Важную роль играет формирование умений интерпретировать результаты исследований и делать выводы, адекватные полученным данным. При проведении лабораторных работ важно обеспечить формирование таких экспериментальных умений, как: выбор измерительных приборов и оборудования с учетом цели и с учетом необходимых диапазонов измерения величин при максимально возможной точности измерений; запись прямых измерений с учетом абсолютной погрешности; расчет относительной и абсолютной погрешностей косвенных измерений; объяснение результатов измерений.

Формирование навыков познавательной рефлексии происходит особенно эффективно, когда для решения предлагаются нестандартные или экспериментальные задачи – практико-ориентированные. Необходимо нацеливать обучающихся использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения, когда требуется сделать проверку, или, если стоит условие, составить задачу обратную данной. Методическую помощь в этом направлении учителям и обучающимся могут оказать материалы, размещенные на сайте ФИПИ (www.fipi.ru).

- *ИПК / ИРО, иным организациям, реализующим программы профессионального развития учителей*
 - организовать повышение квалификации учителей в соответствии с выявленными профессиональными дефицитами; организовать межшкольную систему повышения квалификации педагогов в формате тьюторства, наставничества, в рамках сетевого взаимодействия с профильными учреждениями высшего образования;

– организовать проведение практических занятий, мастер-классов, стажировок по вопросам теории предмета, методики его преподавания в условиях реализации обновленного ФГОС СОО с участием педагогов, обучающиеся которых показывают стабильно высокие результаты, с целью распространения лучших практик преподавания предмета.

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

○ *Учителям:*

В работе со школьниками с уровнем подготовки ниже среднего, возможно использование технологии уровневой дифференциации. При подаче материала необходимо сначала сообщать основное, легко принимаемое к пониманию, затем добавлять более сложные, но необходимые знания. Уже на этом этапе ученик должен видеть четкие ориентиры в виде учебных заданий, которые нужно научиться выполнять. Для этой группы рекомендуется предлагать задачи, для решения которой требуется 1–2 формулы одного раздела. Обучать четкому следованию алгоритму решения, выполнять задания по образцам с постепенным повышением уровня сложности. При повторении изученного материала уделить основное внимание выполнению заданий первой части экзаменационной работы, так как это даст возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала, сконцентрировать внимание школьников на обсуждении подходов к решению тех или иных задач, выбору способов их решения, сопоставлению этих способов, проверке полученных ответов. Необходимо обратить внимание на повторение базовых физических понятий, физических законов, формирование читательской грамотности обучающихся, учесть, что знания этих школьников фрагментарны, не имеют системы, основаны на обыденных представлениях.

Для второй более многочисленной группы учащихся со средним уровнем подготовки следует обратить внимание на вопросы, связанные с системой доказательств, с указанием причинно-следственных связей. Эта группа учащихся нуждается в дополнительной работе с теоретическим материалом, выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология сотрудничества. Для данной группы рекомендуется использовать задачи качественные и расчетные, относящиеся к повышенному уровню сложности (2–3 формулы одного раздела). Также рекомендуется

обратить внимание на задания, требующие работы с графиками, таблицами, рассмотреть алгоритмы выполнения данных заданий.

В третьей группе обучающихся, с высоким уровнем подготовки, школьники более мотивированны к изучению физики и, как правило, обладают достаточными математическими знаниями для серьезной самостоятельной работы. Данной группе необходимо подбирать комбинированные качественные и расчетные задачи, где надо использовать законы нескольких разделов физики. Задачи не обязательно могут быть сложными, например, в одну-две формулы из разных разделов, но это позволит сформировать у обучающихся умение применять знания в новой ситуации и формировать представления о фундаментальности физических законов. Также можно предлагать обучающимся самостоятельно составлять тексты задач в рамках изученного раздела. При работе с данной группой обучающихся необходимо обращать внимание и на формирование регулятивных УУД, так как очень часто бывает, что ученики с высоким уровнем предметных знаний допускают досадные ошибки, связанные с неправильным оформлением заданий, с записью ответов в последовательности, обратной требуемой, поспешностью в математических вычислениях.

Администрациям образовательных организаций:

Способствовать реализации принципов дифференцированного обучения путем создания профильных классов и групп с изучением физики на профильном уровне, углубленном уровне;

Дополнительно стимулировать учителей физики к организации дифференцированной работы со школьниками с различным уровнем предметной подготовки, в том числе содействовать участию учителей и обучающихся школы в различных олимпиадных мероприятиях, создать условия для эффективной работы школьного методического объединения по физике.

Полноценно использовать механизм наставничества – осуществлять поддержку молодых учителей; использовать возможности привлечения внешних специалистов для консультирования обучающихся с разным уровнем предметной подготовки;

Провести мониторинг уровня оснащенности кабинетов физики демонстрационным аналоговым и цифровым оборудованием для проведения фронтальных демонстраций и опытов, лабораторным. Это позволит проводить наглядные демонстрации, лабораторные работы и эксперименты, которые помогут учащимся лучше усваивать сложные понятия и применять теоретические знания на практике.

