

Глава 2 Методический анализ результатов ЕГЭ¹ по предмету «Физика»

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество² участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

2021 г.		2022 г.		2023 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1107	22,69	882	18,58	800	17,07

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2-2

Пол	2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	230	20,78	186	21,09	149	18,63
Мужской	877	79,22	696	78,91	651	81,38

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	800
Из них:	
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	787, (98,38%)
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	3, (0,38%)
– ВПЛ	10, (1,25%)

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам³ ОО

Таблица 2-4

Всего ВТГ	787
Из них:	525, (66,71%)

¹ При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив действительных результатов основного периода ЕГЭ (без учета аннулированных результатов)

² Количество участников основного периода проведения ГИА

³ Перечень категорий ОО может быть уточнен / дополнен с учетом специфики региональной системы образования

Всего ВТГ	787
– выпускники СОШ	
– выпускники СОШ с УИОП	50, (6,35%)
– выпускники гимназий	114, (14,49%)
– выпускники лицеев	95, (12,07%)
– выпускники ОСОШ	3, (0,38%)

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	Липецкий район	17	2,13%
2.	Воловский район	8	1,00%
3.	Грязинский район	30	3,75%
4.	Данковский район	29	3,63%
5.	Добровский район	13	1,63%
6.	Долгоруковский район	6	0,75%
7.	Добринский район	22	2,75%
8.	Елецкий район	9	1,13%
9.	Задонский район	16	2,00%
10.	Измалковский район	6	0,75%
11.	Краснинский район	5	0,63%
12.	Лебедянский район	16	2,00%
13.	Лев-Толстовский район	4	0,50%
14.	Становлянский район	6	0,75%
15.	Тербунский район	12	1,50%
16.	Усманский район	22	2,75%
17.	Хлевенский район	10	1,25%
18.	Чаплыгинский район	26	3,25%
19.	г. Елец	74	9,25%
20.	г. Липецк	469	58,63%

1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)⁴, которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2022-2023 учебном году.

Таблица 2-6

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
1.	УМК Физика. Мякишев Г.Я. и др. Классический курс (10-11) Базовый и углубленный уровни, – М.: АО «Издательство «Просвещение», 2021-2022	60%
2.	Касьянов В.А. Физика. 10 кл, 11 кл. Базовый уровень., – М.: Общество с ограниченной ответственностью «ДРО-ФА»; АО «Издательство «Просвещение», 2018-2021	20%
3.	Касьянов В.А. Физика. 10 кл, 11 кл. Углубленный уровень., – М.: Общество с ограниченной ответственностью «ДРО-ФА»; АО «Издательство «Просвещение», 2018-2021	10%
4.	Кабардин О.Ф., Глазунов А.Т., Орлов В.А. и др. / Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф. Физика. 10 кл, 11 кл., – М.: АО «Издательство «Просвещение», 2018-2020	5%
5.	Другое	5%

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

В текущем учебном году более 17% выпускников в качестве экзамена по выбору сдавали физику. Это немного меньше, чем в предыдущие годы, но в целом экзамен по физике остается одним из популярных предметов по выбору. Интерес к нему 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 для продолжения обучения выбирают высшие учебные заведения технической направленности г. Москвы, г. Санкт-Петербурга, г. Воронежа, г. 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 не удается выявить существенной динамики изменения соотношения участников юношей и деву-

⁴ Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования

шек (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. Выпускники прошлых лет и обучающиеся по программам СПО составляют не более 2% от общего количества участников ЕГЭ по предмету.

Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям и типам ОО в течение последних лет практически не изменилось и находится в зоне малых статистических разбросов 1–2%. Распределение участников ЕГЭ по предмету «физика» по районам соответствует демографической ситуации региона. Например, население Липецка соответствует около 53% от области, население Ельца – около 9% от области. 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 2022 и 2023 гг., можно отметить относительное уменьшение количества участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона. Наибольший спад числа участников ЕГЭ, по отношению к 2022 году, отмечается в Елецком, Задонском, Краснинском, Лебедянском, Становлянском и Усманском районах. В отдельных районах, где вообще 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 2023 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.7. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Липецкая область		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла ⁵ , %	1,81%	2,27%	5,38%
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	64,77%	67,80%	63,00%
3.	от 61 до 80 баллов, %	22,31%	21,43%	21,38%
4.	от 81 до 99 баллов, %	10,57%	8,28%	10,25%
5.	100 баллов, чел.	6	2	0
6.	Средний тестовый балл	58,12	56,64	56,01

⁵ Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособранзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

2.8. Результаты ЕГЭ по предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

2.1.1. в разрезе категорий⁶ участников ЕГЭ

Таблица 2-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники экзамена с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	4,82%	66,67%	27,27%	0,00%
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	63,71%	33,33%	27,27%	60,00%
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	21,19%	0,00%	36,36%	40,00%
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	10,28%	0,00%	9,09%	0,00%
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

2.1.2. в разрезе типа⁷ ОО

Таблица 2-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	5,89%	66,73%	19,96%	7,41%	0
СОШ с УИОП	2,00%	58,00%	24,00%	16,00%	0
Гимназии	0,00%	56,14%	28,95%	14,91%	0
Лицеи	5,26%	58,95%	17,89%	17,89%	0
ОСОШ	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%	0

