

**Глава 2 Методический анализ результатов ЕГЭ<sup>1</sup>  
по физике**

**РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ  
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ**

**1.1. Количество<sup>2</sup> 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
1149	22,1	946	19,7	798	17,1

**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	224	19,5	159	16,8	149	18,7 %
Мужской	925	80,5	787	83,2	649	81,3 %

**1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям**

Таблица 2-3

<b>Всего участников ЕГЭ по предмету</b>	798
Из них:	788
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	2
– ВПЛ	8

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

<sup>2</sup>Количество участников основного периода проведения ГИА

#### 1.4. Количество участников ЕГЭ по типам<sup>3</sup> ОО

Таблица 2-4

<b>Всего ВТГ</b>	788
Из них:	144
– выпускники лицеев и гимназий	
– выпускники СОШ	598
– выпускники СОШ с углубленным изучением отдельных предметов	17
– кадетские школы	29

#### 1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по предмету	% от общего числа участников в регионе
г. Пенза	344	43,11
г. Заречный	18	2,26
г. Кузнецк	89	11,15
Башмаковский район	2	0,25
Бековский район	3	0,38
Белинский район	8	1,00
Бессоновский район	23	2,88
Вадинский район	1	0,13
Городищенский район	27	3,38
Земетчинский район	13	1,63
Иссинский район	10	1,25
Каменский район	34	4,26
Камешкирский район	5	0,63
Кольшлейский район	9	1,13
Кузнецкий район	20	2,51
Лопатинский район	10	1,25
Лунинский район	8	1,00
Малосердобинский район	5	0,63
Мокшанский район	13	1,63
Наровчатский район	8	1,00
Неверкинский район	4	0,50
Нижнеломовский район	30	3,76
Никольский район	25	3,13
Пачелмский район	8	1,00
Пензенский район	18	2,26
Сердобский район	30	3,76
Сосновоборский район	6	0,75

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

Спасский район	11	1,38
Тамалинский район	3	0,38
Шемышейский район	3	0,38
Пензенская область МО ПО	10	1,25
<b>ВСЕГО</b>	<b>798</b>	<b>100,00</b>

**1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)<sup>4</sup>, 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 "Классический курс" Мякишев Г. Я. Физика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. Н.А. Парфентьевой.– М.: Просвещение, 2019.	73,8%
2	Мякишев Г.Я.. Физика. 11 класс. Учебник (базовый)/ Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова, О.С. Угольников и другие. – М.: Дрофа, 2021.	15%
3	УМК Г.Я. Мякишев, А.З. Сияжков Физика: Механика. 10 кл. Углубленный уровень: учебник – М.: Дрофа, 2019. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл. Углубленный уровень: учебник – М.: Дрофа, 2019. Физика: Электродинамика. 10 - 11 классы. Углубленный уровень: учебник – М.: Дрофа, 2020. Физика: Колебания и волны. 11 кл. Углубленный уровень: учебник – М.: Дрофа, 2019.	3%
4	Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под редакцией Орлова В.А. Физика (в 2 частях),– М.: Бином. Лаборатория знаний, 2021.	5,5%
5	Касьянов В.А. Физика, 11 класс. Базовый уровень. – М.: Дрофа, 2019.	2,7%

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

Доля участников ЕГЭ по физике уменьшилась, возможно, в связи с ростом интереса к другим предметам по выбору, например, к информатике (с 19,7% в 2022 г. до 17,3% в 2023 г.), определяется, в основном, числом бюджетных мест по направлениям подготовки высшего образования с экзаменом по физике или информатике в вузах Пензенской области.

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

Стабилен интерес к физике у юношей, что подтверждает процент их участия в сдаче экзамена в 2023 г. – 81,3% (2022 год – 83,2%). Стабильна доля - 98,7% участников ЕГЭ 2023 года – выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования.

Доля выпускников прошлых лет, изъявивших желание сдать физику, по сравнению с прошлым годом уменьшилась: 2022 год – 1,5%; 2023 год – 1,0%.

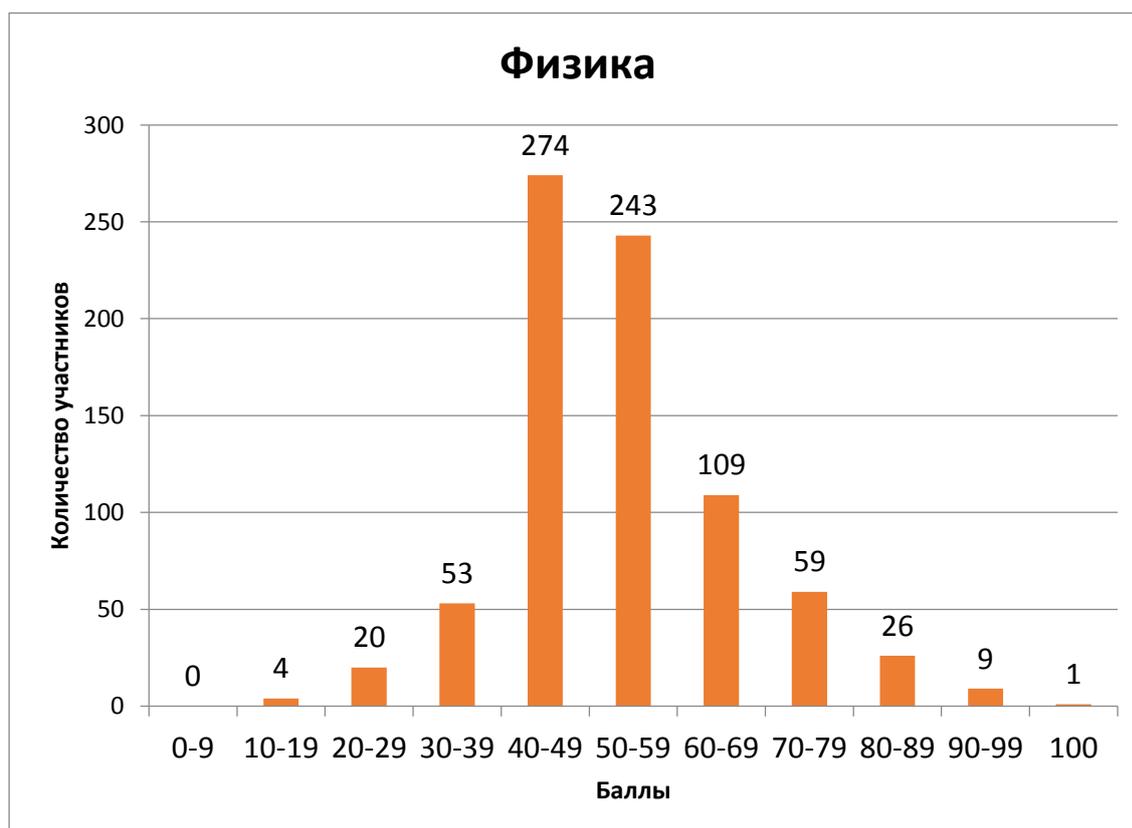
Следует отметить, что 80,7% от общего числа участников ЕГЭ по физике в Пензенской области являются выпускниками СОШ; 18% – выпускниками лицеев и гимназий, их доля уменьшилась незначительно.

По АТЕ наибольший процент участников ЕГЭ по физике от общего числа участников в городских муниципальных образованиях: г. Пенза – 43,11% (в 2022 г. – 42,6%), г. Кузнецк – 11,2% (в 2022 г. – 9,6%), Каменский район – 4,3%, Нижнеломовский район – 3,8%, Сердобский район – 3,8%. Доли участников ЕГЭ по физике по АТЕ соответствуют демографической ситуации по выпускникам в муниципальных образованиях Пензенской области.

