

## Наеждинский муниципальный район

Аналитическая справка составлена для муниципального образования по результатам проведения в 2023 году следующих оценочных процедур: единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) и диагностической работы (далее – ДР) по предметам.

Анализ результатов выполнения ЕГЭ и ДР выявил проблемные вопросы, на которые необходимо обратить особое внимание при подготовке обучающихся в 2023-2024 учебном году.

Выводы и рекомендации, представленные в справке, должны быть доведены до всех заинтересованных лиц в образовательном процессе.

### Физика

### ЕГЭ

Таблица 1. Количество участников ЕГЭ по физике

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
Наеждинский муниципальный район	24	1,62

Основные результаты ЕГЭ по физике в Наеждинском муниципальном районе в 2023 году представлены на рисунке 1. В 2023 году в образовательных организациях (далее – ОО) муниципалитета не было выпускников, получивших на экзамене по физике 100 баллов.

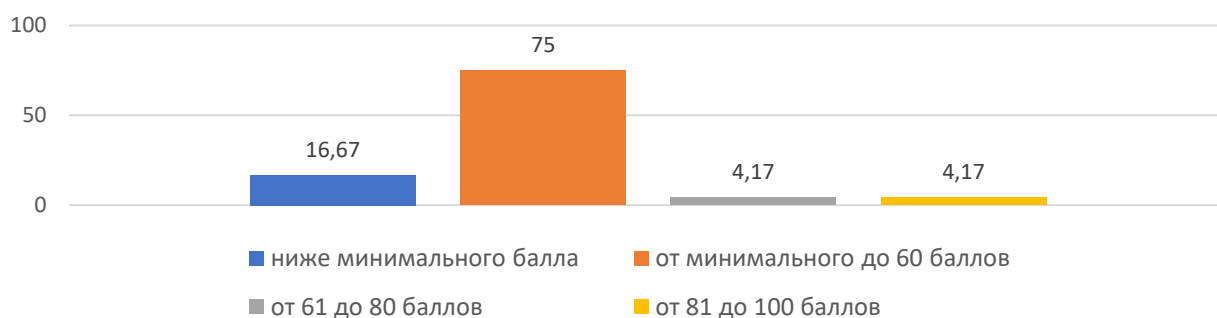


Рисунок 1. Основные результаты ЕГЭ по физике

В таблице 2 представлены задания по физике, взвешенный процент<sup>1</sup> выполнения которых в Наеждинском муниципальном районе не преодолел

<sup>1</sup> Взвешенный процент выполнения – сумма баллов по каждому заданию в группе / на количество участников, попавших в эту группу.

минимальную границу (примерный уровень выполнения задания базового уровня – 60-90%, повышенного уровня – 40-60%, высокого уровня – 10-20%)<sup>2</sup>.

Таблица 2. Задания по физике, по которым выпускники не преодолели минимальный порог

№ задания	Уровень сложности задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Код ПР <sup>3</sup>	Код КЭС <sup>4</sup>
Часть 1				
1	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.1	1.1
2	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.1	1.2
3	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.1	1.3- 1.5
5	Б	Анализировать физические процессы(явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	2.2-2.4	1
6	Б	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.2–2.4	1
7	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.1	2.1.6-2.1.12
8	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.1	2.1.13–2.1.16, 2.2.1–2.2.5
9	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.1	2.2.6–2.2.11
11	Б	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.2-2.4	2
13	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.1	3.3, 3.4
14	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.1	3.5, 3.6
18	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.1	4, 5
19	Б	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	2.2-2.4	4,5
20	Б	Правильно трактовать физический смысл изученных физических величин, законов и закономерностей	2.2-2.4	1–5
22	Б	Определять показания измерительных приборов	2.5.1- 2.5.3	1-5
Часть 2				
24	П	Решать качественные задачи, использующие типовые учебные ситуации с явно заданными физическими моделями	2.6	1–5

<sup>2</sup> Примерный уровень выполнения разработан для анализа результатов ЕГЭ в 2023 году на основе примерных уровней выполнения оценочных процедур и средних значений по России.

<sup>3</sup> ПР – предметные результаты обучения.

<sup>4</sup> КЭС – контролируемые элементы содержания.