⁶ Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

⁷ Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

2.1.3. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов	
1	Липецкий район	17	11,76%	70,59%	11,76%	5,88%	
2	Воловский район	8	25,00%	75,00%	0,00%	0,00%	
3	Грязинский район	30	0,00%	83,33%	13,33%	3,33%	
4	Данковский район	29	6,90%	62,07%	20,69%	10,34%	
5	Добровский район	13	7,69%	76,92%	15,38%	0,00%	
6	Долгоруковский район	6	0,00%	66,67%	16,67%	16,67%	
7	Добринский район	22	4,55%	36,36%	45,45%	13,64%	
8	Елецкий район	9	0,00%	88,89%	0,00%	11,11%	
9	Задонский район	16	0,00%	87,50%	12,50%	0,00%	
10	Измалковский район	6	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%	
11	Краснинский район	5	20,00%	60,00%	20,00%	0,00%	
12	Лебедянский район	16	6,25%	68,75%	6,25%	18,75%	
13	Лев-Толстовский район	4	0,00%	75,00%	25,00%	0,00%	
14	Становлянский район	6	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	
15	Тербунский район	12	8,33%	75,00%	0,00%	16,67%	
16	Усманский район	22	13,64%	63,64%	13,64%	9,09%	

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов	
17	Хлевенский район	10	0,00%	90,00%	0,00%	10,00%	
18	Чаплыгинский район	26	3,85%	69,23%	26,92%	0,00%	
19	г. Елец	74	5,41%	52,70%	25,68%	16,22%	
20	г. Липецк	471	4,67%	61,15%	23,14%	11,04%	

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

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

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, получивших от минимального до 60 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
1	(120064) МБОУ «Гимназия № 64» города Липецка	13	30,77	61,54	7,69	0
2	(119011) МБОУ «Гимназия № 11 г. Ельца»	20	20	45	35	0
3	(120001) МБОУ «Гимназия №1» г. Липецка	10	20	40	40	0

2.1.5. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1	(104007) МБОУ лицей № 6 г. Данкова	11	18,18	63,64	9,09	9,09
2	(120051) МАОУ СШ №51 г. Липецка	12	8,33	75	16,67	0
3	(115009) МБОУ СОШ с. Тербуны	12	8,33	75	0	16,67

2.10. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Дальнейший анализ приведен только для выпускников текущего года, так как для остальных категорий, сдававших экзамен, статистический анализ не применим.

Сравнивая показатели результатов ЕГЭ по физике последних лет можно отметить незначительное уменьшение среднего балла (примерно на 1,5%) и отсутствие стобалльных работ по отношению к 2022 г.

Несмотря на то, что в текущем 2023 году КИМ ЕГЭ не изменялся, распределение участников ЕГЭ по результатам экзамена немного изменилось: увеличилось количество учеников, набравших 21–30 баллов на 2%, 31–40 на 3%, а также 81–90 на 2%, при этом количество выпускников, набравших 51–60 баллов, уменьшилось на 7%, т.е. увеличилось количество работ с низкими (менее 40) баллами. Также увеличилось и число «двоек»: в текущем году не преодолели порог 5,38%.

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

Анализируя результаты ЕГЭ по муниципалитетам, можно отметить достаточно высокое (в % и работах) количество «двоек» по физике в Измалков-

ском (33,33%, 2 человека), Воловском (25%, 2 человека) и Краснинском (20%, 1 человек). При этом в Измалковском и Воловском районах нет работ с числом баллов выше 60. В ряде районов отсутствуют участники, получившие более 80 баллов: Добровский, Задонский, Краснинский, Лев-Голстовский, Становлянский, Чаплыгинский районы.

Среди ОО, показавших наиболее высокие результаты 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 «Гимназия № 11 г. Ельца» и МБОУ «Гимназия №1» г. Липецка. 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 указывают на отсутствие стабильных показателей низкого качества знаний учащихся по физике для ряда ОО и скорее отражают 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*, рекомендуется проводить дополнительную воспитательную работу, связанную с профориентацией.

Учителей физики образовательных организаций, представленных в *Таблице 2–12*, также рекомендовано в 2023–2024 уч. году направить на повышение квалификации в Липецкий институт развития образования (КПК, семинары для учителей-предметников, мастер-классы педагогов, чьи выпускники показали наиболее высокие результаты ЕГЭ по физике).

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁸

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

ЕГЭ по физике проверяет наиболее важные, с точки зрения продолжения образования в высших учебных заведениях соответствующих направлений, знания и компетенции. Содержательные элементы контролируются в одном и том же варианте заданиями разных уровней сложности (базовый, повышенный, высокий).

Выполнение заданий базового уровня сложности позволяет оценить степень освоения наиболее значимых элементов курса физики средней школы и овладение наиболее важными видами практической деятельности. Среди заданий базового уровня выделяются задания, содержание которых соответствует образовательному стандарту основного базового уровня. Минимальное количество баллов ЕГЭ по физике (36–40 баллов), подтверждающее освоение выпускником программы среднего (полного) общего образования по физике, устанавливается, исходя из требований освоения стандарта базового уровня. Присутствие в экзаменационной работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности учащегося к продолжению образования в профильном вузе.

В текущем 2023 году КИМ ЕГЭ по физике не изменялся по сравнению с предыдущим годом. Предлагаемый экзаменуемым вариант КИМ ЕГЭ по физике включает в себя задачи по всем разделам предмета разного уровня сложности, позволяющие проверить умение применять физические законы и их математическую формулировку как в типовых учебных ситуациях, так и в нестандартных ситуациях, требующих проявления достаточно высокой степени самостоятельности при комбинировании известных алгоритмов действий или создании собственного плана выполнения задания.

Задания базового уровня включены в часть 1 работы (19 заданий с кратким ответом). Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

Задания повышенного уровня распределены между частями 1 и 2 экзаменационной работы: 4 задания с кратким ответом в части 1, а также 3 задания с развернутым ответом в части 2. Эти задания направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса физики.

