

**ГЛАВА 2.**  
**Методический анализ результатов ЕГЭ**  
**по ФИЗИКЕ**

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

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

Таблица 2-1

2023 г.		2024 г.		2025 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
486	13,20	416	12,02	486	13,18

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

Таблица 2-2

Пол	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	106	21,81	91	21,88	116	23,87
Мужской	380	78,19	325	78,13	370	76,13

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

Таблица 2-3

Категория участника	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
ВТГ, обучающихся по программам СОО	483	99,38	413	99,28	484	99,59

ВТГ, обучающихся по программам СПО	2	0,41	1	0,24	2	0,41
ВПЛ	1	0,21	2	0,48	0	0,00

#### 1.4.Количество участников экзамена в регионе по типам ОО

Таблица 2-4

№ п/п	Категория участия	2023 г.		2024 г.		2025 г.	
		чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
1.	выпускники СОШ	265	54,86	185	44,79	242	50,00
2.	выпускники СОШ с УИОП	85	17,60	89	21,55	93	19,21
3.	выпускники гимназий	35	7,25	37	8,96	49	10,12
4.	выпускники лицеев	92	19,05	98	23,73	93	19,21
5.	выпускники кадетских школ	6	1,24	4	0,97	7	1,45

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

Таблица 2-5

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1.	МО ГО «Сыктывкар»	130	26,69
2.	МО ГО «Воркута»	46	9,45
3.	МО «Вуктыл»	3	0,62
4.	МО «Инта»	18	3,70
5.	МР «Печора»	28	5,75
6.	МР «Сосногорск»	34	6,98
7.	МО «Усинск»	27	5,54
8.	МО «Ухта»	75	15,40
9.	МР «Ижемский»	2	0,41
10.	МР «Княжпогостский»	16	3,29
11.	МР «Койгородский»	5	1,03

12.	МР «Корткеросский»	8	1,64
13.	МР «Прилузский»	2	0,41
14.	МР «Сыктывдинский»	10	2,05
15.	МР «Сысольский»	5	1,03
16.	МР «Троицко-Печорский»	2	0,41
17.	МР «Удорский»	3	0,62
18.	МР «Усть-Вымский»	22	4,52
19.	МР «Усть-Куломский»	11	2,26
20.	МР «Усть-Цилемский»	7	1,44
21.	ГОУ РК «Лицей для одаренных детей»	7	1,44
22.	ГОУ «КРЛ при СГУ»	5	1,03
23.	ГОУ РК «ФМЛИ»	21	4,31
24.	ГПОУ «Гимназия искусств при Главе Республики Коми»	0	0,0

## 1.6. ВЫВОДЫ о характере изменения количества участников ЕГЭ по учебному предмету

Сравнительный анализ количественного состава участников ЕГЭ по физике показал следующее.

Число участников ЕГЭ в 2025 году составило 486 человек, что соответствует показателю 2023 года и незначительно (+70) выше численности участников экзамена 2024 года.

Распределение участников экзамена по гендерному признаку остается неизменным. Традиционно доля юношей-участников более чем в 3 раза превосходит долю девушек. Данное различие связано с тем, что результаты ЕГЭ по физике требуются в основном для поступления в технические вузы.

Ежегодно наибольшее (более 99%) количество участников ЕГЭ, выбирающих данный предмет, наблюдается среди выпускников текущего года, обучающихся по программам среднего общего образования. Доля выпускников текущего года, обучающихся по программам среднего профессионального образования, остается незначительной (менее 1%).

Количество участников экзамена по типам образовательных организаций сохранило пропорциональное соотношение прошлых лет. Ежегодно наибольшее количество участников экзамена составляют выпускники СОШ – 50%. Стабильно высокой (более 19%) остается доля выпускников СОШ с УИОП и лицеев. Отмечается тенденция увеличения среди участников экзамена доли выпускников гимназий (2023 г. – 7,25%, 2024 г. – 8,96%, 2025 г. – 10,12%). Незначительной (1%) сохраняется доля участников ЕГЭ по физике из числа выпускников кадетских школ.

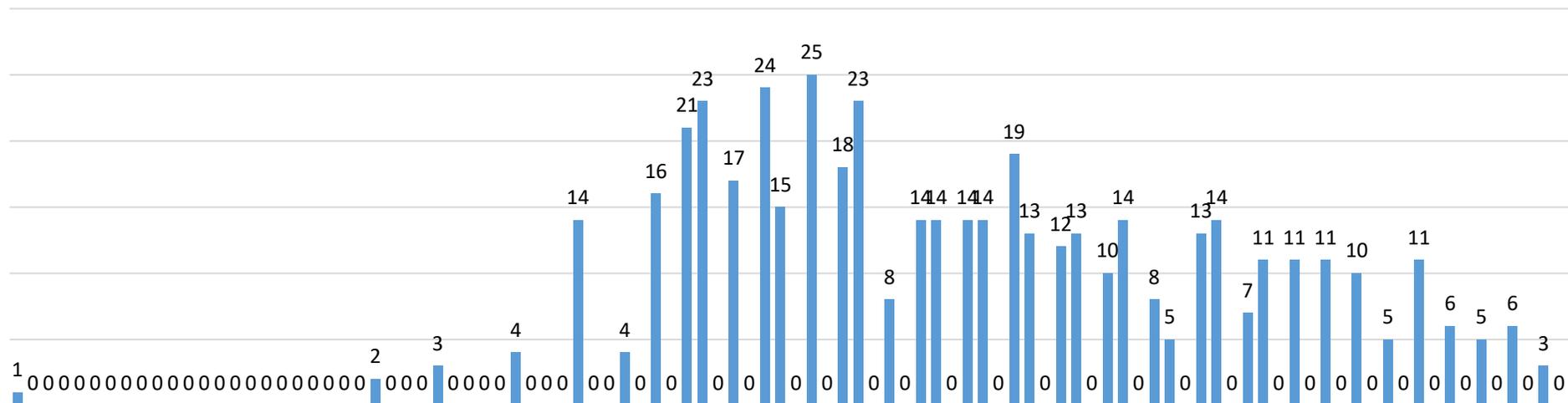
Структура распределения участников экзамена по АТЕ остается неизменной. Ежегодно наибольший процент участников отмечается в муниципальных образованиях: МО ГО «Сыктывкар» – 26,69% (в 2023 году – 26,58%, в 2024 году – 32,92%), МО «Ухта» – 15,4% (в 2023 году – 21,41%, в 2024 году – 20,29%), МО ГО «Воркута» – 9,45% (в 2023 году – 8,80%, в 2022 году – 10,14%). В муниципальных районах доля выпускников, изъявивших желание сдавать ЕГЭ по физике, значительно ниже. Самые низкие показатели (менее 1%) в МР «Прилузский» (0,41%), МР «Ижемский» (0,41%), МР «Троицко-Печорский» (0,41%), МР «Удорский» (0,62%), МО «Вуктыл» (0,62%). Подобные высокие и низкие показатели в первую очередь связаны с общим количеством выпускников в АТЕ.

На основе представленных статистических данных можно сделать вывод, что в целом существенных изменений в количестве и составе участников ЕГЭ по физике в 2025 году не отмечается.

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

### 2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2025 г.

(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



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

Таблица 2-6

№ п/п	Участников, набравших балл	Год проведения ГИА		
		2023 г.	2024 г.	2025 г.
1.	ниже минимального балла, %	4,31	0,96	2,06
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	74,74	43,51	48,56
3.	от 61 до 80 баллов, %	17,25	38,7	34,36
4.	от 81 до 100 баллов, %	3,7	16,83	15,02
5.	Средний тестовый балл	52,49	63,87	61,39

**2.3. Результаты ЕГЭ по учебному предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки****2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ**

Таблица 2-7

№ п/п	Категории участников	Доля участников, у которых полученный тестовый балл			
		ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	2,06	48,45	34,23	15,05
2.	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	0,00	50,00	50,00	0,00
3.	ВПЛ	0,00	0,00	0,00	0,00
4.	Участники экзамена с ОВЗ	0,00	20,00	60,00	20,00

**2.3.2. в разрезе типа ОО**

Таблица 2-8

№ п/п	Тип ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	СОШ	242	3,70	62,14	28,81	4,94
2.	СОШ с УИОП	93	1,08	46,24	35,48	17,20
3.	гимназии	49	0,00	46,94	38,78	14,29
4.	лицеи	93	0,00	12,90	46,24	40,86
5.	кадетские школы	7	0,00	85,71	14,29	0,00

**2.3.3. юношей и девушек**

Таблица 2-9

№ п/п	Пол	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	женский	116	1,72	41,38	42,24	14,66
2.	мужской	370	2,16	50,67	31,81	15,09

**2.3.4. в сравнении по АТЕ**

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	МО ГО «Сыктывкар»	130	1,54	43,08	40,77	14,62
2.	МО ГО «Воркута»	46	2,17	56,52	32,61	8,70
3.	МО «Вуктыл»	3	0,00	0,00	100,00	0,00

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
4.	МО «Инта»	18	0,00	44,44	33,33	22,22
5.	МР «Печора»	28	0,00	50,00	28,57	21,43
6.	МР «Сосногорск»	34	8,82	64,71	23,53	0,00
7.	МО «Усинск»	27	3,70	48,15	37,04	11,11
8.	МО «Ухта»	75	1,33	40,00	38,67	20,00
9.	МР «Ижемский»	2	0,00	100,00	0,00	0,00
10.	МР «Княжпогостский»	16	6,25	68,75	18,75	6,25
11.	МР «Койгородский»	5	0,00	60,00	20,00	20,00
12.	МР «Корткеросский»	8	0,00	62,50	25,00	12,50
13.	МР «Прилузский»	2	0,00	100,00	0,00	0,00
14.	МР «Сыктывдинский»	10	10,00	80,00	10,00	0,00
15.	МР «Сысольский»	5	0,00	80,00	20,00	0,00
16.	МР «Троицко-Печорский»	2	0,00	0,00	50,00	50,00
17.	МР «Удорский»	3	0,00	100,00	0,00	0,00
18.	МР «Усть-Вымский»	22	0,00	72,73	22,73	4,55
19.	МР «Усть-Куломский»	11	0,00	45,45	54,55	0,00
20.	МР «Усть-Цилемский»	7	0,00	85,71	14,29	0,00
21.	ГОУ РК «Лицей для одаренных детей»	7	0,00	0,00	42,86	57,14
22.	ГОУ «КРЛ при СГУ»	5	0,00	20,00	80,00	0,00

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
23.	ГОУ РК «ФМЛИ»	21	0,00	4,76	33,33	61,90
24.	ГПОУ «Гимназия искусств при Главе Республики Коми»	0	0,00	0,00	0,00	0,00

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

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

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			от 81 до 100 баллов	от 61 до 80 баллов	от минимального балла до 60 баллов	ниже минимального
	ГОУ РК «ФМЛИ»	21	61,90	33,33	4,76	0,00
	МАОУ «Технологический лицей» г. Сыктывкар	15	46,67	40,00	13,33	0,00
	МОУ «СОШ № 21» г. Ухта	14	42,86	28,57	28,57	0,00
	МАОУ «СОШ № 1» г. Сыктывкар	17	29,41	35,29	35,29	0,00

**2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету**

Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество ВТГ, чел.	Доля ВТГ, получивших тестовый балл			
			ниже минимального	от минимального балла до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов
1.	Нет образовательных организаций, имеющих достаточное для получения статистически достоверных результатов для сравнения и показавших низкие результаты.					

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

В результатах ЕГЭ 2025 года по физике отмечаются следующие изменения относительно результатов ЕГЭ 2023 г. и 2024 г.:

## 1. Изменение среднего тестового балла.

Средний тестовый балл участников ЕГЭ по физике в Республике Коми в 2025 году составил 61,39, что существенно выше (на 8,9) показателя 2023 г., но незначительно ниже (на 2,48) показателя 2024 г. Значительное превышение среднего тестового балла по сравнению с 2023 г. связано с изменением структуры КИМ (заданий в 2023 году было больше).

2. Увеличение по сравнению с 2024 годом относительной доли участников, не набравших минимального количества баллов, и снижение доли участников, получивших тестовый балл в интервале от 61 до 100 баллов.

Доля участников, набравших тестовый балл ниже минимального, увеличилась по сравнению с 2024 годом более чем в 2 раза и составила 2,06%. В текущем году значительно (на 5%) увеличилась относительная доля участников, набравших количество баллов в интервале от минимального до 60 тестовых баллов и, как следствие, отмечается уменьшение доли участников, получивших тестовый балл в интервале от 61 до 100 баллов.

Анализ результатов экзамена по отдельным категориям участников показал, что лучшие результаты традиционно демонстрируют выпускники текущего года, обучающиеся по программам среднего общего образования. Так, в 2025 году их доля среди набравших тестовый балл ниже минимального составила 2,06%, что соответствует показателю 2024 года и в 2 раза меньше показателя 2023 года. Доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов, в 2025 году составила 48,45%, что сопоставимо с результатами 2024 года и в 1,5 раза меньше, чем в 2023 году (74,9%). Доли участников, получивших тестовый балл в интервалах от 61 до 80 баллов и от 81 до 100 баллов, соответствуют показателям результативности 2024 года и значительно (более чем в 2 раза) превышают показатели 2023 года.

Отмечается стабильность результатов выпускников текущего года, обучавшихся по программам среднего профессионального образования. Так, у данной категории участников в течение трех лет нет участников экзамена, получивших тестовый балл ниже минимального. На протяжении двух лет 50% участников получают тестовый балл в интервале от минимального до 61 баллов и 50% – в

интервале от 60 до 80 баллов. Необходимо отметить, что среди данной категории участников ежегодно нет участников, получивших тестовый балл от 81 до 100 баллов.

Участники экзамена с ОВЗ в 2025 году улучшили свои результаты по сравнению с 2024 годом: значительно (более чем в 3 раза) сократилась доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов, а доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов, увеличилась в 1,8 раза. В 2025 году впервые 20% участников с ОВЗ получили тестовый балл в интервале от 81 до 100 баллов.

Анализ результатов с учетом типа общеобразовательных организаций показывает, что доля участников, набравших балл ниже минимального, пропорциональна уровню подготовки в соответствующей ОО: СОШ – 3,70%; СОШ с УИОП – 1,08%; гимназии и лицеи – 0%, т.е. результат объективно зависит от количества часов, отведенных на изучение предмета в образовательном учреждении. В целом, доля участников всех общеобразовательных организаций, набравших балл ниже минимального, в 2025 году по сравнению с 2024 годом изменилась не значительно, и она меньше, чем в 2023 году.

Результаты распределения доли участников, получивших тестовый балл выше минимального в разных диапазонах групп баллов, для СОШ, СОШ с УИОП, гимназий и лицеев в 2025 и 2024 года не показывают существенной разницы, но заметно лучше, чем в 2023 году. Традиционно выпускники гимназий и лицеев сдают экзамен лучше, чем выпускники СОШ, СОШ с УИОП и кадетских школ. Можно предположить, что это связано с большим количеством часов по программе физики в профильных классах и дополнительными часами, отводимыми на факультативы по подготовке к олимпиадам и ЕГЭ.

Количество участников ЕГЭ выпускников кадетских школ (7 человек в 2025 году, 4 человека в 2024 году) слишком мало, чтобы сделать достоверные выводы.

Анализ результатов экзамена по гендерному признаку показал, что значительных отличий в качестве знаний у девушек и юношей нет. Вместе с тем, необходимо отметить, что в текущем году результаты экзамена у девушек ниже, чем в 2024 году: доля получивших тестовый балл ниже минимального увеличилась с 0,97% до 1,72%, а доля «высокобалльников» уменьшилась с 26,21% до 14,66%. Результаты экзамена у юношей в 2025 и 2024 годах значимых расхождений не показывают.

В 2025 году участники ЕГЭ, получившие от 81 до 100 баллов, есть в 13 муниципальных образованиях и 2 государственных образовательных учреждениях: МО ГО «Сыктывкар», МО ГО «Воркута», МО «Инта», МР «Печора», МО «Усинск», МО «Ухта», МР «Княжпогостский», МР «Койгородский», МР «Корткеросский», МР «Троицко-Печорский», МР «Усть-Вымский», ГОУ РК «Лицей для одаренных детей», ГОУ РК «ФМЛИ». В 2024 году «высокобалльники» были в 9 АТЕ, в 2023 году – в 6 АТЕ.