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

### 2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023 г.

Предмет	Баллы	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	90-99	100
Физика	Участников, чел	0	4	20	53	274	243	109	59	26	9	1



## 2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Субъект Российской Федерации		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла <sup>5</sup> , %	4,9	5	4,5
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	68,4	75,2	71,7
3.	от 61 до 80 баллов, %	19,3	14,4	20,4
4.	от 81 до 99 баллов, %	7,1	5,4	3,3
5.	100 баллов, чел.	3	0	1
6.	Средний тестовый балл	54,1	52,1	53,2

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

### 2.3.1. в разрезе категорий<sup>6</sup> участников ЕГЭ

Таблица 2-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участник и экзамена с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	4,3	0	25	0
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	71,8	100	50	50
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	20,7	0	0	50
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	3	0	25	0
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	1	0	0	0

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

<sup>6</sup>Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

### 2.3.2. в разрезе типа<sup>7</sup> ОО

Таблица 2-9

Наименование вида ОО	Участники, получившие соответствующее количество тестовых баллов				
	ниже минимального, %	от минимального балла до 60 баллов, %	от 61 до 80 баллов, %	от 81 до 99 баллов, %	100 баллов, чел.
Гимназии	1,6	52,5	36,1	9,8	0
Лицеи	0	68,6	18,1	12,1	1
Средние общеобразовательные школы	5,4	73,2	20,2	1,2	0
Средние общеобразовательные школы с углубленным изучением предметов	0	76,5	23,5	0	0
Кадетские школы	3,4	89,8	3,4	3,4	0
Прочее (ВПЛ, СПО)	20	60	0	20	0

### 2.3.3. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

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	
г. Пенза	344	2,62 % (9)	65,12 % (224)	26,16 % (90)	6,10 % (21)	1
г. Заречный	18	0 % (0)	83,33 % (15)	16,67 % (3)	0 % (0)	0
г. Кузнецк	89	3,37 % (3)	80,90 % (72)	15,73 % (14)	0 % (0)	0
Башмаковский район	2	0 % (0)	50,0 % (1)	50,0 % (1)	0 % (0)	0
Бековский район	3	0 % (0)	66,67 % (2)	33,33 % (1)	0 % (0)	0
Белинский район	8	0 % (0)	100 % (8)	0 % (0)	0 % (0)	0
Бессоновский район	23	13,04 % (3)	73,91 % (17)	13,04 % (3)	0 % (0)	0
Вадинский район	1	0 % (0)	0 % (0)	100 % (1)	0 % (0)	0

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

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	
Городищенский район	27	0 % (0)	85,19 % (23)	14,81 % (4)	0 % (0)	0
Земетчинский район	13	0 % (0)	84,62 % (11)	15,38 % (2)	0 % (0)	0
Иссинский район	10	20,0 % (2)	80,0 % (8)	0 % (0)	0 % (0)	0
Каменский район	34	11,76 % (4)	67,65 % (23)	17,65 % (6)	2,94 % (1)	0
Камешкирский район	5	0 % (0)	100 % (5)	0 % (0)	0 % (0)	0
Кольшлейский район	9	33,33 % (3)	44,44 % (4)	22,22 % (2)	0 % (0)	0
Кузнецкий район	20	0 % (0)	95,00 % (19)	5,00 % (1)	0 % (0)	0
Лопатинский район	10	10,0 % (1)	80,0 % (8)	10,0 % (1)	0 % (0)	0
Лунинский район	8	0 % (0)	50,0 % (4)	50,0 % (4)	0 % (0)	0
Малосердобинский район	5	0 % (0)	100 % (5)	0 % (0)	0 % (0)	0
Мокшанский район	13	7,69 % (1)	61,54 % (8)	23,08 % (3)	7,69 % (1)	0
Наровчатский район	8	0 % (0)	100 % (8)	0 % (0)	0 % (0)	0
Неверкинский район	4	25,00 % (1)	75,00 % (3)	0 % (0)	0 % (0)	0
Нижнеломовский район	30	6,67 % (2)	83,33 % (25)	10,0 % (3)	0 % (0)	0
Никольский район	25	0 % (0)	48,00 % (12)	52,00 % (13)	0 % (0)	0
Пачелмский район	8	25,00 % (2)	50,0 % (4)	12,50 % (1)	12,50 % (1)	0
Пензенский район	18	5,56 % (1)	83,33 % (15)	11,11 % (2)	0 % (0)	0
Сердобский район	30	3,33 % (1)	90,0 % (27)	6,67 % (2)	0 % (0)	0
Сосновоборский район	6	0 % (0)	66,67 % (4)	16,67 % (1)	16,67 % (1)	0
Спасский район	11	9,09 % (1)	63,64 % (7)	27,27 % (3)	0 % (0)	0
Тамалинский район	3	0 % (0)	33,33 % (1)	66,67 % (2)	0 % (0)	0
Шемышейский район	3	0 % (0)	100 % (3)	0 % (0)	0 % (0)	0

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	
район						
Пензенская область МО ПО	10	20,0 % (2)	60,0 % (6)	0 % (0)	20,0 % (2)	0

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

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

Таблица 2-11

№ 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.	Губернский лицей, г. Пенза	12	41,7 % (5 из 12)	58,3 % (7 из 12)		
2.	МБОУ ЛСТУ № 2 г. Пензы	12	33,3 % (4 из 12)	16,7 % (2 из 12)	50,0 % (6 из 12)	
3.	МБОУ гимназия № 44 г. Пензы	12	25,0 % (3 из 12)	41,7 % (5 из 12)	33,3 % (4 из 12)	
4.	ФЭЛ № 29 г. Пензы	14	14,3 % (2 из 14)	14,3 % (2 из 14)	71,4 % (10 из 14)	
5.	МБОУ СОШ № 4 г. Никольска, Никольский район	10		60,0 % (6 из 10)	40,0 % (4 из 10)	
6.	МБОУ СОШ № 66 г. Пензы имени Виктора Александровича Стукалова	15		46,7 % (7 из 15)	53,3 % (8 из 15)	

№ 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
7.	МБОУ СОШ № 8 им. П.А. Щипанова г. Кузнецка	11		27,3 % (3 из 11)	72,7 % (8 из 11)	

#### 2.4.2. 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.	МБОУ СОШ № 51 г. Пенза	10	10,0 % (1 из 10)	90,0 % (9 из 10)		
2.	МБОУ СОШ № 59 г. Пенза	10	10,0 % (1 из 10)	50,0 % (5 из 10)	40,0 % (4 из 10)	
3.	МБОУ СОШ № 4 г. Нижний Ломов, Нижнеломовский район	11	9,1 % (1 из 11)	81,8 % (9 из 11)	9,1 % (1 из 11)	
4.	МОУ СОШ № 4 г. Каменки, Каменский район	11	9,1 % (1 из 11)	72,7 % (8 из 11)	9,1 % (1 из 11)	9,1 % (1 из 11)
5.	МБОУ СОШ № 1 г. Спасска, Спасский район	11	9,1 % (1 из 11)	63,6 % (7 из 11)	27,3 % (3 из 11)	
6.	МБОУ Кадетская школа №46 г. Пензы	14	7,1 % (1 из 14)	78,6 % (11 из 14)	7,1 % (1 из 14)	7,1 % (1 из 14)

#### 2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Анализ результатов с учетом типа общеобразовательных организаций показал, что уменьшилась доля слабо подготовленных учеников (с 4,97% до 4,51%). Повысился

средний балл (53,2 вместо 52,1 в 2022 г.), что объясняется в основном увеличением доли учеников с баллами в диапазоне 50-70 (около 44%). В целом сохраняется дифференциация результатов участников экзамена, в сельских школах и непрофильных классах городских СОШ по сравнению с городскими гимназиями и лицеями. Уменьшение доли участников, получивших от 81 до 100 баллов (3,26% вместо 5,39%), возможно, определяется уменьшением числа профильных классов, нехваткой учителей физики, повышением интенсивности труда действующих педагогов, а также смещением интереса абитуриентов к информатике. Сравнение результатов ЕГЭ по физике по АТЕ свидетельствует о том, что в Пензенской области в целом пропорционально демографии АТЕ уменьшилось число участников ЕГЭ. Самые высокие результаты по физике в 2023 году продемонстрировали выпускники следующих ОО: ГБНОУ ПО Губернский лицей (г. Пенза), МБОУ ЛСТУ №2 г. Пензы, МБОУ гимназия №44 г. Пензы, ФЭЛ №29 г. Пензы, МБОУ СОШ №4 г. Никольска (Никольский район), МБОУ СОШ №66 г. Пензы имени Виктора Александровича Стукалова, МБОУ СОШ №8 им. П.А. Щипанова (г. Кузнецк).

