

Содержательный анализ результатов ВПР по физике в 11 классе по Псковской области 2019 г.

Пуденкова Елена Анатольевна, методист по физике ЦИОТ ПОИПКРО

1. Назначение ВПР, документы, структура и содержание.

Всероссийская проверочная работа (ВПР) предназначена для *итоговой оценки* учебной подготовки выпускников, изучавших школьный курс физики на базовом уровне.

Содержание всероссийской проверочной работы по физике определяется на основе Федерального компонента государственного образовательного стандарта (ФК ГОС) среднего (полного) общего образования по физике, базовый уровень (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

Каждый вариант ВПР включает *18 заданий*, различающихся формой и уровнем сложности. В работу включено 11 заданий, ответы к которым представлены в виде набора цифр, символов, букв, слова или 2-3 слов. В работе содержится 7 заданий с развернутым ответом, которые различаются объемом полного верного ответа – от нескольких слов (например, при заполнении таблицы) до 3-4 предложений (например, при описании плана проведения опыта).

При разработке содержания проверочной работы учитывается необходимость оценки усвоения элементов содержания *из всех разделов курса физики базового уровня*: механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика.

*Таблица 1. Распределение заданий по основным
содержательным разделам курса физики*

Раздел курса физики	Количество заданий
Механика	4-6
Молекулярная физика	3-5
Электродинамика	4-6
Квантовая физика	1-4
ИТОГО	18

*Таблица 2. Распределение заданий
по видам умений и способам действий.*

Основные умения и способы действий	Количество заданий
Знать/понимать смысл физических понятий, величин, законов	5
Описывать и объяснять физические явления и свойства тел	4
Объяснять устройство и принцип действия технических объектов, приводить примеры практического использования физических знаний	3
Отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; проводить опыты по исследованию изученных явлений и процессов	3
Воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях	3
ИТОГО	18

В работе содержатся задания базового и повышенного уровней сложности. В таблице 3 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 3. Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный балл	Процент максимального балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 26
Базовый	14	20	74
Повышенный	4	7	26
ИТОГО	18	27	100

Таблица 4. Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0-9	10-15	16-21	22-27

Обобщенный план варианта ВПР по физике 11 кл.

Таблица 5.

Уровни сложности задания: Б – базовый (примерный уровень выполнения – 60–90%); П – повышенный (40–60%).

№ задания	Проверяемые умения/элементы содержания	Коды ЭС	Коды требований	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
Задания 1-9. Понимание смысла понятий, величин, законов. Объяснение явлений					
1	Группировка понятий (физические явления, физические величины, единицы измерения величин, измерительные приборы)	2-5	1.1, 1.2	Б	2
2	Определение понятий и величин	2-5	1.1-1.3	Б	2
3	Распознавание физических явлений в описаниях опытов или свойств явлений	2-5	2.1	Б	1
4	Описание физических явлений или опытов	2-5	2.1	Б	2
5	Анализ изменения физических величин в процессах	2-5	1.2, 1.3	Б	2
6	Применение законов для объяснения явлений	2, 3	1.2, 1.3	Б	1
7	Применение законов для объяснения явлений	4, 5	1.2, 1.3	Б	1
8	Интерпретация физических процессов, представленных в виде графика (механическое движение, тепловые процессы, сила тока)	2-4	1.2, 1.3	П	2
9	Применение формулы для расчета физической величины (равноускоренное движение, скорость звука, относительная влажность воздуха)	2, 3	1.2, 1.3	Б	2
Задания 11-13. Методы научного познания: наблюдения и опыты					
10	Определение показания приборов/схема включения электроизмерительных приборов; определение значения величины по экспериментальному графику/таблице	2-4	2.3	Б	1
11	Оценка результатов измерений на основании графика или таблицы	2-4	2.3	Б	1
12	Планирование исследования по заданной гипотезе	2-4	2.4	П	2
Задания 14-15. Устройство и принцип действия технических объектов					
13	Определение физических явлений и процессов, лежащих в основе принципа действия технического устройства (прибора). Узнавание явлений в окружающем мире	2-5	2.2, 2.7	Б	2
14	Объяснения физических явлений и процессов, используемых при работе технических устройств	2-5	2.2	Б	1
15	Объяснение правил его безопасного использования технического устройства	2-5	2.2, 2.7	П	1
Задания 16-18. Работа с текстом физического содержания					
16	Выделение информации, представленной в явном виде, сопоставление информации из разных частей текста, в таблицах или графиках	2-5	2.5	Б	1
17	Формулировка выводов на основе текста, интерпретация текстовой информации	2-5	2.5	Б	1
18	Применение информации из текста и имеющихся знаний при решении задач	2-5	2.5, 2.7	П	2
Всего заданий – 18 ; из них по уровню сложности: Б – 14 ; П – 4 . Максимальный балл за работу – 27 баллов . Общее время выполнения работы – 90 мин .					