Выпускники 2025 года, получившие тестовый балл ниже минимального, есть в 7 из 20 АТЕ: МО ГО «Сыктывкар», МО ГО «Воркута», МР «Сосногорск», МО «Усинск», МО «Ухта», МР «Княжпогостский», МР «Сыктывдинский». В 2024 году таких АТЕ было 8, в 2023 году – 11.

На основании анализа результатов экзамена в разрезе АТЕ можно сделать вывод, что подготовка школьников к ЕГЭ по физике не только в крупных городах, но и районах Республики Коми стала лучше.

В 2025 году наиболее высокие результаты ЕГЭ по физике с количеством участников от 10 человек и больше показали следующие ОО: ГОУ РК «ФМЛИ» – лидер по количеству выпускников с баллами от 81 до 100 баллов – 13 из 21 человек; МАОУ «Технологический лицей» г. Сыктывкар – 7 из 15 человек; МОУ «СОШ № 21» г. Ухта – 6 из 14 человек; МАОУ «СОШ № 1» г. Сыктывкар – 5 из 17 человек.

Недостаточное количество участников ЕГЭ (менее 10 человек) в отдельных ОО не позволяет явно выделить ОО, продемонстрировавшие низкие результаты по предмету.

На основе анализа статистических данных можно сделать вывод, что несмотря на изменения отдельных показателей, общие выводы и результаты ЕГЭ по физике 2025 года в целом сопоставимы с результатами экзамена 2024 года и существенно лучше результатов 2023 года. Стоит отметить, что значительные изменения результатов экзамена по сравнению с 2023 годом связаны с изменением структуры и количества заданий в КИМ ЕГЭ в 2024 году.

### РАЗДЕЛ 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

#### 3.1. Анализ выполнения заданий КИМ

##### 3.1.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2025 году

##### 3.1.1.1. Основные статистические характеристики выполнения заданий КИМ в 2025 году

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

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.
<b>Часть 1</b>						

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
1.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	87,40	30,00	79,15	97,59	98,63
2.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	70,25	0,00	48,51	92,77	98,63
3.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	75,41	20,00	61,70	89,16	95,89
4.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	74,38	10,00	59,15	90,36	95,89
5.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	65,19	25,00	49,79	76,81	93,84

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
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	73,35	40,00	60,64	82,23	98,63
7.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	86,78	50,00	80,43	93,98	95,89
8.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы.	Б	68,18	10,00	49,79	86,14	94,52
9.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	45,25	5,00	29,15	54,82	80,82

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
10.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	80,48	25,00	72,98	87,65	95,89
11.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	58,88	10,00	36,60	78,92	91,78
12.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	65,91	10,00	40,00	90,96	100,00
13.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	73,14	20,00	57,87	86,14	100,00
14.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	П	45,87	10,00	27,23	56,63	86,30

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
15.	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	50,62	20,00	27,87	65,66	93,84
16.	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Б	71,07	0,00	52,77	90,96	94,52
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	58,37	15,00	39,57	71,08	95,89
18.	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	Б	56,71	30,00	45,11	62,05	85,62
19.	Определять показания измерительных приборов	Б	76,45	40,00	61,28	92,17	94,52
20.	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	Б	82,64	20,00	71,06	95,78	98,63
<b>Часть 2</b>							

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
21.	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	П	19,35	0,00	2,41	25,50	62,56
22.	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	48,45	0,00	14,04	78,61	97,26
23.	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	П	33,88	0,00	5,74	52,71	86,30
24.	Решать расчетные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	22,73	0,00	0,28	28,31	85,39
25.	Решать расчетные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	В	20,04	0,00	1,13	23,09	76,71
26.	Решать расчетные задачи с неявно заданной физической	В	18,08	0,00	1,14	20,18	70,32
		К1	14,05	0,00	0,85	12,05	63,01

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Республике Коми в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки				
			средний, %	в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики, обосновывая выбор физической модели для решения задачи	К2	22,11	0,00	1,42	28,31	77,63
<p>Всего заданий – <b>26</b>; из них по типу заданий: с кратким ответом – <b>20</b>; с развернутым ответом – <b>6</b>; по уровню сложности: Б – <b>17</b>; П – <b>6</b>; В – <b>3</b>.                      Максимальный первичный балл за работу – <b>45</b>.                      Общее время выполнения работы – <b>3 часа 55 минут (235 мин.)</b>.</p>							

Таблица 2-14

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Республике Коми, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б., %	в группе от 61 до 80 т.б., %	в группе от 81 до 100 т.б., %
1-1	0	70,00	20,76	2,40	1,37
1-1	1	30,00	79,24	97,60	98,63
1-2	0	100,00	51,69	7,19	1,37
1-2	1	0,00	48,31	92,81	98,63
1-3	0	80,00	38,56	11,38	4,11
1-3	1	20,00	61,44	88,62	95,89
1-4	0	90,00	40,68	9,58	4,11
1-4	1	10,00	59,32	90,42	95,89
1-5	0	50,00	20,76	5,39	1,37

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Республике Коми, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б., %	в группе от 61 до 80 т.б., %	в группе от 81 до 100 т.б., %
1-5	1	50,00	59,32	35,33	9,59
1-5	2	0,00	19,92	59,28	89,04
1-6	0	30,00	9,75	4,79	0,00
1-6	1	60,00	58,90	25,75	2,74
1-6	2	10,00	31,36	69,46	97,26
1-7	0	50,00	19,49	5,99	4,11
1-7	1	50,00	80,51	94,01	95,89
1-8	0	90,00	50,42	13,77	5,48
1-8	1	10,00	49,58	86,23	94,52
1-9	0	90,00	48,73	20,36	4,11
1-9	1	10,00	44,07	49,70	30,14
1-9	2	0,00	7,20	29,94	65,75
1-10	0	50,00	8,90	1,80	1,37
1-10	1	50,00	36,02	20,96	5,48
1-10	2	0,00	55,08	77,25	93,15
1-11	0	90,00	63,56	20,96	8,22
1-11	1	10,00	36,44	79,04	91,78
1-12	0	90,00	60,17	8,98	0,00
1-12	1	10,00	39,83	91,02	100,00
1-13	0	80,00	42,37	14,37	0,00
1-13	1	20,00	57,63	85,63	100,00
1-14	0	80,00	50,42	19,16	0,00
1-14	1	20,00	44,92	48,50	27,40

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Республике Коми, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б., %	в группе от 61 до 80 т.б., %	в группе от 81 до 100 т.б., %
1-14	2	0,00	4,66	32,34	72,60
1-15	0	60,00	52,54	19,76	2,74
1-15	1	40,00	38,98	28,74	6,85
1-15	2	0,00	8,47	51,50	90,41
1-16	0	100,00	47,46	8,98	5,48
1-16	1	0,00	52,54	91,02	94,52
1-17	0	70,00	39,83	16,17	1,37
1-17	1	30,00	41,10	25,15	5,48
1-17	2	0,00	19,07	58,68	93,15
1-18	0	50,00	24,58	13,17	2,74
1-18	1	40,00	60,17	49,10	23,29
1-18	2	10,00	15,25	37,72	73,97
1-19	0	60,00	38,56	7,78	5,48
1-19	1	40,00	61,44	92,22	94,52
1-20	0	80,00	28,81	4,19	1,37
1-20	1	20,00	71,19	95,81	98,63
2-21	0	100,00	93,64	40,12	4,11
2-21	1	0,00	5,93	49,70	43,84
2-21	2	0,00	0,00	3,59	12,33
2-21	3	0,00	0,42	6,59	39,73
2-22	0	100,00	81,78	14,97	1,37
2-22	1	0,00	8,47	13,77	2,74
2-22	2	0,00	9,75	71,26	95,89

Номер задания / критерия оценивания в КИМ	Количество полученных первичных баллов	Процент участников экзамена в Республике Коми, получивших соответствующий первичный балл за выполнения задания в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки			
		в группе не преодолевших минимальный балл, %	в группе от минимального до 60 т.б., %	в группе от 61 до 80 т.б., %	в группе от 81 до 100 т.б., %
2-23	0	100,00	91,95	36,53	8,22
2-23	1	0,00	4,66	22,16	10,96
2-23	2	0,00	3,39	41,32	80,82
2-24	0	100,00	99,15	56,89	4,11
2-24	1	0,00	0,85	18,56	10,96
2-24	2	0,00	0,00	7,78	9,59
2-24	3	0,00	0,00	16,77	75,34
2-25	0	100,00	96,61	49,70	2,74
2-25	1	0,00	3,39	37,13	21,92
2-25	2	0,00	0,00	7,19	17,81
2-25	3	0,00	0,00	5,99	57,53
2-26-K1	0	100,00	99,15	88,02	36,99
2-26-K1	1	0,00	0,85	11,98	63,01
2-26-K2	0	100,00	96,61	55,09	6,85
2-26-K2	1	0,00	2,54	16,77	9,59
2-26-K2	2	0,00	0,85	16,77	27,40
2-26-K2	3	0,00	0,00	11,38	56,16

### 3.1.1.2. Выявление сложных для участников ЕГЭ заданий

Статистический анализ выполнения заданий КИМ проводился на основании таблиц 2-13 и 2-14 как по общему среднему проценту выполнения, так и по проценту выполнения в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки.

На основе анализа основных статистических характеристик можно выделить задания с наименьшими процентами выполнения.

○ *Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50)*

Средний процент выполнения всех 17 заданий базового уровня в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки превышает 50%.

Группа участников ЕГЭ, набравших от 61 до 100 тестовых баллов, справилась со всеми заданиями базового уровня.

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

Средний процент выполнения всех шести заданий повышенного уровня и трех заданий высокого уровня сложности в группах участников экзамена с разными уровнями подготовки превышает 15%. Если рассматривать оценивание задачи высокого уровня сложности №26 со средним процентом выполнения 18,08% по отдельным критериям К1 (14,05%) и К2 (22,11%), необходимо отметить, что в части критерия К1 задача решена неудовлетворительно.

Группа участников ЕГЭ, набравших от 81 до 100 т.б., справилась со всеми заданиями повышенного и высокого уровня.

○ *Прочие задания*

У участников ЕГЭ, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов, наибольшие затруднения вызвали:

– 7 заданий базового уровня сложности (процент выполнения менее 50): № 2 (48,51%), № 8 (49,79%), № 11 (36,60%), № 12 (40,00%), № 15 (27,87%), № 17 (39,57%), № 18 (45,11%);

– 3 задания повышенного уровня сложности (процент выполнения менее 15): № 21 (2,41%), № 22 (14,04%), № 23 (5,74%);

– 3 задания высокого уровня сложности (процент выполнения менее 2): № 24 (0,28%), № 25 (1,13%), № 26 (1,14%).

Только немногим более 12% участников экзамена, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов, справились с критерием 1 задания № 26 (высокий уровень сложности).

Наиболее низкий средний процент выполнения и процент выполнения  $\bar{y}$  в группе участников, получивших от 81 до 100 тестовых баллов, отмечается по заданию повышенного уровня сложности № 21 (19,35% и 62,56%, соответственно) и по заданию высокого уровня сложности № 6 в части критерия 1 (14,05% и 63,01%, соответственно).

### **3.1.1.3. Прочие результаты статистического анализа**

Участники из группы не преодолевших минимальный балл получили по итогам выполнения экзаменационной работы от 0 до 32 тестовых баллов. Численность группы составляет 10 человек (2,06% от общего числа участников экзамена). Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности в этой группе составил 22, заданий повышенного уровня сложности – 13. Группа участников экзамена,

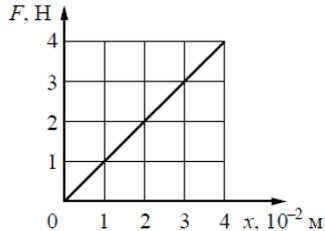
не достигших минимальной границы, не продемонстрировала достижения каких-либо предметных результатов обучения и освоения каких-либо элементов содержания. Более успешно эти выпускники выполнили задание базового уровня № 7 (50,00%).

Так как ЕГЭ по физике является экзаменом по выбору учащегося, можно предположить, что основу этой группы составляют выпускники, изначально не заинтересованные в успешной сдаче ЕГЭ (например, один человек получил 0 баллов за экзамен), поэтому результаты данной группы участников рассматривать в содержательном анализе нецелесообразно.

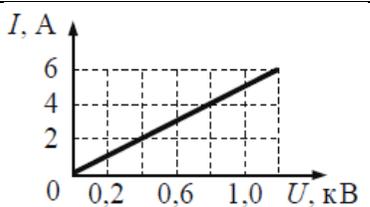
### 3.1.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

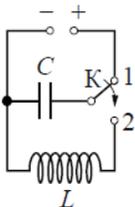
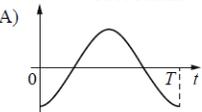
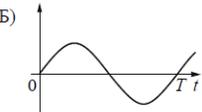
Анализ заданий базового уровня сложности проводится на основании веера ответов открытого варианта КИМ ЕГЭ по физике 2025 года. Выборка составила 55 человек.

Задания базового уровня сложности

№ задания	Характеристики задания	Тема по кодификатору	Средний процент выполнения / процент выполнения в группе от минимально го до 60 т.б.	Процент выполнения в веере ответов на открытый вариант КИМ	Текст задания	Анализ типичных ошибок и пути их устранения
2	Краткий ответ	1.2.4 Второй закон Ньютона, 1.2.6 Закон всемирного тяготения, 1.2.7 Сила упругости, 1.2.8 Сила трения.	70,25/48,51	74,55	<p>На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости <math>F</math> пружины от ее удлинения <math>x</math>. Чему равна жесткость пружины?</p>  <p>Ответ: _____ Н/м.</p>	Более 18% учащихся дали одинаковый неверный ответ 1 Н/м. Это говорит о том, что ученики не учли единицы измерения удлинения пружины $x$ . Рекомендация: обратить внимание на работу с графическим представлением информации.
8	Краткий ответ	2.2.4 Количество теплоты,	66,59/49,79	47,27	<p>На рисунке показан график зависимости температуры вещества от отданного им количества теплоты в процессе теплообмена с</p>	Около 9% выпускников, по всей видимости, допустили

		<p>2.2.5 Удельная теплота: парообразования, плавления, сгорания топлива,</p> <p>2.2.6 Элементарная работа в термодинамике,</p> <p>2.2.7 Первый закон термодинамики,</p> <p>2.2.9 Второй закон термодинамики. Необратимые процессы. Принципы действия тепловых машин. КПД, 2.2.10 Максимальное значение КПД. Цикл Карно.</p>			<p>окружающей средой. Масса вещества равна 1,5 кг. Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота плавления вещества?</p> <p>Ответ: _____ кДж/кг.</p>	<p>математические ошибки при вычислениях, в том числе, могли не учесть единицы измерения количества теплоты на графике. Остальные неверные ответы, около 43%, представляли собой наборы случайных цифр. Рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обратить внимание на работу с графическим представлением информации.</li> <li>2. Перед экзаменом повторить тему 8 и 10 классов «Количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота плавления, парообразования, горения».</li> </ol>
11	Краткий ответ	<p>3.1.2 Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона,</p> <p>3.2.1 Сила тока,</p> <p>3.2.3 Условия существования</p>	58,88/36,60	63,63	<p>На рисунке изображен график зависимости силы тока в проводнике от напряжения между его концами. Чему равно сопротивление проводника?</p>	<p>Менее 1% учеников совершили математическую ошибку, связанную с единицами измерения. Закономерности в неверных ответах 36% учащихся не выявлены.</p>

		электрического тока, 3.2.8 Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца, 3.2.9 Мощность электрического тока.			 <p>Ответ: _____ Ом.</p>	Рекомендация: 1. Обратить внимание на работу с графическим представлением информации.
12	Краткий ответ	3.3.3 Сила Ампера, ее направление и величина, 3.3.4 Сила Лоренца, ее направление и величина, 3.4.3 Закон электромагнитной индукции Фарадея, 3.4.6 ЭДС индукции в прямом проводнике, 3.4.7 Энергия магнитного поля катушки с током	65,91/40,00	67,27	<p>При силе тока в катушке индуктивности, равной 4 А, энергия магнитного поля катушки составляет 3,2 Дж. Какова индуктивность катушки?</p> <p>Ответ: _____ Гн.</p>	Закономерности в неверных ответах более 32% учащихся не выявлены.
15	Установление соответствия	3 Электродинамика	50,62/27,87	41,82	<p>Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключен к источнику постоянного напряжения (см. рисунок).</p>	Задание оценивалось двумя первичными баллами и показало самый низкий средний процент выполнения из заданий базового уровня – 50,62%.