⁸ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

4 задания части 2 являются заданиями высокого уровня сложности и проверяют умение использовать законы и теории физики в измененной или новой ситуации. Выполнение таких заданий требует применения знаний сразу из двух-трех разделов физики, т.е. высокого уровня подготовки. Включение в часть 2 работы сложных заданий разной трудности позволяет дифференцировать учащихся при отборе в вузы с различными требованиями к уровню подготовки.

В ниже приведенных таблицах видно, что содержательная часть ЕГЭ 2023 по физике контролирует знания, умения и навыки по всей учебной программе физики в рамках среднего образования.

Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 54
Базовый	19	26	48
Повышенный	7	15	28
Высокий	4	13	24
Итого	30	54	100

Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса физики

Раздел курса физики, включенный в экзаменационную работу	Количество заданий
	Вся работа
Механика	8–11
Молекулярная физика	5–9
Электродинамика	8–11
Квантовая физика	2–3
Итого	30

Распределение заданий экзаменационной работы по видам проверяемых предметных действий

Предметные результаты обучения	Количество заданий
Проводить измерения и опыты	2
Применять при описании физических процессов и явлений величины и закономерности	12
Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	9
Решать качественные задачи, требующие применения знаний из одного или нескольких разделов школьного курса физики	1
Решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью	6
Итого	30

Задания 1–23 – задания с кратким ответом, из них 12 заданий с записью ответа в виде числа или двух чисел и 11 заданий на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр. Ответ к заданиям 24–30 включает в себя подробное описание всего хода выполнения задания.

Задания различались по форме представления исходных данных: текстовые данные, графики, табличные данные, показания приборов на рисунке, электрические схемы.

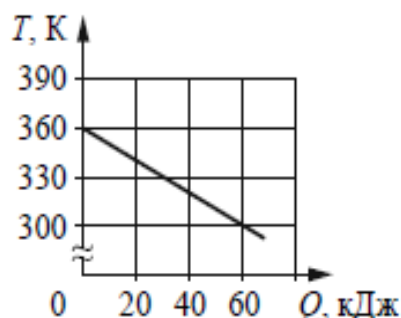
Пример задачи с текстовыми данными:

Точно посередине между наблюдателем и скалой в дерево ударила молния. Наблюдатель услышал первый раскат грома через 1 с после вспышки молнии. Через какое время после вспышки молнии наблюдатель услышит отражённый от скалы звук?

Ответ: через _____ с.

Пример задачи с графическими данными:

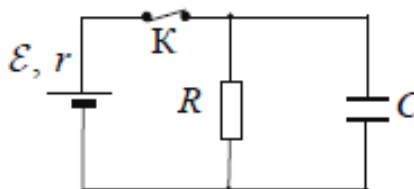
Твёрдое тело массой 2 кг остывает. На рисунке изображён график зависимости абсолютной температуры тела T от отданного им количества теплоты Q . Определите удельную теплоёмкость вещества, из которого изготовлено тело.



Ответ: _____ Дж/(кг·К).

Пример задачи с электрической схемой:

В электрической схеме, показанной на рисунке, ключ K длительное время замкнут. ЭДС батарейки $\mathcal{E} = 12$ В, отношение внутреннего сопротивления батарейки к сопротивлению резистора $k = \frac{r}{R} = 0,2$. После размыкания ключа K



в результате разряда конденсатора на резисторе выделяется количество теплоты $Q = 10$ мкДж. Найдите заряд q конденсатора до размыкания ключа.

Задания 24–30 представляют собой задачи, требующие детального, пошагового описания решения. Это решение задачи с полным объяснением и общепринятым для задач по физике оформлением. Решение задачи следует начинать с отображения основных формул и законов. Математическая запись

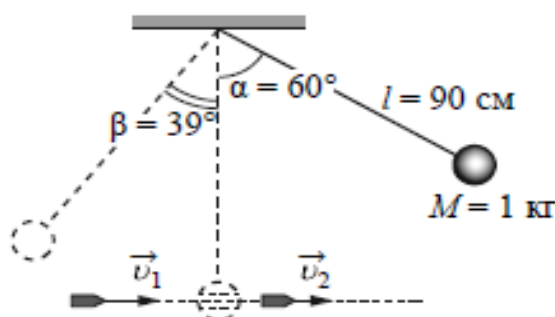
может сопровождаться пояснением (названием формулы, закона, теоремы и указанием дополнительных констант, используемых для решения). Далее в логической последовательности выполняются математические преобразования для определения искомых величин из исходных уравнений. Целесообразность действий должна сопровождаться аргументацией (т. е. описанием, для чего нужна та или иная величина, то или иное выполняемое действие).

Получение правильной конечной формулы в заданиях 25–30 для вычисления свидетельствует о способности учащегося к самостоятельному, сознательному, комплексному применению знаний. Следует обратить внимание, что в конечной формуле должны присутствовать только те физические величины, которые отражены в «дано» (условии). Необходимо учитывать, что вычисления нужно представлять максимально подробно, в них должна быть видна последовательность математических операций. В выполняемых заданиях 25–30 иногда можно обойтись без вывода общей формулы, а сделать вычисления пошагово («по действиям»), однако это повышает вероятность математических ошибок. Задание №30 требует не только использование правильных законов, но и обоснования их использования. Пример такого задания высокой сложности приведен ниже:

Шар массой 1 кг, подвешенный на нити длиной 90 см, отводят от положения равновесия на угол 60° и отпускают. В момент прохождения шара через положение равновесия в него попадает пуля, летящая навстречу шару, которая пробивает его и продолжает двигаться горизонтально (см. рисунок). Определите модуль изменения импульса пули в результате попадания в шар, если он, продолжая движение в прежнем направлении, отклоняется на угол 39° . (Массу шара считать неизменной; диаметр шара – пренебрежимо малым по сравнению с длиной нити; $\cos 39^\circ = \frac{7}{9}$.)