В спецификации к демоверсии приведен *кодификатор* элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников

2. Результаты ВПР по физике в 11 классе по Псковской области

В Псковской области ВПР по физике в 11 выполняли 799 учащихся 9.04.2019

Таблица 6.

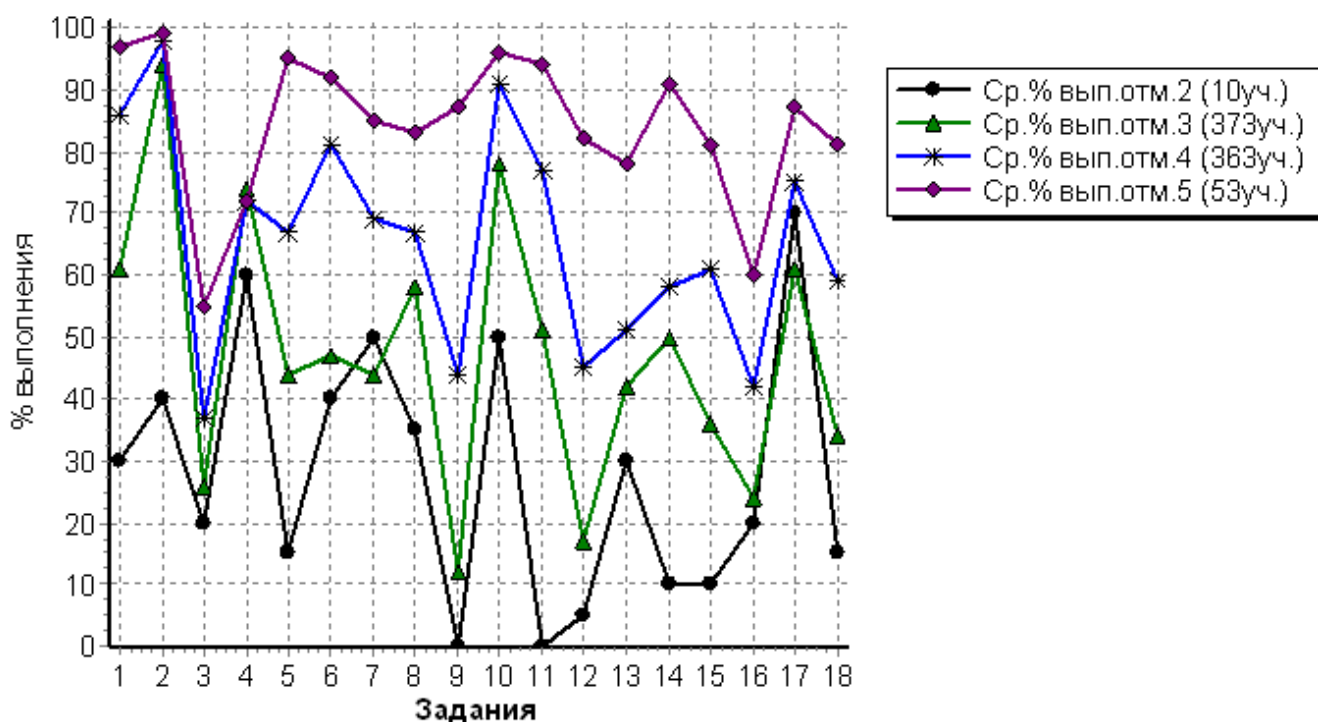
**Выполнение заданий группами учащихся
(в % от числа участников)**