					 <p>В момент <math>t = 0</math> переключатель К переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б отображают изменения с течением времени физических величин, характеризующих электромагнитные колебания, возникшие в контуре после этого (<math>T</math> – период колебаний). Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимость которых от времени эти графики могут отображать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>ГРАФИКИ</p>  <p>А)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сила тока в катушке</li> <li>2) энергия электрического поля конденсатора</li> <li>3) энергия магнитного поля катушки</li> <li>4) заряд левой обкладки конденсатора</li> </ol> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>Б)</p>  </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>Ответ:</p> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">А</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">Б</td> </tr> </table> </div>	А	Б	<p>Полностью правильный ответ в веере ответов открытого варианта получили 41,82% участника; частично правильный ответ – 29%; полностью неправильный ответ – около 29%. С поправкой на случайное совпадение, можно сказать, что более 20% из всех участников не знают, как меняется заряд на обкладках конденсатора и более 51% – как будет изменяться сила тока в катушке.</p> <p><b>Рекомендации:</b>          1. Обратить внимание на работу с графическим представлением информации.          2. Перед экзаменом повторить тему «Электродинамика».</p>
А	Б							
17	Установление соответствия	4 Квантовая физика.	58,37/39,57	49,09	Монохроматический свет с длиной волны $\lambda$ падает на поверхность металла, вызывая фотоэффект. Как изменятся максимальная кинетическая энергия	Задание оценивалось двумя первичными баллами.		

					<p>фотоэлектронов и длина волны <math>\lambda_{кр}</math>, соответствующая «красной границе» фотоэффекта, если длина волны <math>\lambda</math> падающего света уменьшится?                  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.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов</td> <td style="text-align: center;">Длина волны <math>\lambda_{кр}</math>, соответствующая «красной границе» фотоэффе</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </table>	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов	Длина волны $\lambda_{кр}$ , соответствующая «красной границе» фотоэффе			<p>Полностью правильный ответ в веере ответов открытого варианта получили 49,09% участника; частично правильный ответ – 25,45%; полностью неправильный ответ – около 25,45%.                  Анализ неверных ответов показывает:                  1. Более 60% из выборки не смогли определить, как изменяется энергия фотоэлектронов.                  2. более 36% не знают, от чего зависит «красная граница» фотоэффекта.                  Возможная причина – плохое усвоение материала темы «Квантовая физика» и недостаточное решение задач на эту тему.</p>
Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов	Длина волны $\lambda_{кр}$ , соответствующая «красной границе» фотоэффе									
18	Множественный выбор	1-4 Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика . Квантовая физика.	56,71/45,11	47,27	<p>Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.                  1) Сила гравитационного притяжения двух однородных шариков пропорциональна произведению их масс.</p>	<p>Задание охватывало все разделы физики и оценивалось двумя баллами.                  Полностью правильный ответ в веере ответов открытого варианта</p>				

					<p>2) Теплопередача путем конвекции обеспечивается за счет переноса энергии струями и потоками жидкостей и газов.</p> <p>3) Разноименные точечные электрические заряды отталкиваются друг от друга.</p> <p>4) При отражении света от зеркальной поверхности угол падения равен углу отражения.</p> <p>5) В результате электронного <math>\beta^-</math>-распада ядро теряет примерно четыре атомных единицы массы.</p> <p>Ответ: _____.</p>	<p>получили 47,27% участника; частично правильный ответ – 45,45%; полностью неправильный ответ – 7,27%.</p> <p>Анализ неверных ответов показывает:</p> <p>1. 21,82% выпускников не знает, в чем заключается явление конвекции.</p> <p>2. 16,36% выпускников не знает законов радиоактивного распада.</p> <p>3. 14,55% выпускников не знает характера взаимодействия зарядов.</p> <p>Возможная причина – плохое усвоение основных определений и законов физики.</p>
--	--	--	--	--	---	--

Общие рекомендации по устранению ошибок при выполнении типовых заданий базового уровня сложности:

1. При повторении всех разделов физики обратить особое внимание учеников на физические определения и явления, которые явно в решении задач на базовом уровне обучения не используются (тепловые явления, электромагнитные колебания, квантовая физика, радиоактивность).
2. Уделить дополнительное внимание задачам с данными, представленными в виде графиков зависимостей различных физических величин. Научить анализировать графические зависимости.

3. Использовать при закреплении материала решение задач на установление соответствия между различными физическими явлениями и величинами.

Задания повышенного уровня сложности

№ задания	Характеристики задания	Тема по кодификатору	Средний процент выполнения/ в группе от минимального до 60 т.б. / в группе от 61 до 80 т.б./ в группе от 81 до 100 т.б.	Текст задания	Анализ типичных ошибок
21	Качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	1, 2, 3 Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика.	19,35/ 2,41/ 25,50/ 62,56	<p>В первом опыте доску АВ длиной <math>L = 130</math> см левым концом закрепили на неподвижной горизонтальной плоскости, а правый конец доски подняли над плоскостью на высоту <math>h_1 = 50</math> см. На доску положили брусок. Коэффициент трения между бруском и доской <math>\mu = 0,8</math>. Во втором опыте правый конец этой доски подняли над плоскостью на высоту <math>h_2 = 78</math> см и положили на доску тот же самый брусок. Как во втором опыте по сравнению с первым изменился модуль силы трения, действующей на брусок (увеличился, уменьшился, не изменился)?</p> <p>Сделайте схематичный рисунок с указанием сил, действующих на брусок. Укажите для каждого случая покоится брусок или движется. Ответ поясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения.</p>	<p>На качественную задачу большая часть участников ЕГЭ давала только частично правильный ответ, указывая не все необходимые закономерности, или приводила ошибочные рассуждения. Данная задача выявила проблему в понимании отличия между силой трения скольжения и силой трения покоя. Большинство участников по умолчанию считали, что в обоих случаях брусок движется по доске. Не был рассчитан тангенс угла наклона доски в обоих случаях. Не было сравнения значения тангенса угла наклона с коэффициентом трения, чтобы</p>

					<p>указать движется брусок или покоится. Вследствие этого для нахождения силы трения использовалась неверная формула.</p> <p>Также наблюдались ошибки в указании сил, действующих на брусок и в записи второго закона Ньютона.</p> <p>Процент участников, получивших 0 баллов за задачу: 93,64% – в группе от минимального балла до 60 т.б., 40,12% – в группе от 61 до 80 т.б., 4,11% – в группе от 81 до 100 т.б.</p> <p>В группе, набравших от 81 до 100 т.б., за эту задачу получили 1 балл – 43,84%, 2 балла – 12,33%, 3 балла – 39,73%.</p>
22	Расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	1, 2 Механика. Молекулярная физика и термодинамика.	48,45/ 14,04/ 78,61/ 97,26	<p>Во время опыта объем сосуда с разреженным газом увеличился в 6 раз, и газ перешел из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок). Кран у сосуда был закрыт неплотно, и сквозь него мог просачиваться газ. Определите отношение <math>N_2/N_1</math> числа молекул газа в сосуде в конце и в начале опыта. Газ считать идеальным.</p>	<p>Ошибки в решении данной задачи, связанные с незнанием формул МКТ, наблюдались в основном в группе участников, набравших от минимального до 60 т.б.</p> <p>Типичных систематических ошибок при решении этой задачи не наблюдалось.</p> <p>Процент участников, получивших 0 баллов за задачу: 81,78% – в группе от минимального балла до 60 т.б., 14,97% – в группе от 61 до 80 т.б., 1,37% – в группе от 81 до 100 т.б.</p>

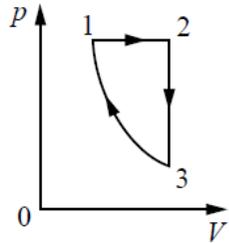
23	Расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	2, 3 Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика.	33,88/ 5,74/ 52,71/ 86,30	Тонкая линза с фокусным расстоянием $F = 20$ см дает действительное, увеличенное в 5 раз изображение предмета, расположенного перпендикулярно главной оптической оси линзы. На каком расстоянии от линзы находится изображение? Постройте изображение предмета в линзе.	Типичные ошибки в данной задаче: неверная запись формулы линзы (особенно в вариантах с мнимым изображением) и неправильное построение изображения в линзе. Стоит обратить внимание на высокий процент участников, получивших 0 баллов за задачу: 91,95% – в группе от минимального балла до 60 т.б., 36,53% – в группе от 61 до 80 т.б., 8,22% – в группе от 81 до 100 т.б.

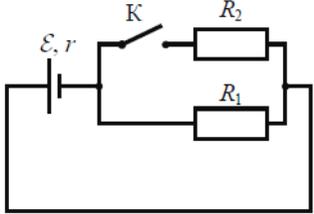
Общие рекомендации по устранению ошибок при выполнении заданий повышенного уровня сложности:

1. На уроках при изучении новой темы уделять внимание качественным задачам с всесторонним анализом наблюдаемых явлений.
2. Организовать самостоятельную работу школьников в рамках домашнего задания по решению стандартных задач по физике с последующим разбором типовых ошибок.

Задания высокого уровня сложности

№ задания	Характеристики задания	Тема по кодификатору	Средний процент выполнения/	Текст задания	Анализ типичных ошибок
-----------	------------------------	----------------------	-----------------------------	---------------	------------------------

			в группе от минимального до 60 т.б. / в группе от 61 до 80 т.б./ в группе от 81 до 100 т.б.		
24	Расчетные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	2 Молекулярная физика и термодинамика.	22,73/ 0,28/ 28,31/ 85,39	<p>Один моль одноатомного идеального газа совершает цикл 1–2–3–1, состоящий из изобары (1–2), изохоры (2–3) и адиабаты (3–1) (см. рисунок). Абсолютная температура газа в состояниях 1, 2 и 3 равна 400 К, 800 К и 252 К соответственно. Определите коэффициент полезного действия теплового двигателя, работающего по этому циклу.</p> 	<p>Наблюдались ошибки в записи формулы для нахождения изменения внутренней энергии газа, ошибка в нахождении работы газа в различных процессах и в математических преобразованиях. В отдельных случаях выпускники не смогли написать второй закон термодинамики для адиабатного процесса. Процент участников, получивших 0 баллов за задачу: 99,15% – в группе от минимального балла до 60 т.б., 56,89% – в группе от 61 до 80 т.б., 4,11% – в группе от 81 до 100 т.б.</p>
25	Расчетные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	3 Электродинамика.	20,04/ 1,13/ 23,09/ 76,71	<p>В электрической цепи, схема которой показана на рисунке, <math>R_1 = R</math>, <math>R_2 = 2R</math>, <math>r = 0,5R</math>. Когда ключ К разомкнут, на резисторе <math>R_1</math> выделяется мощность <math>P_1 = 4,9</math> Вт. Какая мощность <math>P_2</math> выделяется на резисторе <math>R_1</math> при замкнутом ключе К?</p>	<p>Выявлены ошибки в записи закона Ома для полной цепи во втором случае, нахождении сопротивления при параллельном соединении проводников, в формуле для расчета мощности, выделяющейся на резисторе <math>R_1</math> во втором случае и в</p>

					<p>математических преобразованиях. Процент участников, получивших 0 баллов за задачу: 96,61% – в группе от минимального балла до 60 т.б., 49,70% – в группе от 61 до 80 т.б., 2,74% – в группе от 81 до 100 т.б.</p>
26	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	<p>1.1–1.4 Кинематика. Динамика. Статика. Законы сохранения в механике.</p>	18,08/ 1,14/ 20,18/ 70,32	<p>Снаряд в полете разорвался на два равных осколка, один из которых продолжил движение по направлению движения снаряда, а другой – в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков возросла за счет энергии взрыва на величину 0,5 МДж. Модуль скорости осколка, движущегося по направлению движения снаряда, равен 900 м/с, а модуль скорости второго осколка равен 100 м/с. Найдите массу снаряда. Сопротивлением воздуха и массой порохового заряда можно пренебречь. Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.</p>	<p>Типичная ошибка в обосновании выбранной модели по критерию К1 – условие применения закона сохранения импульса, в меньшей степени – в условии применимости закона сохранения энергии. Непосредственно в решении задачи (К2) имели место ошибки в записи закона сохранения импульса в проекциях, закона сохранения энергии и в математических преобразованиях. Процент участников, получивших 0 баллов за задачу по критерию К1: 99,15% – в группе от минимального балла до 60 т.б., 88,02% – в группе от 61 до 80 т.б., 36,99% – в группе от 81 до 100 т.б. Процент участников, получивших 0 баллов за задачу по критерию К2: 96,61% – в группе от минимального балла до 60 т.б., 55,09% – в группе от</p>
К1	14,05/ 0,85/ 12,05/ 63,01				
К2	22,11/ 1,42/ 28,31/ 77,63				

					61 до 80 т.б., 6,85% – в группе от 81 до 100 т.б.
--	--	--	--	--	---

Общие рекомендации по устранению ошибок при выполнении заданий высокого уровня сложности:

1. Выработать у школьников навык к письменному обоснованию применяемых законов в решении любых задач высокого уровня сложности с последующим обсуждением.

2. Совместно с учителями математики отрабатывать навыки учеников в математических преобразованиях выражений и получении ответа большей части задач в общем виде.

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

В ходе ГИА по образовательным программам среднего общего образования выявляется сформированность следующих метапредметных результатов.

#### **Овладение универсальными учебными познавательными действиями:**

##### *1) базовые логические действия:*

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях

##### *2) базовые исследовательские действия:*

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем
- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
- формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях
- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов

- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей

*3) работа с информацией:*

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации

**Овладение универсальными коммуникативными действиями:**

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни
- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств

**Овладение универсальными регулятивными действиями:**

*1) самоорганизация:*

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение

*2) самоконтроль:*

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям

*3) принятие себя и других людей:*

- принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека

Все задания требуют умения выявлять зависимости и закономерности в рассматриваемых явлениях, применять физические законы, описывающие эти закономерности. Ошибки и трудности при выполнении заданий могут быть следствием недостаточной сформированности данных метапредметных умений.

Все задания требуют владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами. Все задания требуют сформированного умения анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность. Значительное число ошибок и трудностей обучающихся может быть обусловлено недостаточным развитием указанных умений.

**Задание № 2**, базовый уровень (средняя успешность 70,25%, в 2024 – 92,87%, динамика отрицательная) – задание, которое проверяет умение различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Формулы в задании заданы не в явном виде, а в преобразованной форме к контексту задачи. Здесь можно говорить о слабой сформированности познавательных умений, таких как **базовые логические действия**. В данном случае – оценивать на

применимость и достоверность информации, полученной в ходе решения задачи; с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи.

**Задание № 20**, базовый уровень (средняя успешность 82,64%, в 2024 – 88,64% %, динамика отрицательная) – качественная задача, где необходимо внимательно прочитать текст и применить информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

**Задания № 21, 22**, повышенный уровень (средняя успешность 19,35% и 48,45%, в 2024 – 28,88% и 31,96%, динамика отрицательная) – качественные задачи, где необходимо объяснять физические процессы и свойства тел, происходящие с процессом, описанным в задании.

Главная особенность качественных задач состоит в том, что в них внимание акцентируется на качественной стороне физических явлений, свойств тел, вещества, процессов. Задачи помогают осмыслить многие связи между физикой и техникой: самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений, прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах. Качественные – это задачи, для решения которых не требуется вычислений. Такие задачи проверяют сформированность **познавательных умений и умений работы с информацией**, развитию речи, формированию у испытуемых умения ясно логически и точно излагать мысли. Исходя из полученных результатов участники ЕГЭ хуже всего справились именно с данным классом задач. Таким образом, можно говорить о слабой составляющей **познавательных умений – базовых логических действий**, таких, как выявлять причинно-следственные связи при изучении явлений и процессов; и **личностных УУД**, таких как, ориентация на применение знаний из социальных и естественных наук для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Результаты выполнения заданий свидетельствуют о недостаточной сформированности данных умений у большинства обучающихся и низком уровне – в группе не набравших минимальный тестовый балл. Отсутствие позитивной динамики может свидетельствовать о недостаточной целенаправленной работе учителей физики над развитием данной группы умений.