Соппротивлением воздуха пренебречь.

Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			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	85,59	23,91	85,38	96,49	98,78
2	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	68,20	10,87	61,46	90,64	95,12
3	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	78,01	23,91	76,48	88,30	96,34

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

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			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.
4	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	69,44	35,87	65,51	81,58	87,20
5	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	Б	54,97	27,17	46,84	69,59	90,24
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	66,52	29,35	57,51	89,77	94,51

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
7	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	72,42	10,87	67,00	92,98	97,56
8	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	72,92	6,52	67,39	95,32	97,56
9	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	77,02	23,91	71,94	95,91	98,78
10	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	52,67	18,48	46,94	65,79	79,88

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			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	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	86,34	44,57	84,58	97,08	98,17
12	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	47,20	0,00	37,75	67,84	89,02
13	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	67,83	10,87	61,66	86,55	98,78

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			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	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	73,42	28,26	67,79	91,23	96,34
15	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	50,99	11,96	37,45	79,53	96,95
16	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	Б	52,36	15,22	43,18	73,39	85,98

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			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.
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	70,00	13,04	62,25	94,74	98,17
18	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	65,47	8,70	57,71	88,30	97,56

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			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.
19	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	60,06	10,87	51,48	82,16	94,51
20	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	Б	56,34	31,52	52,67	64,04	76,83
21	Использовать графическое представление информации	П	56,02	3,26	44,47	85,38	95,73
22	Определять показания измерительных приборов	Б	81,12	32,61	79,64	92,40	93,90

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			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.
23	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	Б	85,34	41,30	83,60	96,49	97,56
Часть 2							
24	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	13,71	0,00	3,56	24,76	60,98
25	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	45,65	0,00	28,06	85,38	96,95
26	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	42,11	2,17	25,69	77,78	91,46

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			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.
27	Решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	11,35	0,00	1,25	19,10	63,82
28	Решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	18,05	0,00	2,77	35,09	86,99
29	Решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	26,29	0,00	8,89	52,44	93,90

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			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.
30	Решать расчетные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	В	2,08	0,00	0,10	3,07	13,41

Анализируя данные таблицы можно выделить следующее:

В рамках КИМ–2023 по физике задания базового уровня выполнены достаточно хорошо, минимальный средний процент выполнения – в задании №12 (Задание на знание определения силы тока и анализ графика) – 47,20%. Также затруднения вызвали задания: № 16 (электрическая емкость и заряд конденсатора) – 52,36%; № 5 (анализ условия плавания тел) – 54,97%, №20 (выбор правильных утверждений) – 56,34%, в остальных заданиях средний показатель превышает 60%. Задания повышенного уровня, вызвавшие наибольшие сложности, – это задания второй части. Так, с заданием №24 справились лишь 13,21% выпускников. И самый низкий процент выполнения заданий высокого уровня сложности (№ 27 – 11,35%, №30 – 2,8%).

Учащиеся, не преодолевшие минимальный балл по предмету, не смогли справиться с заданием №12 первой части, а также с заданиями второй части, требующие развернутого ответа №№ 24, 25, 27 – 30: выполнение 0%. Лучше всего в данной группе была решена задача базового уровня №11 на применение уравнения теплового равновесия, среди задач повышенного

уровня – №4 с выбором всех верных утверждений, на применение знаний по механике.

Среди учащихся, преодолевших минимальный балл, но не набравших высокие баллы, можно отметить сложности при выполнении заданий базового уровня №№ 5, 12, 16, требующие анализа физических процессов и графических данных. Среди заданий повышенного уровня наибольшие затруднения вызвали №№ 10, 15, 21, требующие анализа физических процессов и графических данных и № 24 с развернутым ответом. Задания высокого уровня в данной группе практически не решены – процент решения <9%.

Для учащихся, показавших хорошие и высокие результаты освоения дисциплины, можно отметить невысокий процент выполнения задания № 20 базового уровня. Среди заданий повышенного и высокого уровня наибольшие затруднения вызвала задача №30 и правильное представление ее решения.

Таким образом, можно указать, что экзаменуемые показали хорошие знания основных законов и явлений классических разделов физики, однако описание физических процессов 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 задания, проверяющие умение анализировать графические данные и измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей.

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

Рассмотрим наиболее сложные задания базового уровня №№5, 12 и 16, которые вызвали наибольшие затруднения у учащихся, не достигнувших минимального порога.

В задании № 5 необходимо провести анализ на закон Архимеда:

На поверхности подсолнечного масла плавает деревянный шарик, частично погружённый в жидкость. Как изменится сила Архимеда, действующая на шарик, и глубина погружения шарика, если он будет плавать в воде?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

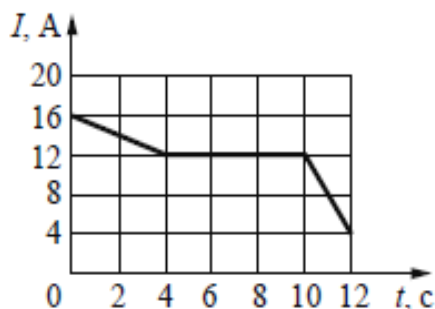
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила Архимеда	Глубина погружения шарика в жидкость

В задании № 12 необходимо определить заряд по графику тока:

На графике показана зависимость силы тока I в проводнике от времени t . Определите заряд, прошедший по проводнику за $\Delta t = 12$ с с момента начала отсчёта времени.



Ответ: _____ Кл.