### **Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ**

#### **3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету**

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и включает в себя 30 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом. Из них 11 заданий с записью ответа в виде числа, слова или двух чисел, 12 заданий на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом, в которых необходимо представить решение задачи или ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы. Каждый вариант экзаменационной работы включает в себя задания, проверяющие освоение контролируемых элементов содержания из всех разделов школьного курса физики, при этом для каждого раздела предлагаются задания всех таксономических уровней. Наиболее важные с точки зрения продолжения образования в высших учебных заведениях содержательные элементы контролируются в одном и том же варианте заданиями разных уровней сложности. Количество заданий по тому или иному разделу определяется его содержательным наполнением и пропорционально учебному времени, отводимому на его изучение в соответствии с примерной программой по физике.

В экзаменационной работе контролируются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики:

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

В экзаменационной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

Задания базового уровня проверяют овладение предметными результатами на наиболее значимых элементах содержания курса физики, входящих в содержание как базового, так и углублённого курсов физики, без которых невозможно успешное продолжение обучения на следующей ступени.

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

Задания высокого уровня сложности проверяют способность экзаменуемых решать задачи, в которых нет явного указания на способ выполнения и необходимо сконструировать способ решения, комбинируя известные участнику экзамена способы.

## 3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

### 3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

Таблица 2-13

Обознач. задания в работе	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности и задания	Процент выполнения задания в субъекте РФ <sup>8</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе 61–80 т.б.	в группе 81–100 т.б.
1.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Равномерное движение по окружности.	Базовый	71,8 %	16,7 %	67,3 %	95,1 %	100%
2.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Сила трения.	Базовый	89,2 %	33,3 %	89,2 %	100%	100%
3.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Пружинный маятник.	Базовый	41,5 %	2,8 %	32,7 %	72,4 %	92,6 %
4.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Графики движения.	Повышенный	64,2 %	30,6 %	58,8 %	85,3 %	94,4 %
5.	Анализировать физические процессы (явления),	Базовый	71,1 %	38,9 %	68,0 %	85,9 %	90,7 %

<sup>8</sup>Сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за конкретное задание, отнесенное к количеству участников группы.

	используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Движение спутников.						
6.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Графики изменения механических величин.	Повышенный	68,8 %	16,7 %	62,7 %	96,6 %	100%
7.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.	Базовый	72,7 %	11,1 %	68,5 %	96,3 %	100%
8.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Количество теплоты.	Базовый	64,9 %	2,8 %	58,9 %	94,5 %	96,3 %
9.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Тепловые машины.	Базовый	66,2 %	11,1 %	60,1 %	95,1 %	92,6 %
10.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Графики тепловых процессов.	Повышенный	66,2 %	30,6 %	60,0 %	90,5 %	100%
11.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Графики изо процессов.	Базовый	58,3 %	8,3 %	50,0 %	91,7 %	100%
12.	Применять при описании физических процессов и	Базовый	52,3 %	8,3 %	44,1 %	83,4 %	96,3 %

	явлений величины и законы. Сила тока.						
13.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Сила Ампера..	Базовый	81,0 %	44,4 %	78,0 %	96,3 %	100%
14.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Плоское зеркало.	Базовый	64,8 %	5,6 %	59,1 %	92,0 %	100%
15.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Явление самоиндукции.	Повышенный	65,0 %	29,2 %	57,7 %	93,3 %	98,1 %
16.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Сила Лоренца.	Базовый	57,3 %	29,2 %	51,7 %	76,7 %	98,1 %
17.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Закон Джоуля-Ленца.	Базовый	82,0 %	40,3 %	79,3 %	97,9 %	100%
18.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Закон радиоактивного распада.	Базовый	71,7 %	5,6 %	68,2 %	94,5 %	96,3 %
19.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы. Внешний фотоэффект.	Базовый	71,6 %	30,6 %	67,0 %	92,3 %	100%
20.	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	Базовый	57,4 %	22,2 %	50,9 %	81,9 %	94,4 %
21.	Использовать графическое представление информации	Повышенный	46,6 %	5,6 %	35,8 %	84,7 %	98,1 %
22.	Определять показания измерительных приборов.	Базовый	81,2 %	22,2 %	79,9 %	96,3 %	96,3 %
23.	Планировать эксперимент	Базовый	76,8 %	22,2 %	75,0 %	92,6 %	92,6 %
24.	Решать качественные задачи, использующие	Повышенный	12,4 %	0%	2,6 %	36,6 %	88,9 %

	типичные учебные ситуации с явно заданными физическими моделями. Магнитное поле. Сила Ампера. (качественная задача)						
25.	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики. Кинематика равноускоренного движения. (расчетная задача)	Повышенный	39,7 %	1,4 %	25,9 %	87,1 %	98,1 %
26.	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики. Дифракционная решетка (расчетная задача)	Повышенный	10,9 %	0%	2,0 %	32,8 %	81,5 %
27.	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики. Динамика и газовые законы (расчетная задача)	Высокий	6,4 %	0%	1,2 %	18,0 %	54,3 %
28.	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики. Динамика и электростатика. (расчетная задача)	Высокий	6,1 %	0%	0,4 %	18,0 %	64,2 %
29.	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики. Закон сохранения энергии (расчетная задача)	Высокий	9,6 %	0%	3,0 %	27,4 %	55,6 %
30К1.	Обоснование выбора физической модели для решения задачи	Высокий	10,9 %	0%	2,4 %	30,1 %	88,9 %
30К2.	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической	Высокий	7,7 %	0%	1,4 %	19,6 %	80,2 %

	моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики. Статика (расчетная задача)						
--	--	--	--	--	--	--	--

В целом, отмечается отрицательная динамика по решению задач. И для групп с разным уровнем подготовки заметна еще большая дифференциация в освоении этого умения. «Высокобалльники» (81–100 тестовых баллов) демонстрируют более низкие результаты, чем в прошлом году (число их уменьшилось), а выпускники с низким уровнем подготовки практически не приступают к решению задач.

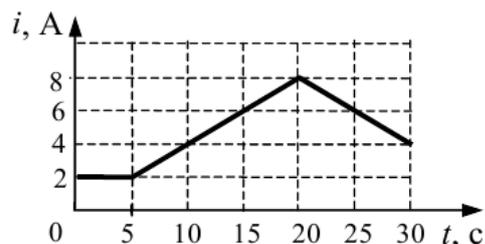
Процент выполнения заданий в различных группах участников ЕГЭ неравномерен. Если процент выполнения заданий базового уровня сложности в группах участников, набравших 61–80 тестовых баллов и 81–100 тестовых баллов, мало расходится, то задания повышенного и высокого уровня сложности значительно лучше выполнили лишь «высокобалльники».