**Задания № 23** (повышенный уровень, 33,88%, в 2024 – 42,20%, динамика отрицательная), **24** (высокий уровень, 22,73%, в 2024 – 24,80%), **25** (высокий уровень, 20,04%, в 2024 – 23,01%) – расчетные задачи повышенного и высокого уровней. Средний процент выполнения данных заданий также остается невысоким. Следует отметить, что участники с низким уровнем подготовки эти задания либо не выполняли, либо получили за их выполнение 0 баллов. В этом случае можно говорить о слабой познавательной способности, в частности, **о работе с информацией**, а именно – самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями. Второй вид познавательных умений – это **базовые логические действия**. В данном случае – самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев); оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе решения задачи; с учетом предложенной задачи выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий; выявлять

дефициты информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи. Результаты выполнения данных заданий свидетельствуют о недостаточной сформированности данных умений у обучающихся. Наличие отрицательной динамики может свидетельствовать о недостаточной целенаправленной работе учителей физики над развитием данной группы умений.

**Задания № 15**, базовый уровень, и **17**, базовый уровень, связаны с записью показаний физических приборов и (в 17 задании) проведением прямых и косвенных измерений. Большинство участников ЕГЭ (50,62%, в 2024 – 44,77%, динамика положительная) справились с заданием 15 на достаточном уровне. С экспериментальным заданием № 17 справились 58,37% (в 2024 – 59,02%), что говорит о том, что у обучающихся слабо сформированы **познавательные исследовательские умения**, такие, как проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей объекта изучения, причинно-следственных связей и зависимостей объектов между собой; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного наблюдения, опыта, исследования, владеть инструментами оценки достоверности полученных выводов и обобщений; оценивать на применимость и достоверность информации, полученной в ходе исследования (эксперимента). На низком уровне также сформированы умения **работать с информацией**, такие, как самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования	№ задания в КИМ	Типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных умений.
<b>1.1. Базовые логические действия</b> 1.1.1. Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения 1.1.2. Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях 1.1.3. Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения 1.1.4. Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности 1.1.5. Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем	2, 8, 11, 12, 18	Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы. Работа с текстовым и графическим представлением информации.
	21	Работа с текстовым представлением информации, всесторонний подход к анализу предлагаемой задачи, умение применять полученные знания в нестандартной ситуации. Умение выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления
	22, 23, 24, 25, 26	Работа с текстовым и графическим представлением информации. Выбор физической модели, соответствующей условию задачи. Умения проводить расчеты на основании имеющихся данных в нестандартных условиях.
<b>1.1. Базовые логические действия</b> <b>1.2. Базовые исследовательские действия</b>	15, 17	Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы. Работа с текстовым и графическим представлением

1.2.3 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами		информации, анализ физических процессов, выявление закономерностей.
---	--	---

**Коммуникативные умения** – выражать себя (свою точку зрения) в устных и письменных текстах. Низкие результаты выполнения заданий 21 и 26 (19,35% и 18,08%, в 2024 – 28,88% и 12,03% соответственно) свидетельствуют о несформированности данных умений.

**Регулятивные УУД** также сформированы на низком уровне: выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях; самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учетом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

Все задания основаны на сформированных умениях самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях.

Для успешного выполнения всех заданий необходимо сформированное умение самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений.

Значительное число ошибок и трудностей обучающихся связано с недостаточной сформированностью указанных метапредметных умений.

Все задания требуют осуществления пошагового и итогового самоконтроля, умения вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям. Значительное число ошибок и трудностей обучающихся связано с недостаточной сформированностью указанных метапредметных умений.

Большинство заданий КИМ – это задачи: качественные и расчетные, базового и повышенного уровня, графические или в виде текста. Решить задачу – значит знать и применить формулу, сделать перевод в СИ. Причины, которые могли привести к низким результатам, – это прежде всего незнание формул и неумение их применять (в задачах БУ), а также работа с табличными данными. При выполнении заданий ПУ и ВУ – это еще и анализ процессов, в которых необходимо использовать законы и закономерности из нескольких тем курса. Таким образом, можно выделить следующие основные причины затруднений:

- 1) Недостаточная отработка знаний о физических величинах (определение, формула, единицы измерения).
- 2) Недостаточный опыт работы с учащимися по анализу текстов с физическим содержанием.
- 3) Недостаток времени на отработку знаний и умений по сложным темам курса и для решения комбинированных расчетных задач.
- 4) Отсутствие/недостаточность: устойчивого навыка самостоятельного планирования и проведения эксперимента с выбором необходимого оборудования; практики выполнения экспериментальных заданий с оформлением результатов; навыка чтения текста задания, где четко указаны погрешности физических величин, которые необходимо указать при записи результатов прямых измерений.

Таким образом, результаты ЕГЭ по физике показали наличие ряда проблем в сформированности метапредметных умений, в том числе:

- недостаточный уровень сформированности навыков самоконтроля и саморегуляции, включая навыки внимательного прочтения текста задания, умения выделять необходимую для выполнения задания информацию, оценивать соответствие результата цели и условиям – познавательные и регулятивные УУД;
- недостаточный уровень сформированности навыков проведения логических рассуждений, выявления причинно-следственных связей, закономерностей и зависимостей при изучении явлений и процессов – логические УУД;
- недостаточный уровень сформированности умения интерпретировать информацию, представленную в различной форме (сравнивать и обобщать данные, делать выводы, систематизировать), трудности при оперировании графической информацией – познавательные УУД.
- недостаточно сформированное умение выразить свою точку зрения – коммуникативные УУД.

Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ ЕГЭ по физике, показал, что особого внимания требует работа учителей по обновлению методической системы обучения физике (форм, приемов, методов и технологий обучения), содействующей продуктивному освоению школьниками отдельных универсальных учебных действий не только в урочной, но и во внеурочной деятельности.

### 3.1.4. 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*

№ задания в КИМ	Перечень элементов содержания по кодификатору	Уровень сложности	Средний процент выполнения задания, %	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы	Код проверяемого Требования
1.	1.1.5 Равномерное прямолинейное движение, 1.1.6 Равноускоренное прямолинейное движение.	Б	87,40	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы.
3.	1.4.1 Импульс материальной точки, 1.4.3 Закон изменения и сохранения импульса, 1.4.4 Работа силы на малом перемещении, 1.4.6–1.4.8 Кинетическая энергия материальной точки.	Б	75,41		

	Потенциальная энергия. Закон изменения и сохранения механической энергии.				
4.	1.3.1 Момент силы относительно оси вращения, 1.3.3 Условия равновесия твердого тела в ИСО, 1.3.6 Закон Архимеда, 1.5.2 Связь амплитуды колебаний смещения материальной точки с амплитудами колебаний ее скорости и ускорения, 1.5.4 Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн, 1.5.5 Звук. Скорость звука.	Б	74,38		
7.	2.1.8 Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул, 2.1.9 Уравнение $p=nkT$ , 2.1.10 Модель идеального газа в термодинамике. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Выражение для внутренней энергии, 2.1.12 Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом молекул.	Б	86,78		
13.	3.5.1 Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре, 3.6.2 Законы отражения света, 3.6.3 Построение изображений в плоском зеркале, 3.6.7 Законы преломления света.	Б	73,14		

16.	4.2.1 Планетарная модель атома, 4.3.1, Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы 4.3.2 Радиоактивность, 4.3.3 Закон радиоактивного распада, 4.3.4 Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.	Б	71,07		
5.	1 Механика.	П	65,19	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя положения, законы и закономерности.
9.	2 Молекулярная физика и термодинамика.	П	45,25		
14.	3 Электродинамика.	П	45,87		
6.	1 Механика.	Б	73,35	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы.	
10.	2 Молекулярная физика и термодинамика.	Б	80,48		
19.	1-3 Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика.	Б	76,45	Определять показания измерительных приборов	Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные
20.	1-4 Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика. Квантовая физика.	Б	82,64	Планировать эксперимент, отбирать оборудование	

					результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования.
--	--	--	--	--	--

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

№ задания в КИМ	Перечень элементов содержания по кодификатору	Уровень сложности	Средний процент выполнения задания, %	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы	Код проверяемого требования
11.	3.1.2 Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона, 3.2.1 Сила тока, 3.2.3 Условия существования электрического тока, 3.2.8 Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца, 3.2.9 Мощность электрического тока.	Б	58,88	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов. Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы.
15.	3 Электродинамика.	Б	50,62	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при	Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости
17.	4 Квантовая физика.	Б	58,37		

				описании физических процессов и явлений величины и законы.	физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя положения, законы и закономерности.
18.	1-4 Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика. Квантовая физика.	Б	56,71	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы.
21.	1, 2, 3 Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика.	П	19,35	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.
22.	1, 2 Механика. Молекулярная физика и термодинамика.	П	48,45	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов.
23.	2, 3 Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика.	П	33,88	Решать расчетные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	
24.	2 Молекулярная физика и термодинамика.	В	22,73	Решать расчетные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	
25.	3 Электродинамика.	В	20,04	Решать расчетные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	

26.	1.1–1.4 Кинематика. Динамика. Статика. Законы сохранения в механике.	В	18,08	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	
-----	--	---	-------	---	--

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

№ задания в КИМ	Перечень элементов содержания по кодификатору	Уровень сложности	Средний процент выполнения задания в 2025 году, %	Средний процент выполнения задания в 2024 году, %	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы	Код проверяемого требования
15.	3 Электродинамика	Б	50,62	44,77	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы.	Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области)
17.	4 Квантовая физика	Б	58,37	59,02		

						применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя положения, законы и закономерности.
18.	1-4 Механика. МКТ и термодинамика. Электродинамика. Квантовая физика.	Б	56,71	54,01	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы.
21.	1, 2, 3 Механика. МКТ и термодинамика. Электродинамика.	П	19,35	28,88	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.
22.	1, 2 Механика. МКТ и термодинамика.	П	48,45	31,96	Решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	Сформированность умения решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям
23.	2, 3 МКТ и термодинамика. Электродинамика.	П	33,88	42,20		
24.	2 МКТ и термодинамика.	В	22,73	24,80		

25.	3 Электродинамика.	В	20,04	23,01	с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов
26.	1.1–1.4 Механика.	В	18,08	12,03	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	решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов.

В таблице приведены средние проценты выполнения проблемных для выпускников Республики Коми заданий КИМ с одинаковыми проверяемыми требованиями к предметным результатам освоения основной образовательной программы по укрупненным разделам физики в 2025 и 2024 годах. Видно, что в 2025 году по сравнению с 2024 годом средний процент выполнения выше для задания № 15 на 5,85%; задания № 22 – на 16,49%; задания № 26 – на 6,05%. Выполнение заданий № 17, 18, 24, 25 остается примерно на одном уровне (колебания результатов до 3%). В то же время в 2025 году по сравнению с 2024 годом выпускники заметно хуже выполнили задание № 21 на 9,35%, задание № 23 – на 8,32%. Снижение уровня выполнения отдельных заданий может быть связано с недостаточной подготовкой к экзамену отдельных групп выпускников и тем, что задания одной линии относились к разным разделам физики. Например, задача № 21 в 2025 году была по механике, а в 2024 году – по электродинамике; задача № 23 – в 2025 году по электродинамике, а в 2024 году – по термодинамике.

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

Анализ результатов выполнения заданий позволяет сделать вывод о том, что стабильность основных показателей и положительная динамика отдельных результатов проведения ЕГЭ по физике достигнута благодаря в том числе рекомендациям, включенным в статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ по учебному предмету в 2024 году.

## РАЗДЕЛ 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

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

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

##### ○ Учителям

Рекомендуется в учебном процессе перестроиться с системы «изучения основных типов задач по данному разделу» на обучение обобщенному умению решать задачи. В этом случае учащиеся будут приучаться не выбирать тот или иной известный алгоритм решения, а анализировать описанные в задаче явления и процессы и строить физическую модель, подходящую для данного случая. Такой подход важен не только для обучения решению задач, но в рамках развития интеллектуальных умений учащихся.

Необходимо использовать задания с различными текстами, с наличием лишних данных или недостающих данных и т.п. Только в этом случае будут созданы условия для эффективного обучения чтению и осмыслению условия задачи, адекватного выбора физической модели, обоснованности суждений.

Для всех обучающихся целесообразно организовать учебный процесс, положив в его основу «задачный подход», так как именно решение задач, исходя из анализа статистической информации, вызывает наибольшие затруднения. В основе методики обучения решению задач должно лежать умение математической формализации структурных связей между объектами, фигурирующими в условии задачи. Логика подготовки здесь может быть дана простой «формулой» – знать, понимать, уметь применять.

В контексте появления задач с неявно заданной физической моделью снова становится актуальным переход к натурному эксперименту в школе – основу школьного курса физики должно составлять изучение физических явлений на всех ступенях овладения предметом.

При планировании учебного процесса важно проводить все предусмотренные программой лабораторные работы или работы практикума. Это позволит развивать методологические умения у учащихся.

При проведении лабораторных работ рекомендуется обратить внимание на формирование следующих умений: построение графиков и определение по ним значения физических величин, запись результатов измерений и вычислений с учетом погрешностей измерений и необходимых округлений, анализ результатов опыта и формулировка выводов по результатам, заданным в виде таблицы или графика.

Фронтальные лабораторные работы могут быть во времени от 10-15 минут до 1-2 часов. У одного прибора должно работать не более 2 человек, т.е. приборы должны быть в значительном количестве.

Методика проведения фронтальной лабораторной работы:

1. Вводная беседа: определяется цель работы, прорабатывается план работы, даются необходимые инструктивные указания по обращению с прибором, записям, расчетом.

2. Выполнение работы. В зависимости от характера работы приборы могут быть заранее расставлены на рабочих столах учащихся или раздаются лаборантом, учителем, самими учащимися после беседы. Учитель обходит столы учащихся, следит за их работой, чтобы в каждой группе все участвовали в работе, оказывает помощь отстающим. Если в работе учащихся получается заминка учитель привлекает внимание всех учащихся и дает необходимые пояснения классу.

3. Заключительная работа. По окончании лабораторной работы выводы и результаты подвергаются коллективному обсуждению. Числовые результаты различных групп обсуждаются на доске. Анализируются причины ошибочных результатов.

Фронтальные лабораторные работы могут быть проведены с использованием следующих приемов:

1. Проверочный прием – фронтальная лабораторная работа проводится после изучения вопроса.

2. Иллюстративный прием. Лабораторную работу сопровождают объяснение учителя, иллюстрируют его. В своем лабораторном эксперименте ученик повторяет все те действия, которые учитель производит с демонстративным оборудованием.

3. Эвристический прием. Учитель, давая указания, руководит практическими действиями учащихся, а затем своими вопросами направляет их логическую деятельность на анализ полученных из опыта данных и формулирование нового, ранее неизвестного им закона или факта. Лабораторный эксперимент выступает как источник новых знаний.

4. Исследовательский прием. Учащиеся получают только задания, а пути выполнения ищут сами. Обычно предложения учащихся по проведению лабораторной работы обязательно обсуждаются в классе и вырабатывается в итоге единый план выполнения работы. Функция учителя состоит лишь в контроле за работой учеников.

Рекомендации по проведению лабораторных работ представлены в пособии Практические (лабораторные) работы по учебному предмету «Физика». Основное общее образование. Среднее общее образование: учебное пособие / Ю.В. Старокуров, А.А. Якута, Н.Г. Жданова; под ред. Л.А. Паршутинной – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024.

Целесообразно уделять достаточное внимание устным ответам и решению качественных задач. При этом необходимо добиваться полного правильного ответа, включающего последовательное связное обоснование с указанием на изученные закономерности.

Так, при решении качественной задачи в экзаменационном варианте полным и правильным ответом считается тот, в котором приведен правильный ответ, полное объяснение и сделаны ссылки на наблюдаемые явления и использованные законы.

На каждом уроке применять и решать качественные задачи, более подробно рассматривая физические процессы, происходящие при этом. Начинать с простых одношаговых задач-вопросов, на любом этапе урока и с разной дидактической целью, переходя к сложным задачам, представляющим совокупность нескольких простых задач. Здесь учащиеся овладевают умением строить цепи умозаключений, анализировать физические закономерности, делать логически следующие из этих заключений выводы. Успешность решения качественных задач зависит не только от глубины понимания физических процессов, описываемых в задании, но и от сформированности умения выстраивать обоснованные рассуждения. При этом необходимо использовать как письменные формы ответов, так и устные. Устные вопросы-ответы в ходе беседы в практике встречаются чаще всего. Учителю на первых этапах обучения решению сложных качественных задач полезно «проговаривать» мыслительную деятельность (вербализировать «звенья» логической цепочки рассуждений), чтобы ученики могли непосредственно воспринимать методологию правильного физического мышления, осознавать, что, как и за чем следует, какие знания предметного содержания для этого необходимы в каждом конкретном случае.