В задании № 16 – анализ процессов в заряженном конденсаторе:

Пространство между пластинами заряженного плоского воздушного конденсатора, отключённого от источника напряжения, полностью заполняют диэлектриком. Как изменяются при этом заряд конденсатора и его ёмкость?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Заряд конденсатора	Ёмкость конденсатора

В группе участников, показавших низкие результаты, затруднения возникли при выполнении задания повышенного уровня сложности №15, требующего провести анализ электромагнитных колебаний в контуре:

В идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, происходят свободные электромагнитные колебания. В таблице показано, как изменялся заряд одной из обкладок конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6}$ с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-9}$ Кл	2	1,41	0	-1,41	-2	-1,41	0	1,41	2	1,41

Выберите все верные утверждения о процессе, происходящем в контуре.

- 1) Амплитуда колебаний заряда обкладки равна $4 \cdot 10^{-9}$ Кл.
- 2) Период колебаний равен $16 \cdot 10^{-6}$ с.
- 3) В момент $t = 2 \cdot 10^{-6}$ с модуль силы тока в контуре максимален.
- 4) В момент $t = 4 \cdot 10^{-6}$ с сила тока в контуре равна 0.
- 5) В момент $t = 6 \cdot 10^{-6}$ с энергия конденсатора максимальна.

Ответ: _____.

Сравнивая результаты последних лет можно сказать, что задания с выбором всех правильных ответов стали для учащихся несколько сложнее, так как они не знают число правильных ответов, и метод исключения «очевидно неправильных» не всегда срабатывает.

Задания второй части экзаменационной работы, проверяемые экспертами, позволяют выявить характерные ошибки, допускаемые выпускниками при выполнении заданий.

В задании №24 необходимо было описать изменение вольт-амперной характеристики фотоэлемента,

В опыте по изучению фотоэффекта катод освещается зелёным светом, в результате чего в цепи возникает ток (рис. а). Зависимость показаний амперметра I от напряжения U между анодом и катодом приведена на рис. б. Используя законы фотоэффекта и предполагая, что отношение числа фотоэлектронов к числу поглощённых фотонов не зависит от частоты света, объясните, как изменится представленная зависимость $I(U)$, если освещать катод фиолетовым светом, оставив мощность поглощённого катодом света неизменной.

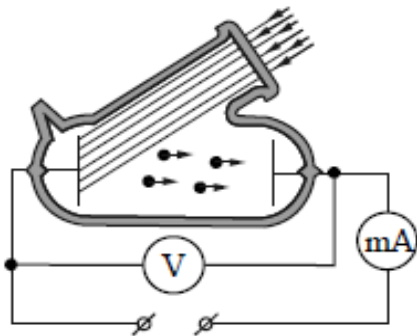


Рис. а

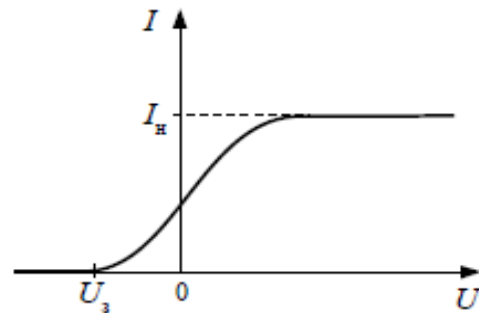


Рис. б

для оценки мощности излучения используют мощность электрического тока, в которую входят не связанные между собой величины: задерживающее напряжение и ток насыщения:

*Длина волны зелёного света меньше
длина волны фиолетового света.*

$E_1 = \frac{hC}{\lambda}$
 c - скорость света
 E_1 - энергия излучения одного фотона.
 Если длина волны λ увеличится, то энергия излучения одного фотона E_1 уменьшится.

$$P = \frac{E_1 N}{t}$$

h - постоянная Планка.

P - мощность излучения за всё время

N - количество фотонов

t - время всё время излучения.

Если энергия излучения одного фотона E_1 увеличивается, то и мощность излучения за всё время P увеличивается.

$$P = UI$$

I - сила тока

U - напряжение

U - P - мощность U увеличивается в 2 раза, значит

I увеличивается в 2 раза, значит UI увеличивается в 4 раза, при этом время t не изменяется

Вывод: UI - увеличивается в 4 раза.

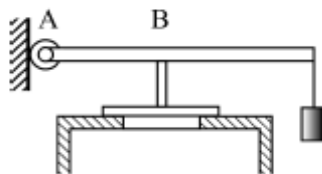
В задании № 26 на применение законов геометрической оптики:

Тонкая линза, оптическая сила которой равна 4 дптр, даёт действительное, увеличенное в 5 раз изображение предмета. На каком расстоянии от линзы находится предмет? Постройте изображение предмета в линзе.

Учащиеся часто путают расстояния между линзой и предметом с расстоянием между линзой и изображением, что при учете увеличения приводит к ошибке (вместо увеличенного изображения получается уменьшенное).

В заданиях высокой сложности также имеются типовые ошибки. Так, в комбинированном задании № 27

В цилиндр объёмом $0,5 \text{ м}^3$ закачивается воздух со скоростью $0,002 \text{ кг/с}$. В верхнем торце цилиндра есть отверстие, закрытое предохранительным клапаном. Клапан удерживается в закрытом состоянии стержнем длиной $0,5 \text{ м}$, который может свободно поворачиваться вокруг оси в точке А (см. рисунок). К свободному концу стержня подвешен груз массой 2 кг . Определите момент времени, когда клапан откроется, если в начальный момент времени давление воздуха в цилиндре было равно атмосферному. Площадь закрытого клапаном отверстия 5 см^2 , расстояние АВ равно $0,1 \text{ м}$. Температура воздуха в цилиндре и снаружи не меняется и равна 300 К . Стержень и клапан считать невесомыми.



встречаются ошибки, связанные с неправильным применением правила моментов, неверным толкованием исходных условий (начальное давление в цилиндре, давление, которое вызывает открывающее действие на клапан с учетом внешнего атмосферного давления).