Участники экзамена из группы, не преодолевших минимальное количество баллов (число их уменьшилось), справляются лишь с отдельными простыми заданиями, построенными на широко известных моделях и проверяющих материал, изучаемый как в основной, так и в старшей школе. Например: правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей; применять при описании физических процессов и явлений величины и законы (сила трения скольжения); анализировать изменения физических величин в тепловых процессах, уравнение Менделеева-Клапейрона; определять показаний электроизмерительных приборов; планировать эксперимент.

### 3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

В прошлом году вызвало затруднение задание:

**14** На графике показана зависимость силы тока в проводнике от времени. Определите заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за  $\Delta t = 30$  с.



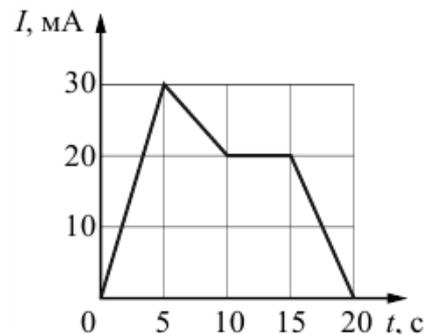
Ответ: \_\_\_\_\_ Кл.

Процент выполнения задания: в сильной группе<sup>9</sup> 88,2%, в средней – 72,8%, в слабой – 28,2% (средний процент выполнения – 36,5%). В группе не преодолевших минимальный балл – 0% выполнения.

В 2023 году подобное задание тоже было:

<sup>9</sup>Сильная группа 81-100 баллов, средняя – 61-80 баллов, слабая – от минимального до 60 баллов.

- 12 На рисунке показана зависимость силы тока  $I$  в проводнике от времени  $t$ . Определите заряд, прошедший по проводнику за интервал времени от 0 до 20 с.



Ответ: \_\_\_\_\_ мКл.

Процент выполнения задания: в сильной группе 96,3%, в средней – 83,4%, в слабой – 44,1% (средний процент выполнения – 52,3%). В группе не преодолевших минимальный балл – 8,3% выполнения.

Решение данного задания предполагает применение навыка нахождения физической величины через площадь фигуры на графике. Высокий процент выполнения в сильной группе и низкий процент в слабой группе в прошлом году объяснялся недостатком времени для формирования данного навыка в общеобразовательных классах, так как более частое применением этого метода в физмат группах или классах с достаточным количеством учебных часов приводит к уверенному решению подобного типа задач. Поэтому учителям были даны рекомендации обратить внимание на графический способ решения подобных задач в разных разделах курса физики, перераспределить учебное время на уроке решения задач и предложена подборка подобных заданий из всех разделов школьного курса, основанная на заданиях из пособий для подготовки к ЕГЭ, сайта ФИПИ. Значительный рост процента выполнения задания по сравнению с прошлым годом замечен во всех условных группах, сдававших ЕГЭ в 2023 году.

Аналогичная ситуация и с заданием №3 2023 года.

В прошлом году подобное задание вызвало значительные затруднения:

- 5 Смещение груза пружинного маятника меняется с течением времени по закону  $x = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ , где период  $T = 1$  с. Через какое минимальное время, начиная с момента  $t = 0$ , потенциальная энергия маятника уменьшится вдвое?

Ответ: \_\_\_\_\_ с.

Результат выполнения задания: средний - 39,2%, слабая группа – 31,5%, средняя группа – 72,1%, сильная группа – 88,2%.

Хотя сложность задачи была заявлена базовая, для её решения необходимо более чем один или два логических шага: кроме знания уравнения колебаний и его графического представления, необходимы ещё формулы кинетической энергии (и получение зависимости скорости от времени из уравнения  $x(t)$ ) или формулы потенциальной энергии (и закон сохранения энергии). Таким образом, высокий процент выполнения в сильной группе и низкий процент в слабой группе в прошлом году показали необходимость увеличить время изучения темы «энергия колебательного движения» в общеобразовательных классах за счет объединения близких по смыслу тем, что и было рекомендовано учителям физики. Решение данной задачи возможно несколькими способами, поэтому учителям ещё предлагалась подборка заданий для более глубокого изучения темы «Закон сохранения энергии» в разных разделах школьного курса физики.

В 2023 году подобное задание тоже было:

- 3** Пружинный маятник расположен на гладкой горизонтальной плоскости. Смещение груза этого пружинного маятника меняется относительно положения равновесия с течением времени по закону  $x = A \cos \frac{2\pi}{T} t$ , где период  $T = 0,8$  с. Через какое минимальное время, начиная с момента  $t = 0$ , потенциальная энергия деформации пружины маятника примет минимальное значение?

Ответ: через \_\_\_\_\_ с.

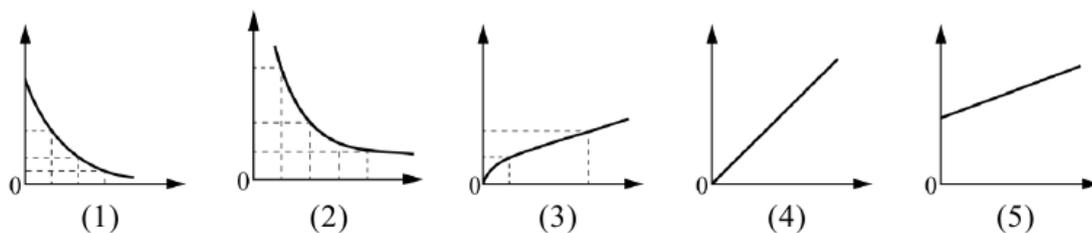
Результат выполнения задания: средний 41,5%, слабая группа – 32,7%, средняя группа – 72,4%, сильная группа – 92,6%.

Заметный рост процента выполнения задания по сравнению с прошлым годом во всех условных группах, сдававших ЕГЭ в 2023 году говорит об успешном освоении основных умений и навыков применять при описании физических процессов и явлений величины и законы, в частности в теме «Закон сохранения механической энергии в колебательном процессе».

- 21** Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость периода свободных колебаний пружинного маятника с жёсткостью пружины  $k$  от массы груза;
- Б) зависимость сопротивления цилиндрического нихромового проводника длиной  $l$  от площади его поперечного сечения;
- В) зависимость модуля импульса фотона от его энергии.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Цифры в ответе могут повторяться.



Ответ:

А	Б	В

Процент выполнения задания: в сильной группе 98,1%, в средней – 84,7%, в слабой – 35,8% (средний процент выполнения – 46,6%). В группе не преодолевших минимальный балл – 5,6% выполнения.

Задача повышенного уровня сложности, требующая успешного усвоения умения использовать графическое представление информации. Низкий процент выполнения задания в слабой группе и в группе не преодолевших минимальный балл говорит о недостаточном уровне освоения элементов содержания (незнание формул физики) и низкий уровень сформированности математической грамотности (неумение построить график функции), что менее заметно в сильной и средней группах, где учащиеся явно имеют лучшую математическую подготовку. Для повышения успешности выполнения данного типа заданий необходимо планомерно, начиная с 7 класса, овладевать

методологическими умениями (проводить измерения, исследования и строить графики зависимости исследуемых величин). Поскольку задание носит комбинированный характер и требует функциональной грамотности (в частности естественнонаучной и математической), то для подготовки к экзамену необходимо больше времени на уроках уделять графическим задачам. В качестве источника подобных заданий можно воспользоваться открытым банком заданий ОГЭ и ЕГЭ ФИПИ или пособиями для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ, а также задачками, содержащими такие типы задач (например, задачки для подготовки к ВПР по физике).

**16** Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиусом  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдёт со скоростью этой частицы и периодом её обращения в данном поле при увеличении её кинетической энергии?