При обучении решению качественных задач возможно использовать следующий алгоритм.

1. Постановка задачи. Например: На дисплей телефона нередко приклеивается защитная пленка, предотвращающая появление на экране повреждений. Случайно сняв пленку, ее можно приклеить обратно, аккуратно приложив к экрану и прижав ее. Но если прошло какое-то время, то перед прикладыванием пленки экран следует протереть салфеткой для удаления пыли. Объясните, почему это нужно делать.

2. Решение. Выделим изучаемые физические тела: дисплей телефона и защитная пленка. Пленка удерживается благодаря какому-то взаимодействию с поверхностью дисплея – это наша гипотеза.

3. Выполним теоретическое описание явления. Для этого нужно построить рисунок-модель. При соприкосновении двух тел происходит взаимодействие их молекул при условии, что между частицами малое расстояние  $r_0$ . Если же между пленкой и дисплеем попадает пыль, то условие малого расстояния нарушается, образуется зазор, поэтому частицы экрана и пленки взаимодействуют слабее.

4. На основе модели строим предположение: перед приклеиванием пленки с экрана нужно удалить частицы пыли. В итоге опыт подтверждает гипотезу.

Особое внимание уделить формированию приоритетного понимания физического смысла и причинно-следственных связей между физическими величинами, границам интерпретаций этих протеканий различных процессов и явлений; увеличить количество заданий на основе графических зависимостей, на определение по результатам эксперимента значений физических величин (косвенные измерения), на оценку соответствия полученных выводов имеющимся экспериментальным данным, на объяснение результатов опытов и наблюдений на основе известных физических явлений, законов, теорий; обратить внимание на применение алгоритмов решения ключевых задач в «базовых» классах: второй закон Ньютона, влажность воздуха, закон Ома, закон Архимеда, закон Паскаля и т.п.

На уроках организовывать самостоятельное решение достаточного количества однотипных задач по изученным алгоритмам; предусмотреть повторение элементов содержания образования из курса основной школы в рамках обобщающего повторения в курсе средней школы.

На этапе краткой записи условия задачи сформировать обучающихся умение формализовать математически литературные выражения через конкретные физические величины, в том числе через ведение словарика «характерных» выражений; совершенствовать навыки оформления решения в задачах с развернутым ответом (качественные задачи), начиная с этапа анализа текстов самих задач, чтобы в процессе решения исключить синдром «узнаваемости» задачи, приводящий к подмене реальной ситуации; формировать у обучающихся навыки самостоятельного подбора условий, выполнение которых позволит использовать предложенные законы и формулы при решении расчетных задач высокого уровня сложности; при решении задач с развернутым ответом требовать обучающихся реализации таких необходимых шагов как: запись формул, их математические преобразования и подстановка значений величин в конечную формулу.

Больше уделять времени работе со справочными материалами, обращая внимание на единицы измерения и множители в таблицах и на осях графиков.

При подготовке обучающихся к итоговой аттестации больше внимание уделять подготовке к выполнению заданий базового и повышенного уровней сложности. Это дает возможность обеспечить повторение значительно большего объема материала, сосредоточить внимание обучающихся на обсуждении «подходов» к решению тех или иных задач, выбору способов их решения.

Необходимо усилить работу по повышению уровня математических навыков обучающихся, что позволит им успешно составлять физико-математическую модель задания.

Логика ЕГЭ по физике такова, что изучение физических явлений и решение физических задач – это основа не только успешного выполнения заданий экзамена, но и овладения предметом обучающимися в целом. Кроме того, с учетом необходимости формирования метапредметных результатов эффективным может быть применение методов «проблемного обучения».

При подготовке обучающихся к ЕГЭ по физике следует учесть, что в заданиях КИМ могут быть представлены не только схемы, рисунки, но и фотографии реальных опытов. На фотографиях могут быть изображены приборы лабораторной установки, показания которых необходимо определить. Поэтому даже для выполнения самых простых заданий нужно использовать фотографию.

Для обучающихся сложными оказались задания, в которых необходимо было определить схематичный график движения по его описанию. Учителю необходимо учесть, что величины могут быть представлены в табличной форме, это требует от обучающихся нахождения закономерностей, зависимости величин. Поэтому табличному представлению данных необходимо уделять достаточное внимание при решении задач.

При изучении механики необходимо обратить внимание на класс задач на движение связанных тел. Затруднения при выполнении экзаменационной работы возникают при решении всех задач такого типа, начиная с тел, движущихся по одной прямой. Поэтому целесообразно при обучении сначала в целом разобрать ситуацию связанных тел в самом общем случае, обсудив все действующие между телами силы и обратив внимание на то, как влияет на решение задачи использование модели нерастяжимой и невесомой нити. А лишь затем с использованием большой доли самостоятельной работы разбирать частные случаи движения по горизонтальной плоскости, по наклонной плоскости, движение тел, связанных нитью, перекинутой через блок, и т.д.

В электродинамике следует уделить больше внимания решению задач по оптике. Здесь в геометрической оптике важно предлагать учащимся задачи на использование различных оптических систем (требующих применения законов прямолинейного распространения, отражения и преломления света), а не только линз и систем линз.

В волновой оптике – обратить внимание на различные ситуации наблюдения интерференции света, а в задачах на дифракцию света – на определение максимально возможного количества наблюдаемых максимумов.

При подготовке к экзамену использовать (рекомендовать учащимся) все виды источников информации и материалы с сайта ФГБНУ «ФИПИ» (<http://fipi.ru/>): документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ; открытый банк заданий ЕГЭ; учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ; методические рекомендации прошлых лет.

Также рекомендуется использовать материалы пособия Система оценки достижений планируемых предметных результатов освоения учебного предмета «Физика». Среднее общее образование: методические рекомендации / А.А. Якута, Г.Д. Корнеева, Н.А. Заграничная. – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024.

Поскольку в требованиях ФГОС ООО по физике сделан серьезный акцент на освоение методологических умений, необходимо усилить методологическую составляющую при обучении физике. Для овладения умениями самостоятельного проведения измерений и опытов обязательно выполнение обучающимися всего спектра практических работ. Форма их проведения может быть различна:

классические лабораторные работы при изучении темы; проведение серии лабораторных работ в конце изучения темы в виде закрепления материала и т.д. Целесообразно организовывать работы по изучению зависимостей физических величин, заменяя ими традиционные работы по этим же темам, предполагающим проведение косвенных измерений. При этом немаловажную роль играет формирование умений интерпретировать результаты исследований и делать выводы, адекватные полученным данным.

В процессе обучения целесообразно использовать интерактивные методические кейсы <https://content.edsoo.ru/case/subject/9/>.

Формированию функциональной грамотности может способствовать включение в учебный процесс контекстных задач. В структуру контекстной задачи входит текст и задания к этому тексту. Информационной основой для контекстной задачи может служить ситуация из повседневной жизни, научные факты, адаптированные научные и научно-популярные статьи, фрагменты из художественных произведений и другие источники. Контекстные задачи могут содержать как обычные тексты, так и таблицы, диаграммы, графики, рисунки, схемы. В некоторые задачи включены избыточные сведения и «лишние данные». Обучающимся требуется проанализировать и осмыслить представленную в различных формах информацию, интерпретировать ее, выделить главное и использовать для выполнения задания. Примеры контекстных задач представлены в пособии Контекстные задачи. Задания к учебному курсу «Физика»: учебное пособие /А.А. Якута, Л.И. Асанова; под ред. Л.А. Паршутиной – М.: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения», 2024.

Рассмотрим методические приемы, которые целесообразно использовать в процессе обучения физике по тем аспектам, которые вызывают наибольшие трудности при выполнении КИМ ЕГЭ не только в 2025, но и в 2024 году.

Формирование умений *применять физические величины и законы* на уроках физики требует комплексного подхода, включающего различные методические приемы.

1. Проблемное обучение:

- Начните урок с постановки проблемы или ситуации из реальной жизни, которая требует применения физического закона или величин для решения. Пусть ученики сами определяют, какие законы и величины применимы для решения задачи.

2. Лабораторные работы и эксперименты:

- Практические занятия позволяют ученикам наблюдать физические явления непосредственно. Задания могут включать измерение физических величин и использование законов для объяснения результатов.

3. Моделирование:

- Использование компьютерных симуляций и физических моделей, чтобы продемонстрировать взаимодействие величин и применение законов. Это помогает визуализировать процесс и лучше понять концепции.

4. Работа в группах:

- Разделите класс на небольшие группы и дайте каждой группе задачу, связанную с применением определенных физических величин или законов. Это поощряет обсуждение и обмен идеями.

5. Кейс-стади:

- Используйте реальные события (например, процессы в технике или природе) и предложите ученикам проанализировать их с точки зрения известных физических законов.

6. Проектная деятельность:

- Долгосрочные проекты, где учащиеся выбирают интересующую их тему и исследуют ее, применяя различные физические законы и величины, способствуют глубокому погружению в материал.

7. Творческие задания:

- Предложите учащимся создать презентацию, статью или видеоролик, где они должны объяснить физическое явление, используя соответствующие величины и законы.

8. Интерактивные задачи:

- Используйте интерактивные задания и викторины, чтобы проверить и укрепить понимание понятий. Это может включать задания, где учащиеся должны соотнести физические величины с их определениями или законами.

9. Обсуждение и дебаты:

- Организуйте обсуждения, где учащиеся могут задавать вопросы о применении физических законов и величин в различных аспектах науки и техники, что стимулирует критическое мышление.

Каждый из этих приемов может быть адаптирован в зависимости от возраста учащихся, изучаемого материала и уровня подготовки. Главное – создать среду, где учащиеся могут активно применять полученные знания на практике.

Формирование умения *анализировать физические процессы и явления* – одна из центральных задач курса физики. Важно, чтобы ученики научились применять теоретические знания на практике, понимать устройство физического мира и уметь объяснять происходящее вокруг с помощью законов физики. Вот основные методические приемы, которые помогут развивать это умение на уроках физики.

1. Анализ типовых задач:

Учитель рассматривает несколько задач, где ученикам нужно применить основные законы и положения физики. Например, задачи на равновесие сил, сохранение импульса, законы электромагнетизма и др.

2. Создание моделей физических процессов:

Ученики создают упрощенные модели физических процессов, чтобы понять их основные закономерности. Например, построение механической модели колебательного движения или электронной цепи.

3. Работа с экспериментом:

Лабораторные работы и эксперименты помогают ученикам наблюдать физическое явление, собирать данные и анализировать их. Например, эксперимент по исследованию законов сопротивления в цепи или изучение свободного падения тел.

4. Использование мысленных экспериментов:

Метод Галилео Галилея, где ученики мысленно проводят эксперименты, чтобы прийти к выводу о том, как будет действовать физический закон. Например, представить падение тела с высоты и объяснить, почему тяжелые и легкие тела достигают земли почти одновременно.

## 5. Сценарий «Почему так случилось?»:

Задается конкретная ситуация, например, авария самолета или крушение моста, и ученики должны объяснить, почему это могло произойти, используя законы физики.

## 6. Решение разноуровневых задач:

Включайте задачи разного уровня сложности, от простых, где нужно применить один закон, до сложных, где необходимо комбинировать несколько законов и использовать дополнительные соображения.

## 7. Групповая работа:

Ученики делятся на группы и совместно анализируют физическое явление или процесс, представляя затем свои выводы всему классу.

## Примерные задания:

## - Простейшие задачи на анализ:

Объясните, почему мяч, брошенный вертикально вверх, достигает максимальной высоты и затем падает обратно на землю.

Почему резиновый шнур растягивается, когда его натягивают, и сжимается, когда натяжение ослабевает?

## - Задачи средней сложности:

Сравните два движущихся тела одинаковой массы, одно из которых движется горизонтально, другое — вертикально. Какие силы действуют на каждое тело и как они изменяются?

Объясните, почему в замкнутой электрической цепи лампочка загорается при замыкании контактов, а при разомкнутой цепи свет отсутствует.

## - Сложные задачи:

Проведите анализ движения маятника: какие силы действуют на маятник в верхней и нижней точках траектории? Почему колебания затухают со временем?

Рассмотрите аварию автомобиля на дороге: почему автомобиль, едущий с большой скоростью, тормозит дольше, чем автомобиль, движущийся с меньшей скоростью?

Эти методические приемы помогут ученикам уверенно и эффективно анализировать физические процессы и явления, используя законы и положения физики.

Формирование умения *решать качественные задачи по физике*, особенно когда речь идет о задачах с явно заданными физическими моделями, требует использования разнообразных методических приемов.

## 1. Разбор типовых ситуаций:

- Начните с анализа типовых учебных ситуаций, часто встречающихся в физических задачах. Это могут быть задачи на движение с ускорением, взаимодействие тел, тепловые процессы и т.д.

- Подчеркивайте ключевые физические принципы и законы, применимые в каждой из этих ситуаций. Например, закон сохранения энергии или второй закон Ньютона.

## 2. Моделирование задач:

- Используйте физические модели для наглядной демонстрации. Это могут быть лабораторные установки или виртуальные симуляции, позволяющие визуализировать физические процессы.

- Привлекайте учеников к построению моделей самостоятельно – это может быть создание простых устройств из подручных материалов.

### 3. Анализ и привлечение аналогий:

- Объясняйте сложные процессы, привлекая аналогии из реальной жизни. Например, аналогия между течением жидкости в трубах и электрическим током в цепи.

- Анализируйте ошибки и предлагают альтернативные решения. Это поможет ученикам понять, где именно в процессе рассуждений они допустили промах.

### 4. Углубленное обсуждение концепций:

- Проводите обсуждения на тему того, как и почему те или иные модели работают. Это может быть как групповой диалог, так и индивидуальное эссе на заданную тему.

- Предлагайте ученикам составлять вопросы к проблеме, что развивает их навык поиска информации и самостоятельного мышления.

### 5. Шаг за шагом:

- Обучайте разбивке задачи на этапы: определение известных данных, выбор соответствующей модели, применение физических законов, решение уравнений.

- Подчеркивайте важность четкого понимания каждого этапа задачи и необходимости расставлять приоритеты в процессе анализа.

### 6. Решение с использованием алгоритмов:

- Проводите уроки, где обучение решению задач базируется на использовании алгоритмов. Например, алгоритм для решения задач на движение включает выбор системы отсчета, постановку задачи, решение уравнений движения и анализ результатов.

### 7. Ролевые игры и дискуссии:

- Использование ролевых игр, где учащиеся представляют ученых или инженеров, помогает развивать умения применять физические модели в новых и неожиданных контекстах.

- Организуйте дискуссии на тему применения физики в реальных научных и инженерных проектах.

Эти методические приемы помогают учащимся не только лучше понимать физические концепции, но и учат их применять свои знания в новых и изменяющихся условиях, что является важным навыком в области решения качественных задач.

*Решение расчетных задач с явно заданной физической моделью* — важная часть подготовки по физике. Формирование таких умений помогает ученикам уверенно применять законы и формулы, установленные в разделе курса физики. Вот несколько эффективных методических приемов, которые помогут развить навыки решения таких задач.

### 1. Анализ типовых задач:

Учитель рассматривает несколько задач, где ученикам нужно применить законы и формулы из одного раздела физики. Например, задачи на законы Ньютона, электрические цепи, механические колебания и др.

## 2. Алгоритм решения задач:

Разъяснение и многократное повторение алгоритма решения задач, включающего следующие шаги:

- Записать условие задачи.
- Сделать рисунок или схему, если это необходимо.
- Записать формулы, которые потребуются для решения.
- Подставить численные значения и провести вычисления.
- Проверить полученный результат на реалистичность и здравый смысл.

## 3. Работа с типовыми примерами:

Учитель решает типовые задачи на доске, подробно объясняя каждый шаг. Ученики повторяют этот процесс в своих тетрадях.

## 4. Самостоятельная работа:

Ученики решают задачи самостоятельно, используя изученные формулы и алгоритмы. Учитель ходит по классу, консультирует и проверяет правильность решения.

## 5. Обсуждение ошибок:

Регулярное обсуждение типичных ошибок, совершаемых при решении задач, помогает предупредить их возникновение в будущем.