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

Провести мероприятия, направленные на повышение уровня методической компетенции педагогов по вопросам организации дифференцированного обучения.

Организовать систему наставничества в рамках межшкольного сетевого взаимодействия

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

Рекомендуется организовать обсуждение на методических объединениях учителей физики анализа результатов ЕГЭ-2024, типичных ошибок и затруднений, средств повышения качества образования по предмету; демоверсии измерительных материалов для ГИА-2025 года по программам СОО.

Для повышения квалификации учителей физики в целях организации методической поддержки могут быть предложены направления:

- эффективные технологии и методы обучения физике в школах с низкими результатами;
- реализация межпредметных связей для формирования естественно-научной грамотности;
- формирование метапредметных умений и навыков на уроках физики;
- методика преподавания отдельных тем курса физики СОО;
- решение олимпиадных задач по физике.

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

В программу курсов повышения квалификации педагогов рекомендуется включить вариативные модули, направленные на оказание адресной помощи педагогам на основе выявленных дефицитов профессиональных компетенций («Система дифференцированных заданий на уроке физики»; «Методика решения расчетных задач высокого уровня сложности»; «Использование ресурсов РЭШ и открытого банка заданий ФИПИ для формирования метапредметных умений и навыков»; «Методика формирования умений интерпретировать результаты исследований самостоятельно проведенных экспериментов обучающимися»; «Реализация межпредметных связей на уроках физики» и др.).

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

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

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

Таблица 2-14

№ п/п	Мероприятие <i>(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i>	Категория участников
1.	Региональная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы физики и методики ее преподавания», ЛГПУ им. П.П. Семенова-Тян-Шанского	РУМО учителей физики ЛО, руководители МО учителей физики, ГПС учителей физики г. Липецка, учителя физики
2.	Региональный семинар «Принципы и методологические подходы к обучению физике в соответствии с обновленными ФГОС и ФООП», ГАУДПО ЛО «ИРО»	РУМО учителей физики ЛО, руководители МО учителей физики, ГПС учителей физики г. Липецка, учителя физики
3.	Семинар-совещание «О результатах государственной итоговой аттестации выпускников 11(12)-х классов по физике в 2023-2024 учебном году и подготовке к государственной итоговой аттестации 2024-2025 учебного года», ЛКИТиУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», ГАУДПО ЛО «ИРО»	Руководители МО учителей физики региона
4.	Семинар-практикум «Об особенностях оценивания заданий ЕГЭ с развернутым ответом по физике в 2025 году» ЛКИТиУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», ГАУДПО ЛО «ИРО»	РУМО учителей физики ЛО, руководители МО учителей физики, ГПС учителей физики г. Липецка, учителя физики
5.	Курсы повышения квалификации для учителей физики «Развитие функциональной и естественно-научной грамотности учащихся на уроках физики», «Актуальные вопросы методики преподавания физики», ГАУДПО ЛО «ИРО»	Учителя физики

6.	Цикл семинаров-практикумов: «Адресная помощь учителям по устранению выявленных профессиональных затруднений. Решение задач. Методика и практика», ЛКИТиУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», ГАУДПО ЛО «ИРО»	Учителя физики, обучающиеся которых показывают аномально низкие результаты, молодые специалисты
7.	Организация индивидуальных консультаций для учителей физики, испытывающих затруднения при подготовке обучающихся к ЕГЭ, ГАУДПО ЛО «ИРО»	Учителя физики, обучающиеся которых показывают аномально низкие результаты, молодые специалисты
8.	Пополнение банка виртуальных уроков по подготовке к ЕГЭ. ГАУДПО ЛО «ИРО»	Обучающиеся, планирующие сдавать предмет «Физика» на ЕГЭ, родители, педагоги, все заинтересованные лица

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

Таблица 2-15

№ п/п	Мероприятие <i>(указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i>
1	Вебинар. «Особенности работы с высокомотивированными обучающимися. Из опыта работы педагогов МБОУ «Гимназии № 64 имени В.А. Котельникова» города Липецка», ГАУДПО ЛО «ИРО»
2	Вебинар. «Методика обучения решению сложных задач. Из опыта работы педагогов МБОУ «Гимназии № 11 города Ельца», ГАУДПО ЛО «ИРО»

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

Корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2024 г. проводятся в каждой образовательной организации региона в соответствии с федеральными рабочими программами СОО на базовом и углубленном уровнях.

5.1.4. Работа по другим направлениям

1. Продолжение проекта в рамках повышения естественно-математического образования «100 вопросов о ЕГЭ» (видео-консультации председателей предметных комиссий для обучающихся).
2. Консультации для обучающихся, планирующих сдавать ЕГЭ по физике.