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.

Скорость	Период обращения

Результат выполнения задания: средний 57,3%; слабая группа – 51,7%, средняя группа – 76,7%, сильная группа – 98,1%.

Задача базового уровня сложности. За счёт простого вопроса про скорость (или явного ответа на него), большинство участников ошибалось, в основном, во второй части задания, при использовании формулы  $T = \frac{2\pi R}{v}$  вместо формулы, выводимой из 2 закона

Ньютона:  $T = \frac{2\pi m}{qB}$ . В данном случае необходимо обратить внимание учителей на

необходимость систематизировать такой тип задач, так как применение второго закона Ньютона к движению тела по окружности встречается во многих разделах физики, а не только в механике и магнитном поле. Особое внимание обратить на комбинированные задачи второй части ЕГЭ, в которых возможно объединение в условии задания двух, трёх и более разделов физики.

#### Задачи повышенного и высокого уровня сложности.

**25** Поезд трогается от станции и набирает скорость, двигаясь равноускоренно по прямолинейному горизонтальному пути железной дороги. Увеличение скорости поезда на первом километре пути составило 10 м/с. Определите время разгона поезда, если длина участка, на котором поезд увеличивает свою скорость, равна 4 км.

Результат выполнения задания: средний 39,7%; слабая группа – 25,9%, средняя группа – 87,1%, сильная группа – 98,1%. В группе не преодолевших минимальный балл – 1,4% выполнения.

В этой задаче возможные проблемы преимущественно из-за непонятного для многих вопроса задачи «Определите время разгона ...» и проблемы регулятивных

учебных действий учащихся на экзамене (т.е. от самоорганизации и самоконтроля учащихся на экзамене и в процессе подготовки к нему). Другими словами: не все поняли условие задачи, что и привело к неправильному ответу, хотя применение необходимых элементов содержания темы «Равноускоренное прямолинейное движение» было у большинства учащихся, о чем говорят более высокие результаты в других вариантах, где вопрос задачи был другой.

**26** На дифракционную решётку, имеющую 500 штрихов на 1 см, падает по нормали параллельный пучок белого света. Между решёткой и экраном вплотную к решётке расположена линза, которая фокусирует свет, проходящий через решётку, на экране. Чему равно расстояние от линзы до экрана, если ширина спектра второго порядка на экране равна 8 см? Длины красной и фиолетовой световых волн соответственно равны  $8 \cdot 10^{-7}$  м и  $4 \cdot 10^{-7}$  м. Считать угол  $\varphi$  отклонения лучей решёткой малым, так что  $\sin\varphi \approx \operatorname{tg}\varphi \approx \varphi$ .

Результат выполнения задания: средний 10,9%; слабая группа – 2%, средняя группа – 32,8%, сильная группа – 81,5%. В группе не преодолевших минимальный балл – 0% выполнения.

Высокий уровень выполнения задания в сильной и средней группах и малый процент выполнения задания остальными говорит о непонимании понятия «ширина спектра», необходимости линзы в данной установке, хода лучей при формировании дифракционного спектра по причине недостаточно сформированной познавательной учебной деятельности на уроках физики. В процессе преподавания физики необходимо больше внимания уделять демонстрационному эксперименту, лабораторным работам и задачам практической направленности во всех разделах школьного курса. Только в «живом» эксперименте ученик может увидеть как работает техническая установка или физическое явление: картинка или компьютерная графика не может создать в памяти школьника ту необходимо «яркую» и запоминающуюся картину процесса. В современных реалиях общеобразовательной школы это сделать трудно, но стремиться к этому необходимо, хотя бы при рассмотрении тех тем, где без наглядности учебный материал понять очень сложно.

**29** Лазер излучает световые импульсы с энергией 0,1 Дж и частотой повторения 10 Гц. КПД лазера, определяемый отношением излучаемой энергии к потребляемой, составляет 1%. Какую массу воды необходимо прокачать за 1 ч через охлаждающую систему лазера, чтобы вода нагрелась на  $10^\circ\text{C}$ ?

Вышесказанное в анализе задачи №26 частично применимо и к задаче №29, так как практически все трудности решения, неправильные ответы возникли из-за непонимания принципа работы описанной в задаче установки.

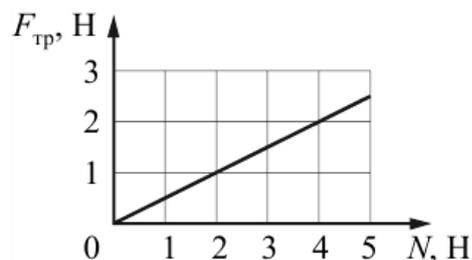
Результат выполнения задания: средний 9,6%; слабая группа – 3%, средняя группа – 27,4%, сильная группа – 55,6%. В группе не преодолевших минимальный балл – 0% выполнения.

Для повышения уровня познавательной учебной деятельности, в частности, деятельности исследовательского характера, технической направленности школьного курса физики необходимо больше времени на уроках уделять демонстрационному и лабораторному эксперименту, при просмотре учебных и научно-популярных фильмов

физико-математического содержания акцентировать внимание учащихся на технических устройствах, принципах их работы и законах, лежащих в их основе. Активизировать практическую деятельность учеников с целью участия в НПК, разнообразить форму и типы уроков, отдавая предпочтение урокам исследовательского и проблемно-поискового характера.

Все остальные задачи были «условно старые» и результативность их выполнения зависела в основном от эффективности работы учащихся с пособиями для подготовки к ЕГЭ, долговременной памяти и регулятивных учебных действий учащихся на экзамене (т.е. от самоорганизации и самоконтроля учащихся: внимательности, собранности, ответственности, психологического настроя). Так, например, хорошие результаты усвоения в первой части по максимальным средним процентам:

**2** На графике приведена зависимость модуля силы трения скольжения от модуля силы нормального давления. Каков коэффициент трения?



Ответ: \_\_\_\_\_.

Результат выполнения задания: средний 89,2%; слабая группа – 89,2%, средняя группа – 100%, сильная группа – 100%. В группе не преодолевших минимальный балл – 33,3% выполнения.

Успешно освоены элементы содержания темы «Механика», сформированы основные умения и навыки деятельности по чтению графика, извлечению необходимой информации из рисунка в простейших задачах, освоены основные формулы раздела «Силы в природе».

**17** Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин в цепях постоянного тока и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения:  $R$  – сопротивление резистора;  $P$  – мощность тока в резисторе;  $U$  – напряжение на резисторе. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФОРМУЛЫ**

- А)  $\frac{U}{R}$
- Б)  $\frac{U^2}{P}$

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- 1) количество теплоты, выделяющееся в резисторе
- 2) сила тока
- 3) сопротивление резистора
- 4) мощность тока в резисторе

Ответ: 

А	Б

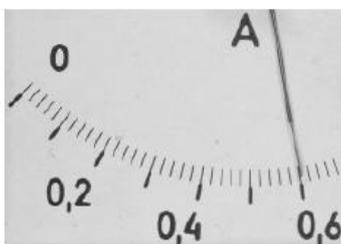
Результат выполнения задания: средний 82,0%; слабая группа – 79,3%, средняя группа – 97,9%, сильная группа – 100%. В группе не преодолевших минимальный балл – 40,3% выполнения.

Базовое задание. Высокий процент выполнения показывает успешное освоение элементов содержания темы «Постоянный электрический ток», в частности, физических формул и простейших математических действий с ними.

Высокий процент выполнения, как и в прошлом году, имеют задачи №22 и №23, имеющие практическую и экспериментальную направленность. Для сравнения представлены одинаковые линии задач 2023 и 2022 года и результаты их выполнения соответственно.