В задании № 29 на движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях:

Ион с зарядом $q = 3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл и массой $m = 1,5 \cdot 10^{-25}$ кг проходит ускоряющую разность потенциалов $U = 2$ кВ и после этого попадает в однородное магнитное поле с индукцией $B = 0,5$ Тл, в котором движется по окружности радиусом R . Определите R . Считать, что установка находится в вакууме. Силой тяжести и скоростью иона до прохождения ускоряющей разности потенциалов пренебречь.

часть учащихся для первоначального этапа разгона частицы принимает ее заряд равным заряду электрона, что противоречит условию задачи, а для движения в магнитном поле использует заряд, указанный в условии. Такая ошибка скорее всего связана с использованием закона изменения механической энергии заряженной частицы в электрическом поле по аналогии с движением фотоэлектрона в задерживающем поле.

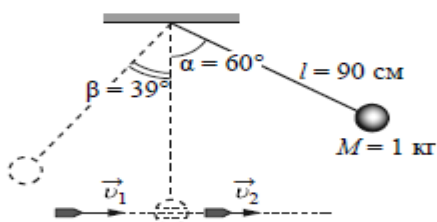
В задании №30 в 2023 году было введено дополнительное условие – обоснование приводимых при решении законов (3+1 первичных балла).

Пример задачи:

Шар массой 1 кг, подвешенный на нити длиной 90 см, отводят от положения равновесия на угол 60° и отпускают. В момент прохождения шара через положение равновесия в него попадает пуля, летящая навстречу шару, которая пробивает его и продолжает двигаться горизонтально (см. рисунок). Определите модуль изменения импульса пули в результате попадания в шар, если он, продолжая движение в прежнем направлении, отклоняется на угол 39° . (Массу шара считать неизменной; диаметр шара – пренебрежимо малым по сравнению с длиной нити; $\cos 39^\circ = \frac{7}{9}$.)

Соппротивлением воздуха пренебречь.

Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.



Процент решения данной задачи самый низкий (13,41% у высокобалльников). Основные выявленные ошибки:

- 1) обоснование не полное или отсутствует (критерий на 1 отдельный балл);
- 2) нет одного из законов сохранения;
- 3) ошибки в математических преобразованиях.

Таким образом, учащиеся достаточно успешно справляются с заданиями базового уровня по основным разделам физики, не требующими глубоко-

го понимания сущности рассматриваемых процессов и явлений. Сложности возникают при рассмотрении задач, направленных на глубокое понимание описанных процессов в них. Большинство школьников решают общие, стандартные задачи на знание физических законов, а задачи, направленные на применение знаний, особенно в нестандартных ситуациях вызывают сложности.

Успешность решения задач с учетом прошлых лет оценить сложно, так как задачи на одну и ту же тему требуют знания разных формул, математической базы, различной глубины понимания явлений. Однако учащиеся показывают недостаточные знания по темам: законы сохранения энергии в механике и электродинамике, графическое изображение процессов, электрические цепи с участием конденсаторов, механические и электромагнитные колебания и волны.

Для двух последних лет можно отметить наилучшее выполнение заданий по механике и молекулярной физике, наименьший процент выполнения по колебаниям и квантовой физике. Учащиеся стали лучше решать графические задачи по кинематике, однако в электродинамике графические задачи и задачи на схемы вызывают затруднения.

Программа предмета и учебники по отношению к предыдущим годам не изменялись, большинство ошибок носят системный характер и требуют решений на местном уровне или в отдельных случаях на основе межпредметных связей за счет более глубоких знаний из предметных областей «математика» и «химия».

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

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

На успешность выполнения заданий в большей степени влияет способность обучающихся использовать на практике 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);

– сформированность социальных навыков общения (коммуникативные универсальные учебные действия).

Анализ успешности выполнения заданий группами обучающихся, позволяет выявить основные трудности, возникшие при выполнении заданий ЕГЭ 2023, основанные на недостаточном уровне сформированности метапредметных результатов.

1. Познавательные универсальные учебные действия (умение работать с информацией).

В рамках КИМ данного года можно отметить, что учащиеся испытывают сложности в обработке информации представленной графически (задания №12, №21), когда график не является прямой. Учащиеся часто путают параболу, гиперболу, часть окружности или синусоиды. При решении задач геометрической оптики зачастую требуются знания о подобных треугольниках (№26), которые были приведены далеко не всегда.

Как показывает анализ результатов КИМ по физике, школьники испытывают сложности при анализе табличных данных, если зависимость нелинейная или меняется в области представления.

2. Познавательные универсальные учебные действия (базовые логические действия).

Умение ясно и логично излагать решение требовалось в задании №24 и здесь около половины учащихся испытывают сложности.

3. Освоение межпредметных понятий.

В заданиях №№1, 6, 8, 9, 12, 21, 24 необходимо использовать материал из курса математики и других предметов естественнонаучного цикла. Задания с электрическими схемами (№№24, 28) развивают навыки освоения технических дисциплин при дальнейшем обучении в вузах или техникумах.

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.

Базовые законы механики, молекулярной физики, электродинамики. Экзаменуемые умеют решать основные вычислительные задачи, требующие применение 1–2 формул, знают размерности величин.

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

Описание динамических процессов и явлений в механике, термодинамике, электродинамике. Сложности при анализе экспериментальных данных. Затруднения при анализе графических данных (нелинейная зависимость,

смена зависимости на различных интервалах). Сложности при логических обоснованиях с применением физических законов – т.е. использование грамотного научного обоснования. Затруднения при решении заданий второй части, требующих 3 и более законов или формул для решения.