Максимальный первичный балл: 27

Регион	Кол-во уч.	Макс балл																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Вся выборка	186313	71	90	45	76	52	62	76	59	38	81	59	35	60	52	52	56	59	44
Псковская обл.	799	75	95	33	73	58	65	58	64	31	85	65	34	48	56	50	35	69	48
Ср.% вып. уч. гр.баллов 2	10	30	40	20	60	15	40	50	35	0	50	0	5	30	10	10	20	70	15
Ср.% вып. уч. гр.баллов 3	373	61	94	26	74	44	47	44	58	12	78	51	17	42	50	36	24	61	34
Ср.% вып. уч. гр.баллов 4	363	86	98	37	72	67	81	69	67	44	91	77	45	51	58	61	42	75	59
Ср.% вып. уч. гр.баллов 5	53	97	99	55	72	95	92	85	83	87	96	94	82	78	91	81	60	87	81

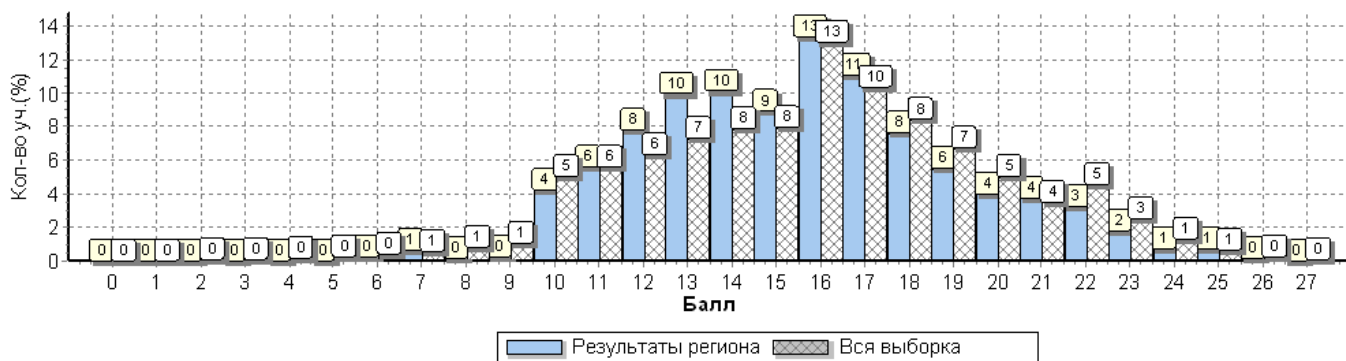
Ср. % выполнения заданий группами учащихся

Гистограмма 1.



Распределение первичных баллов

Гистограмма 2.



Достижение требований ФК ГОС

Таблица 7.

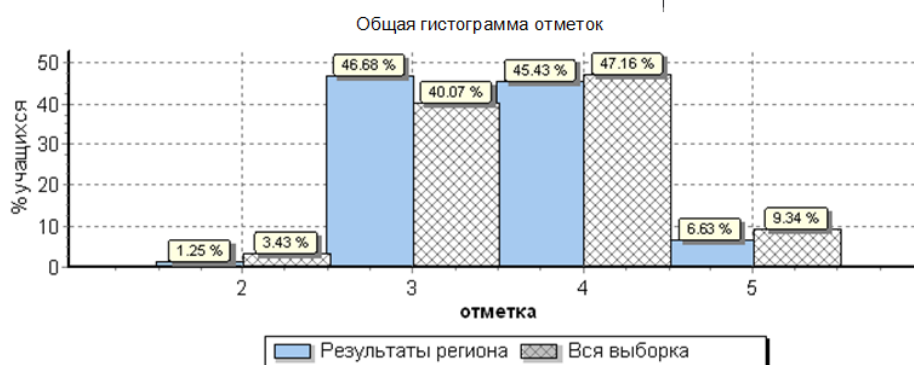
№	Проверяемый элемент содержания/ требования к уровню подготовки выпускников	Макс балл	Средний % выполнения ¹	
			По региону	По России
			799 уч.	186313 уч.
1	Знать/понимать смысл физических понятий.	2	75	71
2	Знать/понимать смысл физических понятий.	2	95	90
3	Знать/понимать смысл физических понятий.	1	33	45
4	Знать/понимать смысл физических понятий, величин и законов	2	73	76
5	Знать/понимать смысл физических величин и законов	2	58	52
6	Знать/понимать смысл физических понятий.	1	65	62
7	Знать/понимать смысл физических величин и законов	1	58	76
8	Знать/понимать смысл физических величин и законов	2	64	59
9	Знать/понимать смысл физических величин и законов	2	31	38
10	Уметь отличать гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе экспериментальных данных.	1	85	81
11	Уметь отличать гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе экспериментальных данных.	1	65	59
12	Уметь проводить опыты по исследованию изученных явлений и процессов.	2	34	35
13	Уметь объяснять устройство и принцип действия технических объектов, приводить примеры практического использования физических знаний.	2	48	60
14	Уметь объяснять устройство и принцип действия технических объектов, приводить примеры практического использования физических знаний. Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности, рационального природопользования и охраны окружающей среды	1	56	52
15	Уметь объяснять устройство и принцип действия технических объектов, приводить примеры практического использования физических знаний. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности, рационального природопользования и охраны окружающей среды.	1	50	52
16	Уметь воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.	1	35	56
17	Уметь воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.	1	69	59
18	Уметь воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в СМИ, Интернете, научно-популярных статьях. Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обеспечения безопасности жизнедеятельности, рационального природопользования и охраны окружающей среды.	2	48	44