### Задачи 2023 года:

- 22** Определите показания амперметра (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения силы тока равна цене деления амперметра.



Ответ: ( \_\_\_\_\_ ± \_\_\_\_\_ ) А.

Результат выполнения задания: средний 81,2%; слабая группа – 79,9%, средняя группа – 96,3%, сильная группа – 96,3%. В группе не преодолевших минимальный балл – 22,2% выполнения.

- 23** Необходимо на опыте обнаружить зависимость объёма газа, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, от давления. Имеются пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены одним и тем же газом при различных температурах и давлениях (см. таблицу). Какие **два** сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование?

№ сосуда	Давление, кПа	Температура газа в сосуде, °С	Масса газа, г
1	80	50	15
2	100	80	10
3	120	100	10
4	80	50	15
5	60	80	10

Запишите в таблицу номера выбранных сосудов.

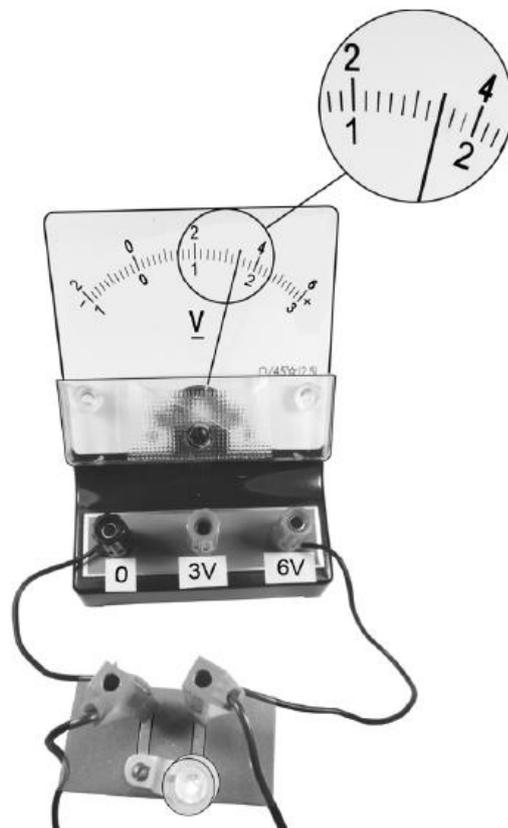
Ответ: 

--	--

Результат выполнения задания: средний 76,8%; слабая группа – 75,0%, средняя группа – 92,6%, сильная группа – 92,6%. В группе не преодолевших минимальный балл – 22,2% выполнения.

### Задачи 2022 года:

- 22** Определите напряжение на лампочке (см. рисунок), если абсолютная погрешность прямого измерения напряжения равна цене деления вольтметра.



Ответ: ( \_\_\_\_\_ ± \_\_\_\_\_ ) В.

В сильной группе: 96,1%, средней – 92,6%, слабой – 70,1%, средний процент – 72%.

**23**

Ученику необходимо на опыте обнаружить зависимость давления газа, находящегося в сосуде, от объёма сосуда. У него имеется пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены равными массами различных газов при различной температуре (см. таблицу). Какие два сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование?

№ сосуда	Объём сосуда, л	Температура газа в сосуде, К	Газ в сосуде
1	5	290	гелий
2	3	290	гелий
3	3	290	азот
4	3	320	азот
5	5	320	гелий

Запишите в ответе номера выбранных сосудов.

Ответ:

В сильной группе: 96,1%, средней – 98,5%, слабой – 76,3%, средний процент – 77,7%.

Обе задачи базового уровня на один балл. Хороший результат выполнения вышеуказанных заданий на протяжении нескольких лет говорит о том, что учащиеся при подготовке к экзамену не только решают вычислительные задачи, но и направляют значительные усилия на анализ и разбор задач, в которых необходимо измерять физические величины, представлять результаты измерений с учётом их погрешностей. Кроме этого, можно с уверенностью говорить о том, что выпускники владеют основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умеют обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы в представленном типе заданий.

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

Анализируя низкие результаты выполнения второй части ЕГЭ 2023 года, ещё раз повторимся, что большинство задач были условно «старые» и результативность их выполнения зависела во многом от эффективности работы учащихся в период подготовки к ЕГЭ и регулятивных учебных действий учащихся на экзамене (т.е. от самоорганизации и самоконтроля учащихся: внимательности, собранности, ответственности, психологического настроения). Так, например:

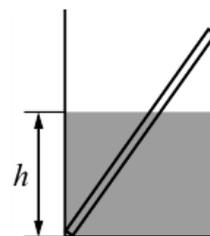
Худший результат среднего балла и худший процент выполнения в сильной и слабой группах отмечен в задании №27:

- 27 В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа  $p_1 = 4 \cdot 10^5$  Па. Расстояние от дна сосуда до поршня  $L = 30$  см. Площадь поперечного сечения поршня  $S = 25$  см<sup>2</sup>. В результате медленного нагревания газа поршень некоторое время покоился, а затем медленно сдвинулся на расстояние  $x = 10$  см. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной  $F_{\text{тр}} = 3 \cdot 10^3$  Н. Какое количество теплоты получил газ в этом процессе? Считать, что сосуд находится в вакууме.

Результат выполнения задания: средний 6,4%; слабая группа – 1,2%, средняя группа – 18%, сильная группа – 54,3%. В группе не преодолевших минимальный балл – 0% выполнения.

Самый распространенный недочет в решении этой задачи заключался в подмене условия, когда учащиеся рассматривали не горизонтальный, а вертикальный сосуд, что сразу приводило к значительному снижению баллов за её решение. Запись же формул и законов, необходимых для решения данной задачи, в основном была достаточной.

- 30 В гладкий высокий стакан радиусом 4 см поставили тонкую однородную палочку длиной 10 см и массой 1,8 г. До какой высоты  $h$  надо налить в стакан жидкость, плотность которой составляет 0,75 плотности материала палочки, чтобы модуль силы, с которой верхний конец палочки давит на стенку стакана, равнялся 0,008 Н? Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на палочку.



Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.

Результат выполнения задания критерий №1: средний 10,9%; слабая группа – 2,4%, средняя группа – 30,1%, сильная группа – 88,9%. В группе не преодолевших минимальный балл – 0% выполнения.

Результат выполнения задания критерий №2: средний 7,7%; слабая группа – 1,4%, средняя группа – 19,6%, сильная группа – 80,2%. В группе не преодолевших минимальный балл – 0% выполнения.

Задача высокого уровня сложности, проверяемая по двум критериям:

№1 – обоснование выбора физической модели для решения задачи;

№2 – решение расчетной задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного – двух разделов курса физики.

Анализируя результаты решения данной задачи, мы видим, что во всех условных группах учащихся процент правильного выполнения задания по критерию №1 выше, чем процент выполнения задания по критерию №2 из числа приступивших к этому заданию. Это означает, что учащиеся и их учителя, наставники в процессе подготовки к ЕГЭ стали больше внимания уделять этому новому типу заданий, что позволяет в дальнейшем прогнозировать и более сознательное, внимательное отношение учащихся к другим задачам и видам деятельности.

В большинстве своем в регионе:

- учащиеся умеют представлять результаты вычислений с учетом необходимых единиц измерения полученных величин;

- выпускники владеют основными методами научного познания, используемым в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент;
- учащиеся умеют обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- ученики испытывают проблемы в саморегуляции на экзамене, невнимательны при чтении текста и не планируют время на самопроверку, не делают расчет по действиям для повышения эффективности самопроверки.

### 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:*

- применение в простейших задачах физических законов при описании физических процессов и явлений;
- учащиеся знают и понимают смысл физических понятий и величин, владеют основополагающими законами, необходимыми для решения базовых задач;
- учащиеся умеют представлять результаты вычислений с учетом необходимых единиц измерения полученных величин;
- владеют основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умеют обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы.