№ задания	Уровень сложности задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Код ПР <sup>3</sup>	Код КЭС <sup>4</sup>
25	П	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	2.6	1,2
26	П	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	2.6	3
28	В	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	2.6	3
29	В	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	2.6	3,5
30К1	В	Обоснование выбора физической модели для решения задачи по механике/	2.6	1
30К2	В	Решать расчётные задачи с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	2.6	1

На рисунке 2 представлены данные по заданиям (%), уровень выполнения которых не преодолел минимальный порог. Красной линией отражен минимальный порог выполнения для каждого уровня сложности: базовый – 60%, повышенный – 40%, высокий – 10%.

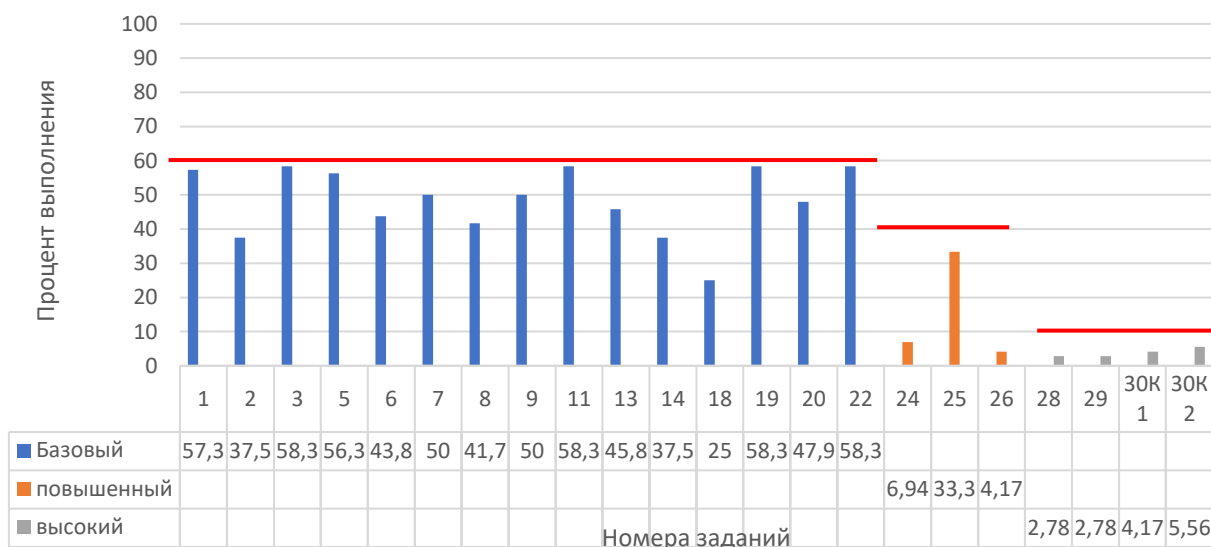


Рисунок 2. Задания, по которым участники не преодолели минимальный порог

Анализ результатов участников и типов заданий, попавших в перечень (табл. 2, рис. 2) выявил следующие частые затруднения участников экзамена: задания 1-6, 20, 24, 30 (механика) – обучающиеся плохо справляются с заданием на векторное сложение, множественный выбор. Задание 24 традиционно вызывает проблемы в решении, задача 30 далась только выпускникам, обладающим теоретической подготовкой, умеющим логически

мыслить. Многие выпускники смогли выполнить только отдельные элементы задачи или же допустили ошибки в математических преобразованиях;

задания 7-11, 20, 25 (молекулярная физика и термодинамика) – у выпускников возникали проблемы с умением анализировать физические процессы, используя основные положения и законы термодинамики;

задания 13-17, 26, 28 (электродинамика) – выпускники оказались не в состоянии проанализировать физические законы, в заданиях 13-14 не имеют навыка применения величин и законов для описания физических процессов и явлений, также не справляются с задачами с неявно заданной физической моделью;

задания 18-19, 29 (квантовая физика) – выпускники не смогли применить законы для описания физического процесса в квантовой физике. Также вызвала сложности задача 29 высокого уровня сложности с неявно заданной физической моделью с использованием формул из двух разделов физики;

задание 20 (комбинированное задание) – выпускники, ориентированные на применение готовых физических формул, испытывают дефицит теоретических знаний, показывают недостаток работы с графиками на уроках физики;

задание 22 (методологическое задание) – выпускники продемонстрировали незнание формул на определение параметра объекта исследовательской деятельности, отсутствие практических навыков.