¹ Вычисляется как отношение (в %) суммы всех набранных баллов за задание всеми участниками к произведению количества участников на максимальный балл за задание

Статистика по отметкам

Таблица 8.

Регион	Кол-во уч.	Распределение групп баллов в %			
		2	3	4	5
Вся выборка	186313	3.4	40.1	47.2	9.3
Псковская обл.	799	1.3	46.7	45.4	6.6



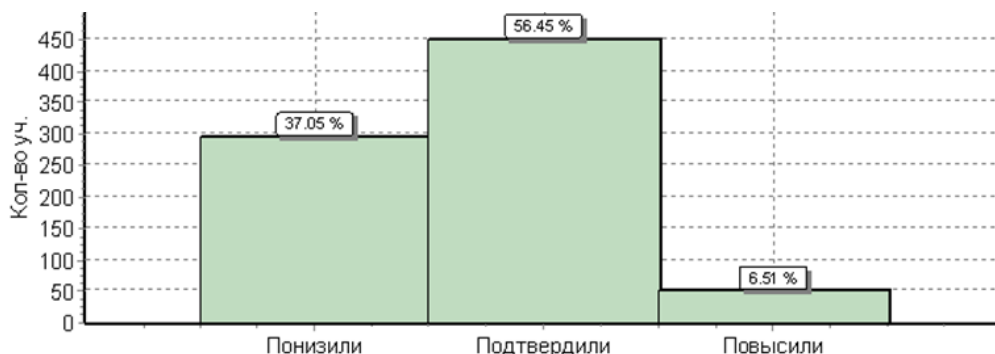
Распределение отметок по вариантам

Вариант	Отметка				Кол-во уч.
	2	3	4	5	
1	19	21	7		47
2	11	28	6		45
11	5	204	143	15	367
12	5	139	171	25	340
Комплект	10	373	363	53	799

Таблица 9.

Гистограмма 3.

Гистограмма соответствия отметок за выполненную работу и отметок по журналу
Гистограмма 4.



	Кол-во уч.	%
Понизили (Отм.< Отм. по журналу)	296	37
Подтвердили(Отм.=Отм. по журналу)	451	56
Повысили (Отм.> Отм. по журналу)	52	7
Всего*:	799	100

Таблица 10.

3. Содержательный анализ результатов ВПР по физике в 11 классе.

Характер распределения первичных баллов учащихся региона в сравнении со всеми российскими школьниками на *гистограмме 2*. позволяет предположить, что при оценивании работ выставлялись завышенные баллы, особенно в тех случаях, когда это могло повлиять на итоговую оценку. Об этом говорят пики распределения на отметке 10 баллов и 16 баллов, которые являются минимальными для получения отметок «3» и «4».

Как видно из *гистограммы 1*. наиболее трудными для всех групп учащихся оказались задания №3,9,12,16,18, а также №5 и 11 для 1-3 групп. К самым сложным заданиям для участников следует отнести задания, которые выполнили менее 50% участников, это задания №3,9,16,18. Проведем качественный анализ выполнения этих заданий проверочной работы.

Задание №3. Вариант 11.

