

# Методические рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета «Физика» на основе анализа результатов ОГЭ - 2023 в Кировской области

**Пайгозина Галина Васильевна,**  
директор, учитель физики МБОУ СОШ с УИОП № 27 города Кирова,  
председатель региональной предметной комиссии по физике,

**Ярославцев Виктор Леонидович,**  
методист кафедры предметных областей  
КОГОАУ ДПО «ИРО Кировской области»

В Кировской области в рамках государственной итоговой аттестации обучающихся 9-х классов в 2023 г. предмет «Физика» в качестве экзамена по выбору сдавали 941 участник.

Динамика результатов ОГЭ по физике в целом по Кировской области представлена в таблице 1.

Таблица 1

Показатели	Результаты за 2019 г.	Результаты за 2022 г.	Результаты за 2023 г.
Количество участников	1409 чел.	969 чел.	941 чел.
Сдали ОГЭ	1401 (99,43%)	957чел. (98,76%)	935 (99,36%)
Не сдали ОГЭ	8 чел. (0,57%)	12 чел. (1,24 %)	6 чел. (0,64%)
Количество участников, получивших максимальный балл	2 чел. (0,14%)	1 чел. (0,10%)	1 чел. (0,11%)
Средняя отметка по региону	3,83	3,65	3,75

Количество участников, которые сдали ОГЭ по физике в 2023 г., составило 935 чел. (99,36%). Не справились с экзаменом 6 чел. (0,64%).

Необходимо отметить число участников ОГЭ, выполнивших задания на максимальный балл – 40 баллов (1 чел.). Показали отличные знания по физике 141 участник (14,98%). Средний балл по области составил 25,35%, что соответствует средней отметке 3,75. Доля учащихся, получивших оценки «4» и «5» в экзамене по физике составляет 60,36%.

По показателю «средняя отметка по предмету» самые высокие результаты ОГЭ по физике (более 4,00) были представлены в следующих муниципальных образованиях: Сунский, Кикнурский, Уржумский, Нагорский, Санчурский, Унинский, Малмыжский, Лебяжский, Пижанский и г. Вятские Поляны

Уровень качества обучения свыше 90% показали следующие ОО: Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Вятский многопрофильный лицей», Кировское областное государственное общеобразовательное автономное учреждение «Кировский физико-математический лицей», Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное

учреждение «Лицей г. Советска», Кировское областное государственное общеобразовательное бюджетное учреждение «Средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов г. Омутнинска», муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 56» города Кирова.

### Анализ результатов выполнения отдельных заданий

Таблица 2

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1	Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения	Б	88,04%	16,67%	78,47%	93,79%	98,58%
2	Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Б	68,86%	16,67%	48,50%	78,22%	95,74%
3	Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки	Б	81,72%	66,67%	69,48%	88,52%	93,62%
4	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление. Различать для данного явления основные свойства или условия протекания явления	Б	69,71%	8,33%	52,18%	79,27%	89,01%
5	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	69,18%	16,67%	51,23%	77,75%	92,20%
6	Вычислять значение величины при	Б	49,31%	0,00%	28,61%	56,44%	83,69%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	анализе явлений с использованием законов и формул						
7	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	59,94%	0,00%	35,42%	70,96%	92,91%
8	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	66,74%	16,67%	52,86%	72,83%	86,52%
9	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	42,93%	16,67%	24,25%	48,71%	75,18%
10	Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул	Б	76,51%	16,67%	57,77%	86,65%	97,16%
11	Описывать изменения физических величин при протекании тепловых явлений и процессов	Б	67,53%	33,33%	54,63%	73,30%	85,11%
12	Описывать изменения физических величин при протекании тепловых явлений и процессов	Б	56,00%	33,33%	49,32%	57,73%	69,15%
13	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)	П	57,44%	33,33%	38,96%	63,23%	89,01%
14	Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем)	П	84,38%	41,67%	74,39%	89,11%	97,87%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
15	Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений.	Б	64,29%	16,67%	56,13%	64,40%	87,23%
16	Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов.	П	74,44%	50,00%	61,44%	79,98%	92,55%
17	Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий	Б	78,53%	33,33%	70,16%	82,79%	89,36%
18	Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую	Б	75,50%	41,67%	67,03%	77,87%	91,84%
Задания с развернутым ответом							

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
1	Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании)	В	38,75%	0,00%	18,71%	46,37%	69,50%
2	Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач. Электризация тел	П	35,87%	0,00%	14,44%	42,74%	72,34%
3	Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.	П	20,30%	0,00%	11,58%	18,85%	48,23%
4	Объяснять физические процессы и свойства тел. Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание	П	31,03%	8,33%	18,53%	31,50%	63,12%
5	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины. Нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость.	П	62,88%	0,00%	26,07%	83,84%	97,87%
6	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача)	В	27,21%	0,00%	1,73%	30,13%	85,82%
7	Решать расчётные задачи, используя законы и формулы,	В	30,57%	0,00%	4,18%	37,08%	80,85%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Средний процент выполнения	Процент выполнения по региону в группах, получивших отметку			
				«2»	«3»	«4»	«5»
	связывающие физические величины (комбинированная задача)						