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

- применение навыка нахождения физической величины через площадь фигуры на графике;
- энергия колебательного движения;
- решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики.

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

○ Учащиеся лучше знают и понимают смысл физических понятий и величин, владеют основополагающими законами, необходимыми для решения базовых задач и лучше знают темы: «Сила трения», «Второй закон Ньютона», «Уравнение Менделеева-Клапейрона», «Постоянный электрический ток», «Сила Лоренца» и «Радиоактивный распад».

○ Учащиеся умеют производить расчет с применением одной-двух формул.

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

В целом, изменения КИМ в 2023 г. не внесли существенного вклада в результаты текущего года.

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

Рекомендации компенсировали ухудшение результатов прошлого года в связи с усложнением КИМ ЕГЭ по физике в 2022 году.

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

Вырос на 1 средний балл. Улучшились показатели для группы середняков - «40-60 баллов» (решение типовых задач). Но уменьшилось число «высокобалльников» (решение комбинированных задач и создание физической модели в измененной ситуации).

## **Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ<sup>10</sup> 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:*

- уделять особое внимание компонентам содержания курса математики за счет усиления межпредметных связей не только в вопросах организации вычислительной работы на уроках физики, но и в вопросах использования свойств соответствующих функций и их графиков при объяснении особенностей протекания физических процессов и анализе графических зависимостей между физическими величинами;
- увеличить количество заданий, в которых предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст, а также в их сочетании;
- учить преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.;
- больше внимания уделять демонстрационному эксперименту, лабораторным работам и задачам практической направленности во всех разделах школьного курса с привлечением цифровых технологий;
- акцентировать внимание обучающихся на технических устройствах, принципах их работы и законах, лежащих в их основе, при решении учебно-практических задач;
- разнообразить форму и типы уроков, отдавая предпочтение урокам исследовательского и проблемно-поискового характера;
- системно использовать в образовательной деятельности задания, построенные на практико-ориентированном контексте, в том числе, и для формирования читательской и естественно-научной грамотности, с применением групповых и игровых технологий;
- систематически отрабатывать на уроке решение комплексных качественных и расчетных задач, с предоставлением развернутого ответа (письменного или устного), включающего описание физических законов и закономерностей, используемых для их решения. При этом обеспечивать понимание обучающимися необходимости структурировать все происходящие процессы, не пропуская ни одного логического шага;

---

<sup>10</sup> Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

- при записи ответа к задаче, требовать от обучающихся обращать внимание на корректность числового ответа с точки зрения физических законов и здравого смысла;
- предусмотреть повторение элементов содержания образования из курса основной школы в рамках обобщающего повторения в курсе средней школы;
- формировать умение самостоятельного проведения измерений и планирования опытов, начиная с классических лабораторных работ при изучении темы до проведения практикумов в конце изучения раздела и т.д. При этом немаловажную роль играет формирование умений интерпретировать результаты исследований и делать выводы, адекватные полученным данным;
- обратить особое внимание на изучение следующих вопросов и тем: «Закон сохранения энергии», «Применение второго закона Ньютона к движению тела по окружности» в разных разделах школьного курса физики;
- при проведении различных форм контроля включать задания из открытого банка ЕГЭ, используя весь спектр таких заданий и современные дидактические пособия;
- методическим объединениям использовать аналитические материалы результатов ЕГЭ 2023 года в работе с учителями физики по вопросам подготовки обучающихся к экзамену 2024 года; скорректировать содержание методической работы с учителями на основе типологии пробелов в знаниях обучающихся.

○ *Муниципальным органам управления образованием:*

- осуществлять методическую поддержку учителей физики;
- наладить практику организации регулярных теоретических семинаров для учителей физики в рамках районных методических объединений по наиболее сложным вопросам с целью повышения уровня преподавания физики;
- контролировать материально-техническое оснащение кабинетов физики и качество выполнения практической составляющей программы по физике.

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

○ *Учителям, методическим объединениям учителей.*

Процесс подготовки к ЕГЭ следует начинать с проведения диагностических работ, которые позволят дифференцировать будущих выпускников на группы по уровню подготовки и выстроить для каждой группы свою траекторию подготовки к экзамену.

Обучение группы школьников с низким уровнем подготовки связано с регулярным повторением базовых формул из Кодификатора, выполнением заданий по предложенному образцу или алгоритму с систематической проверкой вычислительных навыков. При этом необходимо использовать технологии уровневой дифференциации, чтобы обеспечить возможность обучающимся усваивать не только базовый минимум стандарта образования, но и продвигаться на более высокий уровень.

Для этой группы выпускников важно учесть тот факт, что частные законы и формулы у данных обучающихся усвоены лучше важнейших фундаментальных законов, а заучивание формул идет без осмысления сущности физических процессов. Необходимо либо систематически включать разнообразные задания, проверяющие освоение теоретического материала, в проверочные работы, либо увеличивать долю индивидуальных устных ответов обучающихся на уроках при проверке домашних заданий.

Индивидуальная работа школьников на уроках физики может осуществляться на всех этапах урочной деятельности. В работе с обучающимися с минимальным начальным уровнем подготовки при подаче материала целесообразно применять индуктивный метод: сначала сообщать основное, легко принимаемое к пониманию, затем добавлять более сложные, но необходимые знания. В процессе освоения учебного материала

целесообразно использовать опорные схемы, обобщающие таблицы. Индивидуальные пробелы в предметной подготовке могут быть компенсированы за счет получения обучающимся индивидуальных заданий по повторению определенного учебного материала. На данном этапе обучающийся должен видеть четкие ориентиры в виде тех учебных заданий, которые нужно научиться выполнять. Это позволит ему выстроить индивидуальную траекторию развития. Эффективна работа в паре с сильными обучающимся, позволяющая повысить познавательную активность слабоуспевающего ученика.

В процессе коррекционной работы с обучающимися с низким уровнем подготовки целесообразно использовать: технологии обучения по индивидуальным образовательным маршрутам, технологии формирующего оценивания, технологии сотрудничества. Необходимо поддерживать тесные межпредметные связи с учителями математики.

Обучение группы школьников с базовым уровнем подготовки должно быть направлено на создание условий для прочного осознанного освоения учебного материала и развитие функциональной грамотности через структурирование учебного материала в соответствии с планируемыми результатами и критериями оценки достижения базового уровня освоения данной единицы содержания. Необходимо больше внимания уделять задачам повышенного уровня сложности с использованием нескольких формул, в том числе, и через применение учителем тренировочных работ, включающих задания КИМ ЕГЭ; переходить от решения стандартных алгоритмических задач к решению задач измененного содержания и применению уже отработанных навыков в измененной ситуации.

Для обучающихся с высоким уровнем подготовки рекомендуется уделять внимание оформлению решения расчетных и качественных задач с учетом требований, изложенных в критериях оценивания в демонстрационном варианте; добиваться формирования устойчивого навыка развернутых устных ответов, логически выстроенных физических обоснований. Для поддержания высокого уровня мотивации данной группы обучающихся к изучению физики необходимо изучать материал, выходящий за рамки программы школьного курса. Для реализации вышеперечисленного в учебной деятельности данной группы обучающихся целесообразно использовать технологии: проблемного, проблемно-модульного обучения, критического мышления, решения исследовательских задач и др.