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

По отношению к прошлым годам есть улучшения в решении задач по механике (кинематических задач с графиками, динамика, законы сохранения), молекулярной физике, электродинамике (постоянный ток, магнитные силы). Можно объяснить опытом использования в педагогической практике учителей и учащихся банка ЕГЭ ФИПИ и различных методических изданий, в том числе интерактивных интернет-ресурсов.

Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2023 году, относительно КИМ прошлых лет.

В текущем учебном году структура и содержание КИМ не менялись, поэтому результаты ЕГЭ близки к результатам прошлых лет.

Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, включенных в статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ по учебному предмету в 2022 году.

В 2022–2023 учебном году были проведены ряд мероприятий для учителей-предметников совместно с управлением образования и науки Липецкой области, Липецким институтом развития образования, Липецким казачьим институтом технологий и управления (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им К.Г. Разумовского (ПКУ)» и другими региональными вузами. Данные семинары были направлены на доведение актуальной информации о результатах ЕГЭ-2022, о заданиях, которые вызывали наибольшие трудности у участников ЕГЭ; и в целом о качестве учебного процесса по предмету «физика». Данные мероприятия носили систематический характер и показали свою эффективность. В рамках проводимых мероприятий большая методическая поддержка была оказана молодым специалистам, педагогический опыт которых не позволяет на должном уровне анализировать ошибки учащихся и выстраивать индивидуальную траекторию по их исправлению и формированию необходимых навыков при решении задач.

Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2022 году

Проводимые мероприятия показали эффективность: процент двоек не велик и может быть объяснен недостаточной мотивацией учащихся при подготовке к экзамену.

В регионе успешно функционирует методическое объединение учителей физики, курсы повышения квалификации при Липецком институте развития образования, проводятся предметные научно-практические конференции, способствующие повышению качества преподавания физики.

Прочие выводы

У учащихся при проведении экзамена наблюдается недостаточная междисциплинарная грамотность в том числе по смежным предметам – математика, естественные науки (химия, биология, география).

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ¹⁰ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

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

Учителям, методическим объединениям учителей.

В целях повышения качества знаний обучающихся по предметам естественно-научного цикла, реализации их индивидуальных запросов и способностей рекомендовать учителям физики шире использовать инновационные педагогические технологии, дифференцированный и индивидуальный подход, а также осуществлять работу по реализации внедрения системно-деятельностного подхода при обучении. Обеспечить освоение обучающимися содержания физического образования и овладение ими разнообразными видами учебной деятельности, предусмотренными ФГОС. Обращать большее внимание на фундаментальные знания по физике, определяющие базовые знания о природе и технических устройствах. Использовать обобщенные методы решения физических задач, что позволит обучающимся самостоятельно выбирать оптимальные способы и методы решения. Также необходимо повышать математическую подготовленность, необходимую для успешного выполнения заданий высокого уровня сложности.

Рекомендуемые темы для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников при подготовке к государственной итоговой аттестации: механические колебания и волны, изопроцессы, термодинамические циклы, движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях, расчет электрических цепей, электромагнитные колебания, геометрическая оптика, квантовая физика.

Муниципальным органам управления образованием.

Разработать формы наставничества, квалифицированной помощи молодым специалистам и неспециалистам.

Прочие рекомендации.

Рекомендуемые направления повышения квалификации в системе дополнительного профессионального образования: Курсы повышения квалификации, семинары-практикумы; вебинары, мастер-классы, проводимые ка-

¹⁰ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

федрами ГАУДПО ЛО «ИРО» и другими образовательными организациями региона.

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

Учителям, методическим объединениям учителей.

При организации дифференцированного обучения на основе проведения диагностической работы рекомендуется разделить обучающихся на группы и выстроить траекторию изучения физики для каждой группы, в том числе и индивидуальную траекторию (при малом количестве выбравших предмет «физика» для прохождения итоговой аттестации).

Как показал анализ результатов выполнения заданий ЕГЭ–2023 многие учащиеся, имеющие низкий уровень предметной подготовки, просто не приступают к выполнению заданий с развернутым ответом. Это указывает на недостаточную практику по самостоятельному решению задач – учащиеся только смотрят образцы решений, а сами за это не берутся. КИМ этого года не выявил задач, успешно решаемых данной группой, это свидетельствует о том, что «двоечник» не знает физику равномерно. Поэтому необходимо более детально изучать физические законы, описывающие процессы и явления. Зачастую учащиеся, не зная законов, удачно решают несколько типовых задач ЕГЭ по сборникам и идут на экзамен, при этом не владея базовыми законами.

В процессе изучения нового материала для данной группы целесообразно шире использовать устные ответы учащихся, обращать внимание на формулировки законов, понимание основных свойств изучаемых явлений и процессов. При обобщающем повторении составлять краткие конспекты, в которых необходимо систематизировать не только основные законы и формулы, но и модели и свойства изучаемых процессов. При выстраивании индивидуальной образовательной траектории необходимо учитывать, что в группах с низкими результатами традиционно вызывают сложности задания, проверяющие умение анализировать графические данные и измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей.

В группах обучающихся с высокими предметными результатами большой проблемой становится умение обобщить имеющиеся теоретические знания, применить их при решении расчетных задач с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного–двух разделов курса физики, обосновать выбор физической модели. Для данной группы рекомендуем подбирать качественные и расчетные задачи, в условиях которых

для описания и объяснения объектов одной природы (например, электродинамической, квантовой и т. д.) необходимо использовать законы другого раздела физики (чаще всего механики). Предлагаемые задачи необязательно должны быть сложными, они могут быть в одну–две формулы из разных разделов, но это позволит сформировать у обучающихся умение применять знания в новой ситуации и сформировать представления о фундаментальности физических законов

Администрациям образовательных организаций:

Наметить формы практического выхода результата деятельности педагогов: выступление учителей на семинарах, представление опыта работы с практическим показом на открытых уроках, доклады на научно-практических конференциях.