Анализ результатов показывает, что 99,4% испытуемых успешно справились с работой. Качество обучения составило 60,36%. Эти результаты выше, чем в 2022 году (98,2% испытуемых справились с работой, качество обучения 55,6%)

Статистика показывает, что задания базового уровня на распознавание формул, словесных формулировок, трактовку физического смысла, правильность трактовки, физических явлений и пр. базового уровня сложности, где достаточно либо выбрать из предложенного перечня верный ответ, правильно выполнили 77,08% выпускников.

Задания базового уровня с вычислениями базового уровня сложности успешно решили 60,76% обучающихся.

Задания базового уровня на описание изменений физических явлений, анализ, то есть задания на соответствие, правильно сделали 61,77% человек.

Задания повышенного уровня на описание свойств тел, физических явлений с выбором нескольких ответов из предложенного перечня, успешно выполнили 70,91% сдающих.

Задания базового уровня на определение прямых измерений физических величин по картинке с использованием измерительных приборов смогли сделать правильно 64,29% участников ОГЭ.

С текстовым заданием базового уровня справились 75,5% выпускников, но с качественной задачей по тому же тексту повышенного уровня справились лишь 35,87% человек.

Экспериментальное задание на реальном оборудовании по проведению косвенных измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами являются сложными для сдающих. Процент выполнения 38,75%.

Качественные задачи повышенного уровня сложности на объяснение физических процессов и свойств тел смогли выполнить 25,67% сдающих.

С расчетными задачами высокого уровня сложности справились 40,22% выпускников.

Как показывает анализ основных статистических характеристик заданий, наблюдаются линии заданий с наименьшими процентами выполнения:

1. Задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50%):

– Задание № 6 (Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества). Средний процент выполнения 49,31%;

– Задание № 9 (Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Работа и мощность электрического тока.) Средний процент выполнения 42,93%.

2. Задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15%):

Все задания повышенного и высокого уровня имеют средний процент выполнения выше 15%. Выделим успешно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды познавательной деятельности:

– правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения (средний процент выполнения 88,04%);

– распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки (средний процент выполнения 81,72%);

– вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. (средний процент выполнения 76,51%);

– описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем) Внутренняя энергия сгорания топлива. Удельная теплота сгорания топлива (средний процент выполнения 84,38%);

– анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов. Закон Архимеда. Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание (средний процент выполнения 74,44%);

– различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада отечественных и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий (средний процент выполнения 78,53%);

– решать расчётные задачи повышенного уровня, используя законы и формулы, связывающие физические величины (средний процент выполнения 62,88%).

Недостаточно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды познавательной деятельности:

– объяснять физические процессы и свойства тел (качественная задача) Закон сохранения энергии в тепловых процессах (средний процент выполнения 20,30%);

– решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача) (средний процент выполнения 27,21%, 30,57%).

Таким образом, можно сделать вывод, что большинство сдававших ОГЭ по физике успешно справляются с заданиями базового и повышенного уровня сложности. Качественные задачи, работа с текстом, расчётные задачи успешно решаются лишь обучающимися, претендующими на более высокие итоговые баллы, заинтересованными в дальнейшем профильном образовании.

## Содержательный анализ выполнения заданий КИМ ОГЭ

В экзаменационной работе проверяют знания и умения, приобретенные в результате освоения следующих разделов курса физики основной школы:

1. Механические явления
2. Тепловые явления
3. Электромагнитные явления
4. Квантовые явления

В КИМ представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

– освоение понятийного аппарата курса физики основной школы и умение применять изученные понятия, модели, величины и законы для анализа физических явлений и процессов;

– овладение методологическими умениями (проводить измерения, исследования и ставить опыты);

– понимание принципов действия технических устройств;

– умение по работе с текстами физического содержания;

– умение решать расчётные задачи и применять полученные знания для объяснения физических явлений и процессов

Наибольшую сложность при выполнении работы вызывают следующие типы задач:

– применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач. (задание № 20);

– качественные задачи, требующие объяснять физические процессы и свойства тел (задания № 21, 22);

– решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача) (задания № 24, 25);

– вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул по темам: Законы Ньютона. Силы в природе; Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества; Линза. Фокусное расстояние линзы. Работа и мощность электрического тока;

– проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании) (задание № 17).