### Диагностическая работа

В целях подготовки обучающихся и педагогического сообщества к сдаче государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования в Приморском крае в 2024 году ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений» провел диагностическую работу по физике на территории Дальневосточного федерального округа.

В таблице 3 представлены данные по количеству участников, принимавших участие в ДР.

Таблица 3. Количество участников ДР по физике

АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
Надеждинский муниципальный район	27	2,2

На рисунке 3 представлены основные результаты ДР по физике в Надеждинском муниципальном районе. В 2023 году в ОО муниципалитета не было выпускников, набравших максимальный балл.

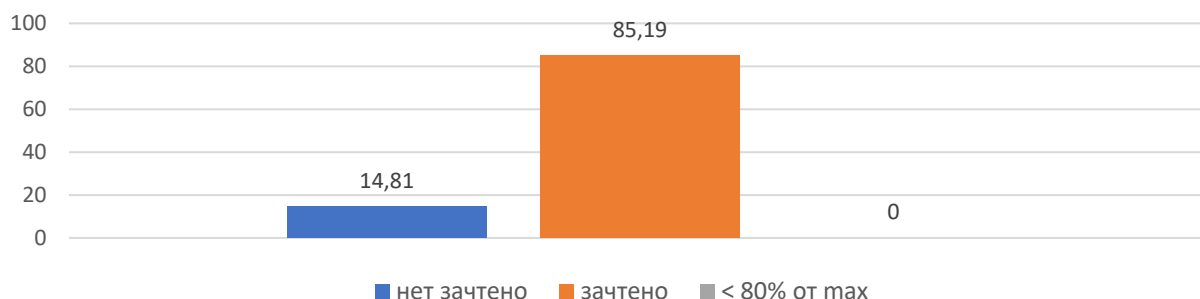


Рисунок 3. Основные результаты ДР по физике

На рисунке 4 представлено распределение первичных баллов по муниципалитету по количеству участников.

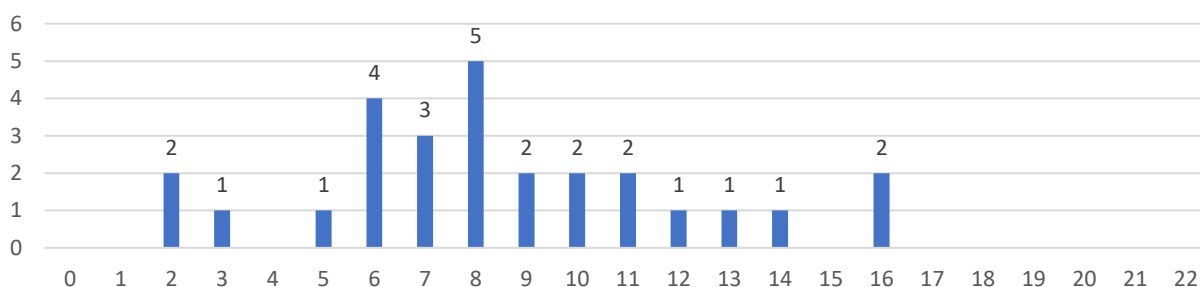


Рисунок 4. Распределение первичных баллов по физике

В таблице 4 представлены задания по физике, взвешенный процент выполнения которых в Надеждинском муниципальном районе не преодолел минимальную границу (примерный уровень выполнения задания базового уровня – 60-90%, повышенного уровня – 40-60%, высокого уровня – 10-20%).

Таблица 4. Задания по физике, по которым выпускники не преодолели минимальный порог

№ задания	Уровень сложности и задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Код ПР	Код КЭС
Часть 1				
1	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	1, 2	Ускорение, равноускоренное движение. Скорость, равномерное движение
4	П	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	3	Колебания математического маятника. Движение искусственного спутника Земли

№ задания	Уровень сложность и задания	Проверяемые элементы содержания/умения	Код ПР	Код КЭС
5	Б	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики	3	Движение тела, брошенного горизонтально. Равноускоренное движение, графики
6	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	1, 2	Уравнение Клапейрона-Менделеева. Связь давления газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его молекул
7	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	1, 2	Работа газа. КПД тепловой машины
9	Б	Анализировать физические процессы (явления), используя основные положения и законы, изученные в курсе физики. Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	3	Изопрцессы. КПД тепловой машины
10	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	1, 2	Сила тока.
11	Б	Применять при описании физических процессов и явлений величины и законы	1, 2	Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Ома для участка цепи
<b>Часть 2</b>				
13	П	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного раздела курса физики	5	Уравнение теплового баланса. Равноускоренное движение
14	В	Решать расчётные задачи с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики	5	Конденсатор в цепи постоянного тока. Применение первого закона термодинамики к циклу

На рисунке 5 представлены данные по заданиям (%), уровень выполнения которых не преодолел минимальный порог. Красной линией отражен минимальный порог выполнения для каждого уровня сложности: базовый – 60%, повышенный – 40%, высокий – 10%.