В рамках углубленного курса физики средней школы необходимо при проведении лабораторных работ и практикумов обеспечить формирование всего спектра экспериментальных умений: подбор оборудования и измерительных приборов с учетом цели опыта; выбор измерительных приборов с учетом предполагаемых диапазонов измерения величин и достижения максимально возможной точности измерений; планирование хода исследований с учетом минимизации случайных погрешностей; проведение серии измерений с определением средних значений; запись прямых измерений с учетом абсолютной погрешности; построение графиков зависимости исследуемых величин с учетом абсолютных погрешностей измерений; расчет относительной и абсолютной погрешностей косвенных измерений; интерпретация результатов проведенных измерений.

○ *Администрациям образовательных организаций:*

1. Обеспечить реализацию индивидуальных образовательных траекторий через организацию элективных курсов, практикумов по подготовке к ЕГЭ по физике для обучающихся, планирующих сдачу данного экзамена для поступления в ВУЗы.

2. С целью обеспечения эффективной подготовки обучающихся к ЕГЭ по физике своевременно определять уровень фактической подготовки обучающихся и доводить его до сведения родителей; проводить стартовую диагностику знаний и умений по физике за курс основной школы в 10 классе и соответственно в 11 классе (в первом полугодии) и на

основе данных диагностики выстраивать методику изучения отдельных тем, с учетом дефицитов групп обучающихся.

3. Привлекать обучающихся, интересующихся физикой, к дополнительным занятиям для развития навыков решения нестандартных физических задач и поддержания устойчивого интереса к занятиям физикой на протяжении всего обучения в старшей школе.

○ *Муниципальным органам управления образованием:*

1. Способствовать обобщению и распространению передового позитивного опыта ОО муниципалитета по подготовке обучающихся различной дифференциации к ЕГЭ по физике.

2. Организовать целенаправленную работу по углублению содержания курса физики среднего общего образования в школах с базовым уровнем изучения предмета через мероприятия в методических центрах, выездные занятия в ОО ведущих учителей физики района и области и т.д.

3. Содействовать повышению уровня профессиональных компетенций учителей физики через обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации, проведение методических семинаров, организацию педагогических салонов и круглых столов.

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

1. Направления совершенствования педагогической деятельности учителей физики в рамках обновленного содержания образования в соответствии с ФГОС СОО.

2. Методика работы с текстами естественно-научного содержания для достижения планируемых результатов обучения, соответствующих требованиям ФГОС СОО.

3. Возможности применения интерактивного оборудования и активизация его использования в процессе преподавания физики.

4. Успешные практики реализации региональных и муниципальных проектов и образовательных технологий.

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

1. Основные особенности критериального оценивания результатов выполнения заданий с развернутым ответом ГИА по физике.

2. Формирование естественнонаучной грамотности в условиях реализации обновленного ФГОС.

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

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

Таблица 2-13

№ п/п	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
1	Августовская городская педагогическая конференция «Модернизация школы: содержание и механизмы реализации обновлённых ФГОС»	26.08.2022 г., очный, МБОУ гимназия № 44 г. Пензы, председатель ПК по физике, учителя физики	Подведение итогов и анализ результатов ЕГЭ позволил муниципалитету эффективно определить направления совершенствования образовательного процесса в условиях реализации обновленных ФГОС
2	Региональная периодическая научно-практическая конференция «Актуальные проблемы естественно-математического образования» (раз в 2 года)	28.10.2023 г., очный, ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области», руководители муниципальных методических объединений учителей физики, учителя физики области	Рассматриваемые вопросы использования стратегий смыслового чтения на уроках физики как эффективный механизм формирования предметных и метапредметных результатов, организации исследовательской деятельности обучающихся в процессе формирования естественнонаучной грамотности на уроках физики позволили учителю усовершенствовать методику преподавания физики в условиях внедрения обновленных ФГОС
3	Образовательная технология «Школа Архимеда»	ноябрь, апрель	В рамках реализации образовательной технологии «Школа Архимеда» эффективно прошла дистанционная олимпиада по физике для обучающихся 7-8 классов, способствующая привлечению младших школьников к олимпиадному движению
4	Региональный проект «Формирование и оценка функциональной грамотности как инструмент повышения качества общего образования» (по плану дорожной карты проекта ГАОУ ДПО «Институт	15.12.2022	В рамках реализации регионального проекта был организован и дистанционно проведен «Региональный интеллектуальный триатлон» среди школьников 7-8 классов по решению задач естественнонаучной направленности, способствующий повышению интереса к естественно-научным предметам, в котором приняло

	регионального развития Пензенской области»)		участие 106 команд области
5	Областной семинар «Государственная итоговая аттестация выпускников по физике»	31.03.2023, дистанционный, руководители муниципальных методических объединений учителей физики, учителя физики области	Предложенные методические рекомендации позволили учителю наиболее эффективно организовать подготовку обучающихся к ОГЭ-2023 и ЕГЭ-2023

## 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 2023-2024уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2023 г.

Таблица 2-145

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1	Август 2023	Подведение итогов и анализ результатов ЕГЭ-2023 по физике на августовской педагогической конференции (секция физики), отделы образования области	руководители муниципальных методических объединений учителей физики, учителя физики области
2	октябрь-ноябрь 2023	Областной семинар руководителей районных методических объединений учителей физики «Оптимизация образовательного процесса по физике в условиях перехода на обновленные ФГОС ООО и ФГОС СОО» (ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»)	руководители муниципальных методических объединений учителей физики
3	Октябрь 2023, март 2024	Реализация дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Методика преподавания учебных дисциплин. Методика преподавания физики в условиях реализации обновленного ФГОС» (72 ч) (ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»)	учителя физики области
4	Ноябрь 2023, апрель 2024	Реализация областного проекта «Школа Архимеда» (по плану дорожной карты проекта) (ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»)	
5	Март 2024	Областной семинар «Государственная	руководители

		итоговая аттестация выпускников по предметам естественнонаучного цикла» (ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»)	муниципальных методических объединений учителей физики, учителя физики области
6	В течение года	Реализация областного проекта «Формирование и оценка функциональной грамотности как инструмент повышения качества общего образования» (в соответствии с дорожной картой проекта) (ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»)	
7	В течение года	Реализация проекта «Точка роста: методическое сопровождение и сетевое взаимодействие» (в соответствии с дорожной картой проекта) (ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»)	

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

Таблица 2-156

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	Октябрь 2023, март 2024	Практические занятия «Использование современных технологий при подготовке к процедурам оценки качества образования» для учителей физики на базе ФЭЛ№29 г. Пензы (ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»)
2	Октябрь 2023 – апрель 2024	Семинары, вебинары, мастер-классы на базе стажировочных площадок (ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»)
3	Октябрь 2023, март 2024	Трансляция опыта работы учителей обучающихся-высокобалльников по подготовке выпускников к ЕГЭ по физике (ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области»)
4	Декабрь 2023	Заседания районных МО учителей физики по изучению опыта работы ОО, показавших лучшие результаты при подготовке к ЕГЭ (руководители районных методических объединений учителей физики)
5	В течение года	Распространение лучшего опыта методической работы учителей физики через размещение в Банке актуальных педагогических практик ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области» и систему повышения квалификации учителей

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

Промежуточные диагностические работы по решению заданий разных типологических групп по физике.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по физике:

*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>Зайцев Роман Владимирович</i>	<i>ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», доцент кафедры «Физика», кандидат физико-математических наук, доцент, председатель ПК по физике</i>

*Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету*

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Фомичев Сергей Викторович</i>	<i>МБОУ СОШ №58 г. Пензы им. Г.В. Мясникова, учитель физики, заместитель председателя ПК по физике</i>
<i>Антонова Елена Вячеславовна,</i>	<i>Старший методист центра естественно-математического образования ГАОУ ДПО «Институт регионального развития Пензенской области», эксперт ПК по физике</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>Богданова Ольга Владимировна</i>	<i>Министерство образования Пензенской области, консультант Управления кадровой политики и нормативно-правового обеспечения</i>