## 6. Групповая работа:

Ученики объединяются в группы и совместно решают задачи, объясняя друг другу ход решения и проверяя правильность.

## 7. Решение разноуровневых задач:

Задачи могут быть разной сложности, от простых, где нужно подставить значения в формулу, до сложных, где требуется провести логические рассуждения и использовать несколько формул.

Примерные задания:

### - Простейшие задачи на механические законы:

Шар массой 2 кг движется со скоростью 3 м/с. Найдите импульс шара.

Камень массой 5 кг поднимают на высоту 10 м. Найдите потенциальную энергию камня.

### - Задачи средней сложности на электричестве:

В электрической цепи сопротивлением 10 Ом протекает ток 2 А. Найдите мощность, рассеиваемую на сопротивлении.

Источник напряжения выдает напряжение 12 В и мощность 6 Вт. Найдите силу тока в цепи.

### - Сложные задачи на волновую физику:

Световой луч падает на границу двух сред с показателем преломления 1,5 и 1,3. Найдите угол преломления, если угол падения равен 30 градусам.

Колеблющийся маятник совершает полное колебание за 2 секунды. Найдите частоту колебаний маятника.

Важно регулярно повторять изученные законы и формулы, чтобы ученики могли уверенно их применять. Проводите регулярные лабораторные работы, чтобы ученики могли наблюдать физические явления в реальности. Поощряйте самостоятельность и инициативу, предлагая ученикам самим формулировать задачи и предлагать решения.

Эти методические приемы помогут ученикам уверенно и эффективно решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя законы и формулы из одного раздела курса физики.

Обучение *решению расчетных задач с неявно заданной физической моделью* требует от учащихся не только понимания физических законов, но и умения применять их в нестандартных условиях. Предлагаем несколько методических приемов, которые могут помочь в развитии этих навыков.

1. Выделение ключевых элементов задания:

- Стимулируйте учащихся внимательно прочитать условие задачи, выделив все известные и искомые величины.
- Задавайте вопросы: какие физические явления задействованы? Какие физические законы или принципы могут быть применены?

2. Разработка и анализ физической модели:

- Поощряйте учащихся рисовать схемы или диаграммы, которые иллюстрируют взаимодействие основных элементов задачи.
- Попросите их описать, какие упрощения они могут внести для облегчения моделирования (например, отсутствие трения, точечное тело).

3. Обоснование выбора физической модели:

- Попросите учащихся объяснить, почему они выбрали ту или иную физическую модель. Это может включать обсуждение применимых физических законов и принципов.
- Поощряйте их проверять свои предположения на осмысленность и обоснованность.

4. Применение физических законов:

- Рассматривайте конкретные примеры применения определенных законов физики в задаче. Например, если задействовано движение, какие законы механики можно использовать?
- Дайте возможность учащимся самостоятельно вывести уравнения на основе выбранной модели.

5. Оценка результативности и проверка решения:

- Практикуйте критическую оценку полученных результатов. Это может включать анализ размерностей (единицы измерения) и проверку граничных случаев.
- Попросите учащихся объяснить, как они могут проверить корректность своего решения, какие могли сломаться допущения.

6. Обратная связь и корректировка:

- Поощряйте учащихся делиться своими решениями на обсуждениях в группе. Это может выявить разные подходы к одной задаче и способствовать созданию более богатого представления об используемой модели.
- Обратная связь от преподавателя должна быть конструктивной и направленной на развитие понимания, а не только на исправление ошибок.

7. Интеграция межраздельных связей:

- Развивайте способность интегрировать знания из различных разделов физики. Например, задачи, касающиеся термодинамики и механики, показывают, как энергия связана с состояниями вещества.

Использование этих приемов не только способствует развитию навыков решения задач, но и углубляет понимание физики как науки, которая опирается на взаимосвязанные теоретические и практические концепции.

Рекомендации, связанные с метапредметными аспектами подготовки:

- усилить в преподавании коммуникативную и практическую направленность,
- способствовать формированию умений смыслового чтения и информационной переработки текстов посредством конспектирования, реферирования, составления планов и отзывов и пр.
- организовывать деятельность учащихся, нацеленную на формирование навыка речевого самоконтроля, умения анализировать и корректировать свои устные и письменные высказывания в соответствии с нормами современного русского литературного языка, а также коммуникативной задачей;
- проводить на уроках работу с текстами различных стилей (научно-популярного, публицистического, официально-делового и т. д.);
- учить понимать, анализировать, интерпретировать текст в знакомой и незнакомой познавательных ситуациях;
- совершенствовать систему работы по развитию речи учащихся, направленную на формирование умения оперировать информацией, умение аргументировать собственную позицию по данной проблеме, умение отбирать и использовать необходимые языковые средства в зависимости от замысла высказывания;
- целенаправленно обучать аргументированию: поиску аргументов, их видам, логичному выстраиванию;
- уделить особенное внимание на правильное заполнение бланков ответов экзамена, письмо печатными буквами, ориентирование в бланках ответов.

С целью формирования метапредметных результатов и функциональной грамотности обучающихся систематически использовать в практике методы и приемы, направленные на понимание и умение выявлять причинно-следственные связи, уделять внимание развитию активной познавательной деятельности обучающихся, т.е. работе со всеми видами учебной информации, формированию аналитических, классификационных умений, систематизации знаний.

Учителям физики необходимо обосновывать и требовать от учащихся соблюдения правил оформления решаемых задач, доказывать им на примерах, что каждый символ, каждый знак, элемент рисунка или чертежа, и т.д., здесь несет определенный и вполне конкретный физический смысл; учить по возможности работать четко, разборчиво и аккуратно, соблюдать соответствующий записям в тетради по физике орфографический режим.

Необходимо обеспечить межпредметную связь преподавания с учителями естественнонаучного цикла с целью повышения уровня вычислительных навыков обучающихся; широко использовать на уроках физики, химии, математики задания на решение уравнений в символах, в общем виде, без подстановки значений. Основанием для межпредметной связи физики и математики являются: буквенная символика, выражения с переменной, функциональные зависимости, проценты, приближенные значения чисел, линейные уравнения, координатные прямые и плоскости, векторы, действия с векторами, квадратичная и тригонометрические функции, производная и др.

Одной из основных причин возникновения у обучающихся трудностей в обучении является несформированность функциональной читательской грамотности, в частности умений определять цель чтения и его вид в соответствии с целью, то есть осуществлять смысловое

чтение. Прежде чем обучающиеся приступят к работе с текстом, следует предложить им предтекстовые задания, формируя при этом навык постановки вопроса, как и в каком объеме будет востребована информация текста, что, в свою очередь, потребует определения вида (видов) чтения, которые нужно будет использовать.

Для предупреждения/преодоления трудностей, связанных с отсутствием устойчивых навыков применения знаний в самостоятельной деятельности, важно уделить внимание формированию у обучающихся понимания, что применение знаний есть использование ранее полученной информации в новых условиях протекания деятельности или в разных видах деятельности; развитию умений анализировать и констатировать проблему, которая присутствует в учебной задаче и требует для решения определенных знаний; становлению способности выбора из памяти тех знаний, которые обеспечат успешность решения данной учебной задачи; анализу достаточности или неполноты знаний для решения поставленной задачи; оценке актуальности отобранных знаний для выполнения задания; формированию умений использовать отобранные из памяти знания для конструирования алгоритма решения; выбору формы представления – графическая, текстовая, словесная (понятийная), образная; проверке соответствия выполненных действий заданной новой ситуации и цели задания.

Для предупреждения/преодоления трудностей самостоятельного планирования и организации учебной деятельности необходимо на разных этапах образовательного процесса организовывать работу таким образом, чтобы планирование выполнения каждого конкретного задания было отдельным этапом работы школьников. Осознанное выстраивание траектории выполнения заданий от самых простых с точки зрения количества операций до сложных – учебного исследования или проекта – позволит овладеть навыком организации своей учебной деятельности на единичных примерах.

В работе учитель также может применять приемы, направленные на осознанное овладение навыками и развитие учебной самостоятельности, связанные с изменениями условия задания с целью его усложнения или упрощения, например: «Сформулируйте задание так, чтобы оно стало для вас легче (или сложнее). Что вы изменили в задании? Почему оно стало легче (сложнее) для вас?» Данный прием можно проводить на любом материале в любых классах, он позволяет формировать умение самостоятельно планировать учебную деятельность, проводить границу своего знания-незнания и выявлять уровень сформированности учебных действий. Обучающийся осознает, что именно делает задание для него сложным, ищет пути выполнения и, в конечном итоге, выполняет задание с четким пониманием алгоритма действия и своих возможностей. Постепенно обучающиеся овладевают умением самостоятельно определять причину сложности в выполнении задания, находят границу того, что они могут выполнить на данный момент изучения предмета и что для них трудно. При использовании дифференцированного подхода к обучению обучающиеся сами выбирают степень своей учебной самостоятельности. Целесообразно использовать листы самооценки, которые заполняют обучающиеся. Они могут быть разной степени обобщения, но в любом случае их заполнение способствует формированию у школьников умений отслеживать свои успехи и сложности в учебе, анализировать эффективность использования различных способов овладения материалом для процесса собственного обучения, формирует умение учиться.

При формировании у обучающихся умений ставить самостоятельно цели обучения, планировать деятельность для достижения определенного результата педагогу целесообразно озвучивать цели выполнения каждой учебной задачи и предполагаемые результаты учебной деятельности в учебном процессе (или давать задание школьникам сделать это самим). Важно создать связь учебной задачи с конечным результатом ее выполнения и способами достижения этих результатов. Путь достижения результата должен быть разбит на

небольшие, понятные обучающимся этапы, успешность выполнения которых они могут отследить самостоятельно и соотнести с общим итогом. В процессе работы важно обращать внимание на возможность и необходимость корректировки действий в зависимости от успешности выполнения каждого этапа. Для обучающихся важна осознанность достижения цели и выбора пути решения. Учитель должен держать это в фокусе своего внимания и систематически осуществлять работу по формированию данных навыков.

Для развития коммуникативных навыков следует последовательно использовать соответствующие методы и приемы организации деятельности. Важно сочетание индивидуальной и групповой работы, диалога, обсуждения учебного материала. Большое значение имеет возможность обратной связи, регулярной самопроверки и взаимопроверки школьников.

Важна осознанность использования обучающимися умений коммуникации, направленных на формирование умений взаимо- и самооценки, рефлексии. Учитель ставит вопросы, связанные с коммуникацией: все ли поняли задание, могут объяснить задание товарищу, оценить вопрос обучающегося с точки зрения его отношения к проблеме (нейтральность, увлеченность, скептицизм) и т.п. Для рефлексии рекомендуется использовать вопросы типа «Было ли мне сложно сформулировать закономерность? Могу ли в общем рассказать, какими речевыми средствами формулируются закономерности или зависимости? Могу ли я четко сформулировать вопрос на интересующую меня тему? Совпал ли ответ, который я предполагал, с ответом, который дали мне одноклассники? Могу ли я однозначно сформулировать свою мысль в соответствии с задачей, которую я сам себе поставил или которую мне поставил учитель? Что у меня получилось с точки зрения коммуникации и выражения своих мыслей? Что я могу улучшить?» и т.п. При проведении занятий рекомендуется стимулировать обсуждение в классе, чтобы обучающиеся имели возможность взаимодействовать друг с другом. Эффективна групповая форма работы, во время которой обучающиеся обмениваются информацией, совместно вырабатывают подходы к решению проблемы.

Формирование коммуникативных УУД требует от учителя гибкости и дифференцированного подхода к каждому обучающемуся. Важно учитывать индивидуальные особенности: застенчивость, состояние здоровья, владение русским языком, взаимодействие с коллективом класса и т.п.; подбирать посильные задания, которые действительно способствовали бы улучшению предметной подготовки и формированию коммуникативных навыков.

Формированию метапредметных результатов на уроках физики способствует не только решение задач, но и следующие формы, методы и приемы: интерактивные технологии; метод сотрудничества; методики проектирования; использование ИКТ; деятельностный подход; работа по алгоритму и др. Стоит остановиться на методе проектов, который относится к личностно-ориентированным технологиям. Это способ организации самостоятельной работы учеников, который собирает в себе исследовательские, рефлексивные, проблемные групповые методики работы. Проекты могут быть как небольшими, рассчитанными на один урок, так и достаточно объемными, требующими от учащихся внеурочной подготовки. Как показывает практика, авторы наиболее интересных, неординарных проектов обладают более высокими показателями метапредметных результатов. Как и другие методики, метод проектов создает сильную мотивацию к обучению, самообразованию. Обязательное включение в этот вид деятельности презентаций способствует формированию информационных компетенций. Формирование метапредметных результатов по физике возможно также через технологию сотрудничества, которая повышает мотивацию обучающихся и учитывает возможности каждого ребенка для его развития. В ней заложены одинаковые шансы успеха, дающие возможность улучшать личные результаты, что позволяет любому ученику оценивать себя на одном уровне с

другими. Обучение в сотрудничестве создает условия для активной познавательной деятельности, способствует осознанному усвоению материала, формирует коммуникативные навыки.

Рекомендации методическим объединениям учителей:

- организовывать обмен опытом успешной работы педагогов по подготовке обучающихся к ЕГЭ по физике.
- привлекать экспертное сообщество региона (члены РПК по предмету; педагоги, прошедшие обучение по программам подготовки экспертов ГИА и т.п.). По итогам проведения заседаний готовить рекомендации для педагогов с включением в них заданий ЕГЭ, адаптированных к темам и практикующим конкретным программам и УМК.
- организовать ознакомление педагогов с изменениями в КИМ ЕГЭ 2026 года.
- организовать тесное взаимодействие методических объединений и иных структур образовательной организации, родительской общественности с психологическими службами, школьными психологами в рамках подготовки обучающихся к ГИА, т.к. определенная доля неверно выполненных заданий связана с невнимательностью, волнением выпускников, отсутствием у них стрессоустойчивости и т.п.

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

1) Разрабатывать и реализовывать в течение учебного года индивидуальные образовательные маршруты для учителей, в том числе для педагогов, чьи учащиеся продемонстрировали низкие результаты ЕГЭ по физике, а также по индивидуальным запросам.

2) Реализовывать цикл консультативных мероприятий по запросам образовательных организаций, методических объединений и учителей.

3) Содействовать сетевому сотрудничеству между образовательными организациями со стабильными результатами или положительной динамикой результатов ЕГЭ по физике и с низкими результатами или отрицательной динамикой результатов ЕГЭ по физике.

4) Предусмотреть возможные темы для включения в программу повышения квалификации учителей физики:

- методика обучения решению задач повышенной сложности;
- критериальное и формирующее оценивание в курсе физики;
- развитие функциональной грамотности учащихся на уроках физики;
- методика обучения решению расчетных задач по физике с явно заданной физической моделью, с неявно заданной физической моделью;
- обучение решению качественных задач, использующих типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями.

5) Организовать обучение по программе повышения квалификации ГОУДПО «КРИО», включенной в федеральный реестр профессиональных программ: «Формирование метапредметных результатов в структуре современного урока».

6) Продолжить реализацию проекта ГОУДПО «КРИО» «Личный кабинет обучающегося по подготовке к ГИА».

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

##### ○ Учителям

Необходимо готовить выпускников к ЕГЭ по физике на базовом и повышенном уровне сложности через дифференциацию и индивидуализацию образовательного процесса.

Изучение демонстрационного варианта 2026 года необходимо учителю и учащимся для получения представления об уровне трудности и типах заданий предстоящей экзаменационной работы. Организация уроков обобщающего повторения позволит систематизировать знания, полученные за курс физики средней школы. Необходимо организовать решение задач высокого уровня, так как итоги экзамена показывают недостаточно высокий уровень выполнения учащимися задач, особенно практико-ориентированных. При подготовке хорошо успевающих учащихся к экзамену следует уделять больше внимания решению многошаговых задач, обучению составлению плана решения задачи и грамотному его оформлению.

Важно выделять «проблемные» темы в каждом конкретном классе, проводить работу по ликвидации пробелов в знаниях и умениях учащихся, корректировать индивидуальную подготовку к экзамену. Повышение уровня практических навыков позволит учащимся успешно выполнить задания, избежав досадных ошибок, применяя рациональные методы решений.

Включение в тематические контрольные и самостоятельные работы заданий в тестовой форме, соблюдение временного режима, что позволит учащимся на экзамене рационально распределить свое время. Использование тестирования в режиме «онлайн» также способствует повышению стрессоустойчивости учащихся.