По дошедшим до нас источникам, древнегреческий учёный Герон сконструировал металлический сосуд в форме птицы. В сосуд наливали воду и подвешивали над огнём. Когда вода закипала, струя пара выбрасывалась назад, а металлическая птица устремлялась вперёд. Какой принцип движения использовался в работе устройства?

Ответ: _____.

Задание №3. Вариант 12.

Электрофорез – это метод лечения, основанный на введении лекарств через кожу и слизистые оболочки с помощью постоянного электрического тока. На тело человека накладывают электроды, между телом и электродом помещают бумагу или ткань, пропитанную электропроводящим лекарственным препаратом. При включении тока начинается движение заряженных частиц из бумаги или ткани в кожу, а затем в тело человека. Какой физический процесс используется при электрофорезе?

Ответ: _____.

С этим заданием справились в среднем 33% учащихся по региону (45% по России). Оно оказалось *самым трудным* из всех заданий для 4-й группы учащихся, получивших отметку «5» (55% выполнения) (см. таблицу 1). Самые низкие результаты - 0% в Дновском районе (9 уч-ся), Локнянском районе (1 уч-ся), Псковском районе (8 уч-ся). Самый высокий результат – 70% в Опочечком районе (47 уч-ся), что является *признаком необъективности полученных результатов*. Данное задание базового уровня с кратким ответом на распознавание физических явлений в описаниях (реактивное движение и электролиз), оценивалось 16. Как отдельная тема «Электролиз» в базовом курсе физики старшей школы не изучается, но зато изучается в курсе химии.

На уроках физики дается представление об электролизе при изучении действий электрического тока (химическое).

Задание 9. Вариант 11 (слева) и вариант 12 (справа)

- 9) Многие педиатры советуют и зимой, и летом температуру в детской комнате поддерживать на уровне 18–22 °С. Нормой относительной влажности воздуха в квартире для ребенка считается 50–70%. В детской комнате при температуре воздуха 25 °С его относительная влажность составляет 60%. Превысит ли относительная влажность воздуха рекомендованное значение, если понизить температуру в помещении до 20 °С? Считать, что плотность водяного пара остаётся неизменной. Для решения используйте данные таблицы о давлении и плотности насыщенного водяного пара в зависимости от температуры.

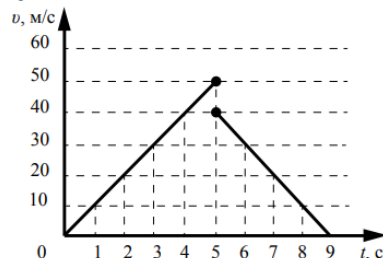
Температура, °С	Давление насыщенного пара, 10 ⁵ Па	Плотность насыщенного пара, кг/м ³
0	0,0062	0,00484
5	0,0089	0,00680
10	0,0125	0,00940
15	0,0174	0,01283
20	0,0238	0,01729
25	0,0323	0,02304
30	0,0433	0,03036
35	0,0573	0,03960
40	0,0752	0,05114
45	0,0977	0,06543
50	0,1258	0,0830

Таблица

Решение:

Ответ:

- 9) Мячик массой 200 г упал по вертикали с отвесной скалы, отскочил от земли и поднялся вертикально вверх. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости мяча от времени в течение первых 9 с от начала движения.



На какую высоту поднимется мяч после удара о землю? Запишите решение и ответ. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Решение:

Ответ:

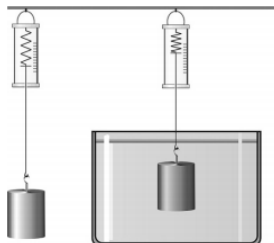
С данным заданием справились в среднем 31% учащихся по региону (38% по России). Самые низкие результаты – 6% в Дновском районе (16 уч-ся) и 9% в Себежском районе (22 уч-ся), самый высокий результат – 58% в Новоржевском районе (18 уч-ся) и 56% в Дедовичском районе (9 уч-ся). Задание базового уровня на расчет физической величины по темам «Относительная влажность» и «Равноускоренное движение», оценивалось 2б. Задание оказалось трудным для учащихся, т.к. для решения требуется использовать данные таблицы и проанализировать график, а не только применить формулу. Таким образом, эти умения недостаточно сформированы у большинства учащихся к окончанию 11 кл.