Рисунок 5. Задания, по которым участники не преодолели минимальный порог

Результаты участников диагностической работы по физике в 2023 году по некоторым заданиям не смогли преодолеть минимальный порог прохождения (базовый – 60%, повышенный – 40%, высокий – 10%). При анализе выполнения работ выявлены следующие частые затруднения участников:

задание 1 (кинематика) – неверное прочтение графика, потеря знака проекции, ошибки в расчетах;

задание 4 (множественный выбор) – недостаточное усвоение нового материала (по программе колебания изучаются в октябре). Незнание зависимости периода колебаний энергии и периода колебаний маятника. ИСЗ: неумение выводить зависимость ускорения и скорости вращения из закона всемирного тяготения;

задание 5 (соответствие) – обучающиеся путают график координаты прямолинейно движущегося тела с движением тела под углом к горизонту. Незнание вида графика кинетической энергии при прямолинейном равноускоренном движении;

задание 6 (молекулярная физика) – незнание формулы связи средней кинетической энергии частиц с давлением и температурой. Плохое знание уравнения Менделеева-Клапейрона;

задание 7 (термодинамика) – неумение сравнивать модули работ по площади фигур под графиком в термодинамических осях  $PV$ . Незнание формулы КПД теплового процесса;

задание 9 (соответствие, термодинамика) – обучающиеся не вспомнили, как определяется работа газа за цикл и формулу внутренней энергии газа;

задание 10 (постоянный ток) – обучающиеся не знают, как определить заряд по графику зависимости силы тока от времени;

задание 11 (электродинамика, смешанное соединение проводников, закон Ома для участка цепи) – расчет эквивалентного сопротивления для большинства обучающихся представляет трудность. Во втором варианте расчет напряжения на неоднородном участке цепи – новый элемент при расчетах смешанных цепей;

задание 13, В1 (термодинамика, уравнение теплового баланса) – ошибка в математических преобразованиях. Обучающиеся не знают технологию составления уравнения теплового баланса. Отсутствует указание на физические законы при проведенном математическом решении;

задание 13, В2 (динамика, второй закон Ньютона при равноускоренном движении) – математическая ошибка при определении знаков проекций кинематических величин. Не просматривается владение алгоритмом решения задач на второй закон Ньютона при наличии нескольких сил;

задание 14, В1 (конденсатор в цепи постоянного тока) – ошибка в законе Ома для полной цепи. Обучающиеся неверно определили величину тока в

цепи, содержащей конденсатор. Математические ошибки при выведении коэффициента  $k$ ;

задание 14, В2 (термодинамика, графическая задача на применение второго закона термодинамики) – незнание второго закона термодинамики. Обучающиеся не учитывают количество теплоты в изохорном процессе. Ошибки при нахождении работы в отдельном процессе по графику.

### **Выводы и рекомендации**

Анализ материалов проведения оценочных процедур показал следующее: необходимо соблюдать три составляющие успешного прохождения экзаменационных испытаний:

- качественное преподавание физики в основной и средней школе на основе системно-деятельностного подхода;
- соблюдение требований ФГОС как в части содержания физического образования, так и в части организации обучения;
- организация элективных курсов для подготовки к сдаче ЕГЭ на основе дифференцированного обучения школьников.

После изучения ошибок, допущенных в процессе выполнения работ по физике в 2023 году, **учителям** ОО рекомендовано следующее:

- внимательно проанализировать учебно-тематические планы с целью сбалансировать время, отводимое на изучение разных тем;
- на разных этапах обучения предусмотреть время для проведения промежуточного, итогового и обобщающего повторения. При его планировании целесообразно обратить внимание на вопросы, которые изучаются точно, не востребованы при освоении последующих тем;
- шире использовать интегрированные задания, охватывающие материал 2-3 тем, проверяющие умение быстро переключаться с одного элемента содержания на другой.