Усиление практической направленности обучения, включение соответствующей наглядности (графиков реальных зависимостей, таблиц, текстовых задач с построением физических моделей реальных ситуаций) поможет обучающимся применить свои знания в нестандартной ситуации.

Внутренняя дифференциация, которая представляет собой различное обучение в одной достаточно большой группе обучающихся (классе), предполагает вариативность темпа изучения материала, дифференциацию учебных заданий, выбор разных видов деятельности, определение характера и степени дозирования помощи со стороны учителя. При этом возможно разделение учащихся на группы внутри класса с целью осуществления учебной работы с ними на разных уровнях и разными методами.

Для усвоения программного материала на различных планируемых уровнях, но не ниже базового, целесообразно рекомендовать следующее.

В части дифференциации по объему учебного материала – учащимся с низким уровнем обучаемости дается больше времени на выполнение задания, более сильным учащимся выдается дополнительное задание (аналогичное основному, но более трудное или нестандартное, требующее переноса освоенных умений в новые условия).

В части дифференциации по уровню трудности – предлагать самостоятельные и контрольные работы, содержащие три уровня сложности, учащиеся выбирают подходящий для себя уровень сложности.

В части дифференциации работы по характеру помощи учащимся – тем, кто испытывает затруднения в выполнении задания, оказывается дозированная помощь (справочные материалы).

Необходима серьезная внеурочная работа под руководством подготовленных преподавателей (как в виде очных занятий, так и посредством онлайн-курсов).

Обязательность освоения базового уровня обучающимися, не претендующими на высокую оценку, означает, что вся система планируемых обязательных результатов должна быть заранее известна и понятна обучающемуся, реально выполнима, посильна и доступна.

Для обучающихся, набравших баллы от минимального до 60, необходимо проверить достаточную сформированность понятийного аппарата, отработать графические методы представления информации, заняться отработкой заданий с множественным выбором, требующих анализ процессов и явлений. В заданиях с развернутым ответом необходимо сосредоточиться на тех заданиях, в которых обучающиеся смогут набрать 1-2 балла, выполнив стандартные шаги в ходе решения.

Для обучающихся, не набравших минимальные баллы, в первую очередь необходимо сосредоточиться на формировании понятийного аппарата, необходимого для решения заданий базового уровня сложности. В этой группе серьезные проблемы связаны с отсутствием необходимых элементарных математических умений. Также необходимо уделить особое внимание вопросам мотивации.

С целью систематического повторения материала отбирать задачи, требующих для решения знаний из различных разделов изучаемого предмета.

В работе с обучающимися, демонстрирующими низкие результаты обучения, необходимо использовать приемы, направленные на предупреждение неуспеваемости, в том числе различные виды дифференцированной помощи:

- работа над ошибками на уроке и включение ее в домашнее задание;
- предупреждение о наиболее типичных ошибках, неправильных подходах при выполнении задания;
- индивидуализация домашнего задания слабоуспевающим учащимся;
- организация самостоятельного повторения материала, необходимого для изучения новой темы;
- координация объема домашних заданий, доступность его выполнения в установленное время;
- привлечение школьников к осуществлению самоконтроля при выполнении упражнений;
- предоставление времени для подготовки к ответу у доски (краткая запись, использование наглядных пособий, плана ответа);
- указание правила, на которое опирается задание;
- дополнение к заданию (рисунок, схема, инструкция и т.п.);
- указание и разработка алгоритма выполнения задания;
- обращение к аналогичному заданию, выполненному раньше;
- расчленение сложного задания на элементарные составные части.

Повторяющиеся регулярно затруднения: непонимание механизма физических явлений, неумение различать явления и их модели, объяснять природные явления и результаты физических экспериментов, незнание технических применений физических законов, затруднения при решении расчетных задач, требующих развернутых логических построений.

Наиболее общей проблемой для учащихся является точное пошаговое следование алгоритму решения задачи. Для того чтобы уменьшить количество неверно решенных заданий, необходимы знания алгоритмов решения задач и умения их применять, не нарушая логики решения. При объяснении необходимо заострять внимание на особенностях каждого шага алгоритма: запись условия, разбиение решения на этапы, выявление их особенностей, введение обозначений, чертежей и т.д. Это необходимо отрабатывать не только в старшей, но и начиная с основной школы, решая сложные задачи, связывающие разные разделы физики.

Для преодоления психологического барьера при выполнении задания учителям необходимо обращать внимание на методику оценки выполнения этого задания. Для успешного решения комбинированных задач нужно сформировать навыки дробления задачи на законченные фрагменты: краткая запись данных в совокупности с поясняющим рисунком, определение явления или совокупности явлений, запись основных законов, описывающих каждый элемент задачи, математические преобразования записанной системы уравнений.

Особенность внутренней дифференциации на современном этапе – ее направленность не только на детей, испытывающих трудности в обучении (что традиционно для школы), но и на одаренных детей. Внутренняя дифференциация может осуществляться как в традиционной форме учета индивидуальных особенностей учащихся (дифференцированный подход), так и в системе уровневой дифференциации на основе планирования результатов обучения.

Для группы сильных обучающихся можно давать опережающие задания поискового и проблемного характера: самостоятельно подобрать материал по теме, составить схему-опору или план, найти информацию в словарях и справочниках и др. Интенсификация процесса обучения за счет повышенного уровня сложности учебного материала, разнообразия форм деятельности на уроке позволит сохранить мотивацию у школьников, демонстрирующих высокие результаты, создать условия для развития их интеллектуального потенциала.

Для обучающихся, показывающих уже на этапе подготовки глубокие системные знания физики, целесообразно сместить акцент в подготовке с тестовых заданий на решение задач с большим числом логических шагов. Это не значит, что тестовые задания не должны ими решаться вообще, но обучающиеся данной группы вполне могут справиться с этой частью подготовки самостоятельно, обращаясь за помощью к учителю лишь в наиболее сложных случаях. При этом особенностью ЕГЭ является достаточно ограниченное число базовых сюжетов, вокруг которых затем выстраиваются задачи, предлагаемые обучающимся в части заданий с развернутыми ответами. В связи с этим имеет смысл уделить внимание решению именно этих базовых задач в каждом разделе, начиная с механики и заканчивая квантовой и ядерной физикой. Для таких обучающихся целесообразно организовать элективные курсы, направленные на решение задач высокого уровня сложности. Здесь также стоит обратить особое внимание на формирование умения давать полный развернутый ответ на качественные задачи. При этом необходимо выделить физические явления и процессы, которые могут быть положены в основу сюжетов для качественной задачи. Формирование умений применять полученные знания для объяснения физических явлений методически целесообразно реализовать, взяв за основу логику изучения физического явления, раскрывающую его с качественной, прикладной и сущностной сторон. При рассмотрении явлений необходимо опираться на физический эксперимент.

В работе возможно использовать методическое пособие Физика (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС среднего общего образования: методическое пособие для учителя / [А.А. Якута и др.]; Науч. редактор М.В. Семенов. – М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. В нем рассмотрены дополнительные требования к предметным результатам освоения курса физики

при изучении данного учебного предмета на углубленном уровне (в соответствии с обновленным ФГОС СОО), представлены элементы нового содержания обучения, не предусмотренные при изучении физики на базовом уровне, и даны методические рекомендации по изложению избранных тем учебной программы 10 класса.

При работе со школьниками, относящимися к группам с разным уровнем подготовки, рекомендуется сосредоточить внимание на выявлении текущих трудностей обучающихся и их оперативной коррекции во время учебного процесса.

Для всех групп учащихся процесс обучения будет более эффективным при использовании приемов активного самостоятельного обучения. Основной акцент здесь делается на осознании обучающимися задач обучения. Механизмом является качественная разработка учителем промежуточных планируемых результатов (тематических или на блок уроков). Обучающиеся заранее должны быть ознакомлены с этими планируемыми результатами, осознавать, что именно они должны выучить за ближайшие несколько уроков, какие задания должны научиться делать, каким образом это будет проверяться и оцениваться. Осознание задач обучения повышает самостоятельность, позволяет понимать школьнику, на какой ступени он находится в процессе обучения и как он может улучшить свои результаты. Открытость ближайших целей и задач обучения, четкие ориентиры в виде учебных заданий, которые нужно научиться выполнять, и заранее известные критерии оценивания результатов – это залог развития учебной самостоятельности, освоения навыков самообразования и высоких учебных достижений.

На занятиях необходимо практиковать активные формы запоминания, позволяющие помещать необходимую информацию в долговременную память (например, тематическое воспроизведение формул), формировать навык самостоятельного поиска ошибок, предлагая задания на аргументированный поиск ошибок; широко использовать обратные задачи; учить подходить к выявлению связей между объектами, фигурирующими в условии задачи, посредством перевода условия из текстовой в графическую форму.

Индивидуальные пробелы в предметной подготовке обучающихся могут быть компенсированы за счет дополнительных занятий во внеурочное время, выдачи обучающимся индивидуальных заданий по повторению конкретного учебного материала к определенному уроку и обращения к ранее изученному в процессе освоения нового материала.

Наличие одинаковых существенных пробелов в предметной подготовке у значительного числа обучающихся класса требует определенной корректировки основной образовательной программы вплоть до формирования образовательной программы компенсирующего уровня.

Существенного внимания со стороны педагога требует освоение обучающимися теоретического материала курса физики без пробелов и изъянов в понимании всех основных физических процессов и явлений. Это требует организации дополнительной работы с теоретическим материалом, выполнения большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология работы в малых группах сотрудничества из 3–5 человек. При использовании технологии сотрудничества обучающиеся обмениваются мнениями, учатся и помогают друг другу. При возникновении спорных вопросов они могут вместе их обсудить, чтобы найти ответы. В процессе групповой работы не только формируются предметные умения и навыки, но и развивается коммуникативная компетентность учащихся: умение формулировать проблему, способность слушать и слышать других, выражать собственное мнение и уважать мнение других людей, способность приходить к консенсусу, умение находить баланс между слушанием и говорением.

Важнейшая роль учителя при использовании групповой работы состоит в четкой формулировке задач, которые должны быть поняты и осознаны всеми членами группы, в оказании своевременной помощи при затруднениях, в грамотной организации оценки деятельности как группы в целом, так и каждого участника, а также в организации рефлексии.

Формируя наборы задач для обучения физике целесообразно начинать с задач на использование только что изученного алгоритма и с типовой учебной ситуации, но нельзя полностью повторять формулировки уже решенных задач. В задаче должны быть не только изменены числовые данные, но и использованы другие словесные обороты для описания той же типовой ситуации. В этом случае освоение алгоритма осуществляется полностью с учетом работы над условием и осмысленным выделением физической модели. Затем можно переходить к использованию изученного алгоритма в измененной ситуации, затем – к комбинированию изученных алгоритмов в типовой ситуации и т.д. Таким образом, «лесенка» усложнения задач состоит из вариаций заданий, различающихся как по сложности деятельности, так и по контексту.

Рассмотрим примеры дифференцированных заданий по тем аспектам, которые вызвали наибольшие трудности у обучающихся при выполнении КИМ ЕГЭ не только в 2025, но и в 2024 гг.

При формировании *умений анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы физики*, целесообразно предложить следующие дифференцированные задания.

Базовый уровень (решение простых задач и понимание основ):

1. Простейшая задача на механику: Объясните, почему тело, подвешенное на пружине, колеблется вверх-вниз? Какие силы действуют на тело?
2. Задача на электричество: Почему лампочка зажигается, когда включается выключатель? Какие процессы происходят в электрической цепи?
3. Задача на волновые процессы: Почему волна распространяется в жидкости, а не остается в одном месте?

Средний уровень (анализ более сложных процессов и явлений):

1. Механика и динамика: Мальчик бросает камень вертикально вверх. Почему камень поднимается и опускается обратно? Какие силы действуют на камень на каждом этапе полета?
2. Электромагнетизм: Магнит притягивает железный гвоздь. Почему это происходит? Какие свойства магнита и гвоздя обуславливают притяжение?
3. Тепловые процессы: Чайник кипит на плите. Почему чайник закипает, и откуда берется пар? Какие законы физики действуют при этом?

Продвинутый уровень (сложные задачи, требующие анализа и комбинирования знаний):

1. Энергетический анализ: Девочка спускается с горы на санках. Почему санки разгоняются? Какую энергию они теряют и какую приобретают? Какие потери энергии присутствуют?

2. Электрические цепи: Лампа горит тусклее, если параллельно ей подключить еще одну лампочку. Почему яркость снижается? Какие законы и свойства электричества проявляются здесь?

3. Волновой анализ: Волна звука отражается от стены и приходит обратно. Почему волны распространяются и отражаются? Какие физические законы действуют при отражении?

Важно включать в урок задачи разного уровня сложности, чтобы учащиеся могли выбирать задания, соответствующие их подготовке. Регулярно проводите лабораторные работы и эксперименты, чтобы ученики могли наблюдать физические явления в действительности. Постоянно проверяйте знания учащихся и своевременно корректируйте процесс обучения.

Эти задания помогут ученикам уверенно и эффективно анализировать физические процессы и явления, используя законы и положения физики.

Дифференцированные задания позволяют учитывать индивидуальные особенности и уровень подготовки каждого ученика, предоставляя им возможность работать с материалом на уровне, соответствующем их знаниям и умениям. Приведем примеры дифференцированных заданий по теме «*Применение физических величин и законов*»:

1. Базовый уровень:

- Решите простые задачи, применяя основные физические законы (например, второй закон Ньютона для расчета силы, массы или ускорения).

- Определите физические величины (масса, скорость, сила и т.д.) по формуле, используя известные значения других величин.

- Выполните лабораторное задание по измерению одной-двух физических величин с использованием стандартных приборов (измерить среднюю скорость с помощью секундомера и линейки).

2. Средний уровень:

- Решите задачи средней сложности, где необходимо применять несколько физических законов последовательно (например, задачи на движение тела под действием силы тяжести и силы трения).

- Выполните эксперимент, в котором потребуется не только измерить величины, но и построить графики, интерполировать данные.

- Проведите исследовательскую работу на тему преобразования энергии в механических системах, описав процессы перехода и связывая их с законами сохранения энергии.

3. Продвинутый уровень:

- Разработайте и решите сложные задачи, в которых необходимо учитывать взаимодействие нескольких физических явлений (например, электромагнитные взаимодействия и механическое движение).

- Подготовьте презентацию или доклад на тему "Влияние физики на современные технологии", где необходимо привести примеры применения физических законов в технике и спорте.

- Выполните проектное задание, связанное с созданием модели устройства, в котором необходимо объяснить, как и какие физические законы используются для его функционирования.

4. Творческий уровень:

- Напишите эссе о значимости какого-либо физического закона в повседневной жизни (например, закон сохранения энергии или законы термодинамики).

- Создайте интерактивный контент (например, анимацию или видеоролик), демонстрирующий применение определенного физического закона на практике.

- Разработайте собственный эксперимент, который подтверждает какой-либо физический закон, и предложите классам его провести.

Подобные задания помогают учащимся овладеть материалом на различном уровне сложности и развивают у них навыки самостоятельной работы, что способствует более глубокому пониманию предмета.

Дифференцированный подход в обучении предполагает учет уровня подготовки и индивидуальных особенностей учащихся. Применительно к формированию умения *решать качественные задачи* по физике такой подход может выглядеть следующим образом:

1. Базовый уровень:

- Задание 1: Определите силы, действующие на тело, находящееся в равновесии на наклонной плоскости. Подсказки: Рассмотрите силы тяжести, нормальной реакции опоры и трения.

- Задание 2: Опишите, что происходит с водой в закрытой бутылке, если ее перевернуть вверх дном. Используйте понятие давления и силы тяжести.

- Задание 3: Приведите примеры механических колебаний из повседневной жизни и объясните, что такое амплитуда и период колебаний.

2. Средний уровень:

- Задание 1: Опишите процессы и законы, действующие в опыте Торричелли по измерению атмосферного давления, и определите, как его можно использовать для качественной оценки давления в различных условиях.

- Задание 2: Изучите поведение шара, брошенного вертикально вверх. Опишите изменение кинетической и потенциальной энергии на разных участках траектории.

- Задание 3: Рассмотрите движение автомобиля, входящего в поворот, и объясните влияние центростремительной силы на траекторию движения.