Причинами ошибок при выполнении данных задач могут быть следующие причины:

– не в полном объеме сформированы метапредметные результаты обучения;

– недостаточный объем задач, решаемых при подготовке к ГИА;

– недостаточно качество подготовки и повторения изученного материала;

– разное оборудование в ОО при проведении экспериментального задания;

– уровень квалификации учителя.

Результаты выполнения заданий соотносятся с учебными программами, используемыми в Кировской области учебниками и иными особенностями региональной/муниципальной систем образования.

### **Анализ метапредметных результатов обучения, повлиявших на выполнение заданий КИМ**

Метапредметные умения (регулятивные) самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения сформированы, к сожалению, лишь у некоторого количества обучающихся. Большинство привыкли работать по шаблону. Предлагать какие-то свои альтернативные варианты решения могут лишь единицы.

При выполнении экспериментального задания (задание № 17) наблюдается неумение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

При решении комбинированных физических задач (задания № 24, 25) не всегда учащиеся умеют оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения, владеют основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

При проверке работ встретилось менее 10 случаев альтернативных способов решения задач, отличных от предложенных в критериях. Поэтому, если участники чего-то не знают, то в большинстве случаев даже не пытаются предложить что-то свое.

Умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией можно проследить, пожалуй, на примере экспериментального задания.

Многие даже не задумываются при проведении измерений. Электрические схемы во время экзамена собирались как попало, при измерениях не учитывалась цена деления, предел измерения приборов. Например, дети могли получить силу трения 57 Н, учитывая, что предел измерения динамометра 5 Н и т.п.

Сформированность данного метапредметного умения организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение во время экзамена показали лишь несколько выпускников.

Метапредметное познавательное умение сформировано у большинства. Практически вся работа поверяла умение определять понятия, создавать

обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы. Можно сказать, что на базовом уровне данное умение сформировано у большинства обучающихся. Этот вывод можно сделать, основываясь на том, что большая часть заданий базового уровня успешно выполнена практически всеми выпускниками. Исключим из этого списка участников, не достигших минимального порога.

Однако есть проблемы, на которые нужно обратить внимание.

Смысловое чтение и умение использовать речевые средства в форме письменной речи сформировано недостаточно. Хотя в этом году процент выполнения данных заданий выше (№ 19-20). Непонимание смысла текста происходит скорее всего от невнимательности или нежелания тратить на него время.

В заданиях 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15 необходимы были умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Результаты показали, что с графиками обучающиеся работают лучше. Есть проблемы при работе с электрическими схемами.

При выполнении качественных задач, требующих объяснять физические процессы и свойства тел (задания № 21, 22) наблюдается неумение классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

### **Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий.**

Перечень элементов содержания / умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным.

1. Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения.

2. Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки. В рассмотренном варианте способы изменения внутренней энергии.

3. Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы (анализ графиков, таблиц и схем). В нашем варианте нагревание тела, количество теплоты, изменение внутренней энергии; звук, инфразвук, ультразвук.

4. Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов. В варианте 54058 это тема магнитное поле постоянного магнита, взаимодействие магнитных полей.

5. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы.

Перечень элементов содержания/умений, навыков, видов познавательной деятельности, освоение которых всеми школьниками региона в целом, а также школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным:

1. Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.

2. Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании).

3. Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

4. Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача). Это темы закон сохранения энергии, расчет количества теплоты при нагревании; КПД, работа тока, механическая работа. В последнем задании чаще всего выпускники путают полезную работу с совершенной, что и приводит к неверному решению.

5. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения задач;

6. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

### **Выводы о вероятных причинах затруднений и типичных ошибок, обучающихся.**

Причины типичных ошибок и затруднений чаще всего кроются в слабой подготовке обучающихся к ГИА.

Лабораторное оборудование, используемое на экзамене, не приобретено даже в пункты проведения экзамена, не говоря о том, что оно должно быть во всех школах. Многие учащиеся его не видели до начала экзамена, так как в школах разное оборудование.

К сожалению, некоторые девятиклассники выбирают физику в качестве предмета по выбору на ГИА либо за компанию, либо из уважения к учителю, не задумываясь о последствиях. Это и приводит к неудовлетворительным результатам на экзамене.

### **Прочие выводы.**

Анализируя данные по разным уровням сложности, можно сделать вывод о том, что с заданиями повышенного уровня справились успешнее выпускники, получившие оценки «4» и «5».

Усвоение следующих умений и видов деятельности: владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики; владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями; решение задач различного типа и уровня сложности; понимание текстов физического содержания; использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни можно считать достаточным.

Несмотря на достаточно высокий процент выполнения экспериментальной задачи (задание №17), возникают проблемы с проверкой экспертами данного задания, так как оборудование для проведения экспериментальной работы в разных ППЭ различное, что приводит к расхождению данных.