Муниципальным органам управления образованием.

Способствовать повышению качества естественно-научного образования через организацию муниципальных научно-практических конференций обучающихся и педагогов, через проведение мастер-классов педагогов, подготовивших учащихся-победителей муниципального и регионального этапа предметов естественно-научного цикла. Содействовать профориентационной работе, что позволит увеличить количество выпускников, выбирающих предметы естественно-научного цикла для продолжения своего дальнейшего профессионального образования.

Прочие рекомендации.

4.2. Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников

На основании сложностей, возникших у учащихся по итогам последних трех лет можно рекомендовать следующие темы для семинаров и курсов повышения квалификации для практикующих учителей физики: механические колебания и волны, изопроцессы, термодинамические циклы, движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях, расчет электрических цепей, электромагнитные колебания, геометрическая оптика, квантовая физика, границы применимости физических законов при решении задач.

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

Курсы повышения квалификации, семинары-практикумы; вебинары, мастер-классы, проводимые кафедрами ГАУДПО ЛО «ИРО» и другими образовательными организациями региона.

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

**5.1. Анализ эффективности мероприятий, указанных в предложениях
в дорожную карту по развитию региональной системы образования
на 2022–2023 уч.г.**

Таблица 2-14

№ п/п	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, катего- рии участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необ- ходимости корректировки меро- приятия, его отмены или о необ- ходимости продолжения практики подобных мероприятий
1.	«Итоги ЕГЭ по физике 2022. Проблемы и пер- спективы»	12.09.2022 Семинар ГАУДПО ЛО «ИРО», руководители МО, учителя физики	Педагогам области представлен анализ результатов ЕГЭ, обозна- чены «западающие» темы, скор- ректирован план работы по подго- товке обучающихся к ЕГЭ
2.	«О решении заданий ЕГЭ по физике на тему «Динамика. Законы со- хранения»	04.10.2022 Семинар-практикум ГАУДПО ЛО «ИРО» совместно с ЛГПУ, учителя физики реги- она	Мероприятие было направлено на повышение предметных и мето- дических компетенций педагогов
3.	«О решении заданий ЕГЭ по физике на тему «Термодинамика. Теп- ловые машины, процес- сы, циклы»	23.12.2022 Семинар-практикум ГАУДПО ЛО «ИРО» совместно с ЛГПУ, учителя физики реги- она	Мероприятие было направлено на повышение предметных и мето- дических компетенций педагогов
4.	«Расчет электрических цепей с конденсатора- ми»	23.12.2022 Семинар-практикум ГАУДПО ЛО «ИРО» совместно с ЛГПУ, учителя физики реги- она	Мероприятие было направлено на повышение предметных и мето- дических компетенций педагогов
5.	«Особенности КИМ ЕГЭ 2023 года. Подго- товка к ЕГЭ с учетом	28.04.2023 Семинар ГАУДПО ЛО «ИРО»	Проанализирован КИМ-2023, скорректирован план работы по подготовке обучающихся к ЕГЭ

	изменений»	руководители МО учителей физики, учителя физики	
--	------------	---	--

5.2. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2023-2024 уч. г. на региональном уровне.

5.2.1. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2023–2024 уч. г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2023 г.

Таблица 2-15

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
2	октябрь 2023	Семинар «Анализ результатов ЕГЭ 2023 г.: разбор типичных ошибок» ГАУ ДПО ЛО «ИРО».	руководители МО учителей физики, учителя физики
4	декабрь 2023	Практикум «Решение учебных задач физического содержания». ГАУДПО ЛО «ИРО» совместно ЛКИТиУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»	Учителя физики
5	февраль 2024	Практико-ориентированное мероприятие «Формирование физических знаний и общеучебных умений на основе практико-ориентированных заданий ЕГЭ» ГАУДПО ЛО «ИРО» совместно с ФГБОУ ВО ЛГПУ	учителя физики ОО с низкими образовательными результатами
6	март 2024	Семинар «Особенности КИМ ЕГЭ-2024. Организация работы с обучающимися с разным уровнем подготовки» ГАУДПО ЛО «ИРО»	руководители МО, учителя физики
7	апрель 2024	Региональная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы физики и методики ее преподавания» ФГБОУ ВО ЛГПУ	Преподаватели ЛГПУ, учителя физики, студенты

5.2.2. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2023 г.

Таблица 2-16

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	ноябрь 2023	Мастер-класс «Организация дифференцированного подхода при подготовке к ЕГЭ» на базе МБОУ гимназии № 64 – школы с высокими результатами ЕГЭ-2023
2	январь 2024	Практикум «Решение «сложных» задач» на базе «МБОУ гимназии № 11 г. Ельца» – школы с высокими результатами ЕГЭ-2023

5.2.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2023 г.

Диагностические работы на уровне ОО с использованием открытого банка заданий ФИПИ по темам, вызвавшим наибольшие затруднения.

5.2.4. Работа по другим направлениям

Развитие системы взаимодействия преподавателей ЛКИТиУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)», ФГБОУ ВО ЛГПУ с учителями и обучающимися по вопросам подготовки к ЕГЭ по физике.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Смирнов Михаил Юрьевич</i>	<i>Липецкий казачий институт технологий и управления (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им К.Г. Разумовского (ПКУ)», доцент кафедры естественных и технических наук, кандидат физико-математических наук, доцент, председатель региональной предметной комиссии по физике для проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования</i>

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Лошкарева Наталья Викторовна</i>	<i>Областное казенное учреждение «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области», заместитель директора</i>