3. Продвинутый уровень:

- Задание 1: Исследуйте систему «шарик на пружине», подвешенной вертикально. Постройте модель, учитывающую силы трения и сопротивления воздуха, и определите, как они влияют на поведение системы.

- Задание 2: Проанализируйте задачи на комбинированное использование законов сохранения энергии и импульса, например, столкновение двух тел с последующим движением под углом к горизонту.

- Задание 3: Разработайте эксперимент для определения упругих свойств материала пружины, используя динамические и статические методы измерения. Подведите теоретическое обоснование каждому шагу эксперимента.

Эти задания построены таким образом, чтобы учащиеся могли работать в комфортной для них зоне, постепенно углубляясь в сложность задачи и увеличивая уровень абстракции и анализа. Это позволяет им развивать уверенность в своих силах и постепенно наращивать уровень знаний.

Рассмотрим дифференцированные задания по теме «Решение расчетных задач с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики». Эти задания помогут ученикам разных уровней подготовки развивать навыки решения задач, применяя законы и формулы физики.

1. Базовый уровень (простые задачи, повторение основных законов и формул):

- Механика: Тело массой 5 кг движется со скоростью 4 м/с. Найдите его кинетическую энергию.

- Электричество: Сопротивление в цепи равно 10 Ом, сила тока – 2 А. Найдите напряжение в цепи.

- Оптика: Луч света падает на зеркало под углом 30 градусов. Найдите угол отражения.

2. Средний уровень (несколько шагов в решении, комбинации законов):

- Механика: Камень массой 2 кг брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. Найдите максимальную высоту подъема камня.

- Электричество: В цепи с напряжением 12 В и сопротивлением 6 Ом течет ток. Найдите мощность, расходуемую на сопротивлении.

- Оптика: Свет переходит из воздуха в стекло с показателем преломления 1,5. Найдите угол преломления, если угол падения равен 45 градусов.

3. Продвинутый уровень (сложные задачи, требующие анализа и комбинирования знаний):

- Механика: Мяч массой 0,5 кг, брошенный вертикально вверх со скоростью 15 м/с, встречает на высоте 5 метров сопротивление воздуха, уменьшающее его скорость вдвое. Найдите скорость мяча в момент удара о землю.

- Электричество: Имеются два сопротивления, соединенные последовательно: 10 Ом и 15 Ом. Найдите общее сопротивление цепи и силу тока, если напряжение равно 30 В.

- Оптика: Имеется система из двух зеркал, расположенных перпендикулярно друг другу. Найдите, сколько изображений увидит наблюдатель, находящийся напротив зеркал.

Важно на уроках включать задания разного уровня сложности, чтобы каждый ученик мог выбрать подходящую задачу. Регулярно проводите лабораторные работы и демонстрации, чтобы ученики могли наблюдать физические явления в реальности. Проводите регулярные проверки знаний, чтобы своевременно выявлять пробелы и корректировать учебный процесс.

Эти задания помогут ученикам уверенно и эффективно решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью, используя законы и формулы из одного раздела курса физики.

Дифференцированные задания позволяют учитывать различные уровни подготовки и интересов учащихся. Приведем несколько примеров дифференцированных заданий на тему «Решения расчетных задач с неявно заданной физической моделью»:

1. Для начинающих:

- Задача с явной моделью: Дайте простую задачу, в которой физическая модель практически очевидна (например, движение тела под действием силы тяжести без сопротивления воздуха). Попросите запомнить шаги от выбора модели до получения решения.

- Подсказки: Включите небольшие подсказки или вопросы, которые помогут учащимся на каждом этапе решения задачи.

2. Для среднего уровня:

- Задача с усложненной моделью: Предложите задачу с дополнительными параметрами, такими как трение или сопротивление, требующими более сложного моделирования.

- Графический анализ: Попросите учащихся построить графики зависимостей (например, скорость-время) для иллюстрации динамики задачи.

3. Для продвинутых:

- Задача с несколькими вариантами решений: Дайте задачу, которую можно решить разными методами (например, с использованием законов сохранения энергии или второго закона Ньютона), и попросите учащихся сравнить эти методы.

- Связь с реальными приложениями: Попросите учащихся разработать задачу, базирующуюся на реальной физической ситуации, и представить, как их решение может быть применено на практике (например, в инженерии или технологии).

4. Творческое задание:

- Создание собственной задачи: Предложите учащимся разработать собственную расчетную задачу с неявно заданной физической моделью, где они четко опишут условие, необходимые допущения и предложат алгоритм решения.

- Использование цифровых инструментов: Для продвинутых учащихся можно включить использование программных средств для моделирования или расчетов (например, Python, MATLAB), чтобы провести более глубокий анализ задачи.

Такие дифференцированные задания позволяют не только адаптировать обучение под возможности и интересы каждого учащегося, но и способствуют развитию их самостоятельности и более глубокому пониманию материала.

Организация групповой работы на уроке физики с учениками разного уровня подготовки требует четкой структуры и продуманного подхода. Вот некоторые шаги и рекомендации:

1. Подготовка и планирование

- Разделите учащихся на группы: Каждая группа должна включать учеников с разными уровнями подготовки. Большее разнообразие умений и подходов улучшит качество работы группы и позволит менее подготовленным ученикам учиться у более опытных.

- Определите цели урока: Обозначьте, что именно вы хотите, чтобы ученики узнали и чему они научились на занятии.

- Выберите задачи: Подготовьте задачи с неявно заданной моделью, которые требуют от учеников выявления и формулирования физической модели, прежде чем приступить к расчетам.

2. Организация задачи

- Объясните задание: Начните с объяснения, что подразумевается под «неявно заданной физической моделью». Расскажите, что учащиеся должны будут не только решать задачи, но и самостоятельно формулировать модель, исходя из условий задачи.

- Разделите задачу на этапы: Предложите четкую последовательность шагов, таких как выделение известных и неизвестных, формулировка гипотез, создание модели, вычисления и проверка результатов.

### 3. Роли в группе

- Назначьте роли: Чтобы обеспечить участие каждого, назначьте роли: координатор (организует работу), секретарь (записывает идеи и решения), докладчик (представляет результаты), критик (оценивает решения и ищет ошибки).

### 4. Этапы работы

- Исследование: Группы анализируют условия и обсуждают гипотезы и модели. Учитель может помочь, задавая наводящие вопросы.

- Решение и расчеты: Учащиеся применяют выбранную модель к задачам. Убедитесь, что все ученики участвуют в расчетах и обсуждениях.

- Проверка и критика: Каждая группа должна оценить правильность своей модели и расчетов. Поощряйте самокритику и поиск альтернативных решений.

### 5. Презентация результатов

- Доклады: Каждая группа представляет свое решение и объясняет, как они пришли к нему. Это может быть устное представление или использование доски.

- Обратная связь: Поощряйте вопросы и обратную связь от других групп. Это развивает критическое мышление и навыки коммуникации.

### 6. Рефлексия и обсуждение

- Общие выводы: Попросите группы обсудить, что они узнали, какие трудности у них возникли и как они их преодолели.

- Улучшения: Обсудите, что можно было бы сделать лучше и какие стратегии оказались наиболее эффективными.

### 7. Заключение

- Индивидуальные задания: По завершении групповой работы дайте ученикам упражнения или задачи для самостоятельного решения, чтобы закрепить материал.

Подобный подход позволяет эффективно использовать разнородные группы, учит учащихся критически подходить к решению задач и развивает навыки командной работы.

Роль учителя при организации дифференцированной работы на уроках физики является ключевой для обеспечения эффективного обучения всех учеников с учетом их индивидуальных способностей, интересов и потребностей. Вот некоторые аспекты этой роли:

1. Диагностика уровня подготовки: Учитель должен оценить уровни подготовленности и интересов учащихся, чтобы понимать их сильные и слабые стороны.

2. Постановка целей: Разработка четких целей и задач урока, которые учитывают разный уровень подготовки и способностей учащихся.

3. Планирование разнообразных заданий: Создание разнообразных учебных материалов и заданий, которые подходят для каждого уровня способностей учащихся. Это могут быть задания разной сложности, лабораторные работы, проекты и исследовательские задачи.

4. Разнообразие методов обучения: Использование различных методов и приемов обучения, таких как групповые и индивидуальные занятия, с учетом особенностей каждого учащегося.
  5. Создание благоприятной учебной среды: Формирование позитивной учебной атмосферы, в которой ученики чувствуют себя комфортно и уверенно, задавая вопросы и участвуя в обсуждениях.
  6. Мотивация учащихся: Поощрение усилий и достижений учащихся, обеспечение их мотивации и интереса к изучению физики через практические приложения и эксперименты.
  7. Обратная связь: Постоянное предоставление конструктивной обратной связи, чтобы учащиеся понимали свои успехи и области, требующие улучшения.
  8. Использование технологий: Применение современных технологий и ресурсов, включая онлайн-платформы и виртуальные лаборатории, чтобы разнообразить обучение и сделать его более доступным.
  9. Корректировка плана урока: Готовность изменять и адаптировать планы уроков в зависимости от текущих нужд и прогресса класса.
  10. Профессиональное развитие: Постоянное развитие собственных навыков и знаний для эффективного внедрения дифференцированного подхода в преподавание физики.
- Таким образом, учитель, играя роль фасилитатора, помогает каждому ученику максимально раскрыть свой потенциал и достичь успеха в изучении физики.

При организации дифференцированной подготовки обучающихся к ЕГЭ по физике целесообразно использовать материалы, разработанные ГОУДПО «КРИО» в рамках проекта «Личный кабинет обучающегося по подготовке к ГИА», размещенный в цифровой экосистеме «Единая система электронного обучения» <https://edu.rkomi.ru/>. Контент личного кабинета направлен на освоение обучающимися в сопровождении учителя-наставника всех необходимых тем по предмету и содержит следующие компоненты: видеообращения преподавателей, подробные разъяснения и комментарии к наиболее сложным темам, разборы демонстрационных вариантов ЕГЭ с тренировочными заданиями и контрольно-измерительными материалами, анализ типичных ошибок и затруднений обучающихся, их профилактика. Кроме того, контент содержит дополнительные ресурсы (видеоматериалы от Рособнадзора и ФГБНУ «ФИПИ»). В личных кабинетах аккумулированы материалы для обучающихся с разным уровнем базовых знаний. В разработке личного кабинета приняли участие заведующие кафедрами точных наук, филологического образования, социально-гуманитарного образования, естественно-научного образования ГОУДПО «КРИО», региональный методический актив, председатели и члены республиканских методических объединений, председатели и члены республиканских предметных комиссий.

В целом, для успешного прохождения ГИА по физике необходимо организовать дифференцированную работу с учащимися класса и на уроке, и при составлении домашних заданий и заданий, предлагаемых обучающимся на контрольных, проверочных, диагностических работах. При дифференцированной работе каждый ученик имеет возможность овладеть учебным материалом в зависимости от его способностей и индивидуальных особенностей. Должна быть отработана технология подготовки и проведения групповых и индивидуальных консультаций для учащихся в период подготовки к ЕГЭ по физике.

Рациональное сочетание учителем традиционных и интерактивных приемов и методов, используемых на уроке, и направленных на организацию самостоятельной деятельности каждого обучающегося позволит устранить пробелы в знаниях и умениях и поможет проводить подготовку к аттестации дифференцированно для слабых и сильных учеников.

○ *Администрациям образовательных организаций*

Принять на уровне образовательной организации управленческие решения, направленные на повышение качества образования, в том числе:

- провести анализ потребности педагогов в методической поддержке по вопросам дифференциации обучения физике;
- организовать выявление лучших практик педагогов по организации дифференцированного обучения физике;
- организовать трансляцию лучших практик через заседания методических объединений, семинары, практикумы, мастер-классы;
- организовать участие педагогов в методических мероприятиях ГОУДПО «КРИРО», заседаниях республиканских методических объединений учителей физики;
- организовать разработку индивидуальных образовательных маршрутов для педагогов с привлечением регионального методического актива и тьюторов Центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников ГОУДПО «КРИРО»;
- подключить обучающихся и педагогов к проекту ГОУДПО «КРИРО» «Личный кабинет обучающегося по подготовке к ГИА» и контролировать их активность.

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

1) Анализировать динамику результатов ЕГЭ по физике на республиканском уровне, выявлять качественные и количественные показатели, имеющие отрицательную динамику, определять причины ухудшения результатов.

2) В ходе реализации ДПП ПК, семинаров, сессий, консультаций изучать практики преподавания физики на уровне среднего общего образования, выявлять муниципалитеты и образовательные организации, чей опыт можно обобщить в рамках методической работы на республиканском уровне.

3) Продолжить практику проведения методических мероприятий с обобщением опыта конкретной образовательной организации, учителей, чьи учащиеся демонстрируют ежегодно стабильные результаты сдачи ЕГЭ по физике.

4) Продолжить реализацию проекта ГОУДПО «КРИРО» «Личный кабинет обучающегося по подготовке к ГИА».

5) Формировать и публиковать методические рекомендации с учетом опыта ведущих учителей республики по выполнению сложных заданий ЕГЭ по физике, в том числе по реализации дифференцированного подхода.

6) В течение года реализовать дополнительную профессиональную программу ГОУДПО «КРИРО», включенную в федеральный реестр профессиональных программ, – «Формирование метапредметных результатов в структуре современного урока». Включить в нее вопросы, направленные на профилактику возможных трудностей обучающихся.

7) Информировать муниципалитеты и образовательные организации об активности участия учителей в методических мероприятиях по вопросам повышения качества преподавания физики.

#### **4.2.Рекомендуемые темы для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников, в том числе по трансляции эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами**

Анализ результатов итоговой аттестации 2025 года и типичных ошибок обучающихся по физике.

Подготовка к ГИА обучающихся 10 и 11 классов по темам: «Термодинамика и Электростатика», «Механика и электромагнетизм», «Квантовая физика».

Организация работы по изучению демоверсий КИМ ГИА 2026 года.

Повышение эффективности и качества образования при подготовке к ГИА по физике, решение задач повышенной и высокой сложности.

Организация демонстрационного физического эксперимента на уроке.

Использование цифровых лабораторий по физике.

Потенциал центра «Точка роста» при изучении сложных вопросов по физике.

Как заинтересовать физикой? Ситуационный и устойчивый интерес на уроках физики.

Метапредметные технологии в организации образовательного процесса по физике.

Дифференциация при обучении физике.

#### **4.3.Рекомендуемые направления повышения квалификации работников образования**

В содержание дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Совершенствование предметных и методических компетенций учителей физики» включить следующие темы:

- методика обучения решению задач повышенной сложности;
- критериальное и формирующее оценивание в курсе физики;
- система подготовки обучающихся к независимым оценочным процедурам, ГИА;
- развитие функциональной и естественнонаучной грамотности учащихся на уроках физики;
- виртуальные лаборатории «Точки роста»: технологии использования на уроках и во внеурочной деятельности по физике;
- возможности библиотеки цифрового образовательного контента при проектировании и реализации современного урока физики;

- формирование умений применять при описании физических процессов и явлений величины и законы;
- обучение анализу физических процессов (явлений), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики;
- методика обучения решению качественных задач, использующих типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями;
- методика обучения решению расчетных задач с явно и неявно заданной физической моделью.

Организовать обучение по программам повышения квалификации ГОУДПО «КРИПО», включенным в федеральный реестр профессиональных программ: «Формирование метапредметных результатов в структуре современного урока», «Проектная и исследовательская деятельность обучающихся: технологии организации и оценивания».

#### **4.4. Рекомендации по другим направлениям**

Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2025 г.:

- Мастер-класс по организации дифференцированной работы при организации подготовки к ГИА по физике;
- Мастер-классы по решению заданий к ГИА по физике от учителей, чьи учащиеся получили наибольшие результаты;
- Семинар «Особенности подготовки к ГИА по физике: из опыта педагогической практики».

## СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету: ФИЗИКА

*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>
Кокина Наталья Васильевна	ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина», доцент кафедры ФМиИО, к.ф.-м.н., ведущий эксперт, председатель республиканской предметной комиссии по проверке экзаменационных работ при проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования и единого государственного экзамена по физике

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
Габова Марина Анатольевна	ГОУДПО «КРИРО», проректор по научно-методической работе, к.п.н, доцент, региональная организация развития образования

*Ответственный специалист в Республике Коми по вопросам организации проведения анализа результатов ЕГЭ по учебным предметам*

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
Афанасьева Светлана Александровна	ГАУ РК «РИЦОКО», заместитель директора по оценке качества образования