При планировании учебного процесса важное значение имеет отбор учебных дидактических материалов:

- необходимо включать в текущую работу с учащимися задания разных типологических групп, классифицированных по структуре, уровню сложности, разделам курса физики, проверяемым умениям, способам представления информации;
- рекомендуется дополнить предлагаемые учащимся дидактические материалы подборками несложных качественных заданий, позволяющих проверить понимание механизмов процессов и явлений, избежать ошибок, обусловленных формальным применением формул и уравнений без



понимания особенностей используемых физических моделей процессов и явлений;

– использовать систему тренировочных упражнений, направленных на отработку выполнения отдельных шагов стандартных алгоритмов: например, для механики – определение взаимодействующих тел, расстановка сил, сложение нескольких векторов, вычисление моментов сил, написание закона сохранения импульса и энергии; для молекулярной физики и термодинамики – определение давления газа, написание уравнения Менделеева-Клапейрона, первого начала термодинамики и т.п. При формировании такой системы упражнений целесообразно опираться на перечисленные выше типичные ошибки и затруднения.

Важным этапом подготовки ученика к экзамену должно стать использование учителем в текущей работе критериального оценивания качественных и расчётных задач, которое применяется экспертами при проверке заданий с развёрнутым ответом и позволяет ученику получить 1 или 2 балла даже в случае, когда решение не доведено до конца. Необходимо поощрять школьников записывать решение задачи, даже когда оно не закончено, не проведен числовой расчет или результат вызывает сомнение.

Результаты проверки заданий с развёрнутым ответом показывают недостаточность сформированности у экзаменуемых культуры решения расчётных физических задач. Этот вид деятельности является наиболее важным для успешного продолжения образования, поэтому в экзаменационной работе проверяются умения применять физические законы и формулы как в типовых учебных ситуациях, так и в нетрадиционных ситуациях, требующих проявления достаточно высокой степени самостоятельности при комбинировании известных алгоритмов действий или создании собственного плана выполнения задания. В этой связи рекомендуем:

– проводить обучение решению задач по известному принципу «лучше меньше да лучше», не путем демонстрации как можно большего числа «типовых задач», а на основе тщательной смысловой работы с каждой задачей, обсуждая особенности применяемых физических моделей;

– систематически использовать на уроках простые математические упражнения, направленные на применение стандартных и необходимых математических операций в условиях физического контекста: многие ошибки выпускников при решении физической задачи обусловлены неумением грамотно проводить элементарные математические операции, связанные с преобразованием математических выражений, действиями со степенями, чтением графиков и др.;

– несмотря на то, что на экзамене допускается решение расчётной задачи по действиям, необходимо ориентировать учеников на получение итоговой формулы для расчета искомой величины в общем виде: итоговая

формула, записанная в общем виде, не только облегчает проведение числового расчета, но и дает возможность провести проверку размерности искомой величины и позволяет обнаружить возможную ошибку в решении или преобразованиях. При решении задач по действиям следует тщательно следить за соблюдением математических правил округления при получении промежуточных результатов;

– в повседневной работе необходимо неукоснительно соблюдать, доводя до автоматизма, правила оформления решения задачи:

1) четкое описание вводимых нестандартных обозначений физических величин;

2) максимальный вывод всех используемых формул (чтобы не использовать случайно в качестве исходной формулу, не указанную в кодификаторе);

3) необходимое и достаточное описание промежуточных преобразований;

4) подстановка числовых значений в итоговую формулу;

5) четкая запись ответа с единицами измерения физической величины.

#### **Методическим объединениям:**

– включить в план проведение семинаров по темам, которые выделены как «низкий уровень освоения»;

– использовать опыт учителей, выпускники которых показывают стабильно положительные результаты по предмету;

– изучать изменения в критериях оценивания экзаменационных работ и разрабатывать рекомендации по работе с обучающимися при подготовке к ЕГЭ.

**Муниципальным органам управления образованием** в связи с уменьшением числа выпускников, сдающих физику на ЕГЭ, рекомендуем:

– взять под контроль преподавание физики в подведомственных ОО;

– привлекать учителей физики к участию в различных методических событиях федерального и регионального уровней;

– содействовать повышению квалификации учителей через обмен опытом, привлечения ведущих экспертов предметных комиссий Приморского края, курсы повышения квалификации различного уровня (федерального/регионального);

– способствовать организации профильных классов.