Задание 12. Вариант 11 (слева) и вариант 12 (справа)

- 12) Вам необходимо исследовать, зависит ли выталкивающая сила, действующая на полностью погружённое в воду тело, от массы тела.

Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- динамометр;
- сосуд с водой;
- набор из шести грузов с крючками, характеристики которых приведены в таблице.



Таблица

Номер груза	Масса груза	Объём груза
1	356 г	40 см ³
2	46 г	20 см ³
3	46 г	20 см ³
4	312 г	40 см ³
5	108 г	40 см ³
6	216 г	80 см ³

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку. Укажите номера используемых грузов (см. таблицу).

2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Ответ:

- 12) Вам необходимо исследовать, зависит ли направление силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле, от направления вектора индукции магнитного поля.

Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- источник постоянного тока, ключ, реостат;
- проводник (на рисунке проводник АВ);
- три одинаковых постоянных подковообразных магнита;
- штатив, соединительные провода.



В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку.

2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Ответ:

С данным заданием справились в среднем 34% учащихся по региону (35% по России). Самые низкие результаты – 0% в Стругоокрасненском районе (8 уч-ся), 12% в Дновском районе (16 уч-ся) и Псковском районе (8 уч-ся), самый высокий результат – 67% в Новоржевском районе (18 уч-ся). Задание №12 повышенного уровня из блока «Методы научного познания: наблюдения и опыты» (см. таблицы 5 и 7) проверяет умение проводить опыты по исследованию физических

явлений и процессов, планировать исследование по заданной гипотезе. Максимальный балл (2б) учащийся мог получить, если: 1) описана или нарисована экспериментальная установка; 2) указаны порядок проведения опыта и ход измерения выталкивающей силы (в варианте 11) и 1) описана экспериментальная установка; 2) указаны способ изменения направления вектора магнитной индукции и способ определения направления силы Ампера (в варианте 12). Низкий процент выполнения этих заданий говорит о том, что фронтальные лабораторные и практические работы *исследовательского характера* практически не проводятся в школах, в основном, от учащихся требуется выполнение действий по алгоритмическому описанию в учебнике. Демонстрационный эксперимент проводится на уроке в лучшем случае для иллюстрации изученного явления или закона, а не в качестве создания и исследования проблемной ситуации. Существует также проблема с оснащением кабинетов физики необходимым оборудованием.

Задания №16 и 18 предлагались на работу с текстом физического содержания.

С заданием №16 справились в среднем 35% учащихся региона (56% по России). Самые низкие результаты – 11% в Новоржевском районе (46 уч-ся) и Струго-Красненском районе (8 уч-ся), самый высокий результат – 67% в Дедовичском районе (9 уч-ся). Заданием 16 базового уровня проверялось умение выделять информацию, представленную в явном виде, сопоставлять информацию из разных частей текста, в таблицах или графиках. Трудность в выполнении, скорее всего, вызвана новым типом задания, учащимся нужно было вставить в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

С заданием №18 справились 48% учащихся по региону (44% по России). Самые низкие результаты - 33% в Порховском районе (47 уч-ся) и 34% в Дновском районе (16 уч-ся), самый высокий результат – 83%!! в Печорском районе (6 уч-ся), 78% в Дедовичском районе (9 уч-ся), 75% в в Новоржевском районе (18 уч-ся). Данное задание повышенного уровня на умение применять информацию из текста *в измененной ситуации*, при решении практических задач. Оценивалось задание 2б, необходимо было дать развернутый ответ с обоснованием.

Однако, выполнение задания №17 (базовый уровень, 1б) на интерпретацию текстовой информации и формулировку выводов на основе текста не вызвало затруднений (69% по региону, 59% по России). Результаты выполнения этих заданий говорят все еще о недостаточной сформированности у учащихся общеучебных умений при работе с текстом и логических умений анализа информации, смыслового чтения.

Учащиеся Псковской области успешно справились с заданиями базового уровня № 1,2,4, 6,7 (58% - 95% выполнения) на группировку физических понятий, на знание/понимание смысла физических величин и законов, физ.понятий по разным тема школьного курса физики, №10 - на определение показаний приборов с учетом погрешности, с заданием №8 повышенного уровня (64% выполнения по региону, 58% по России). Данное задание с множественным выбором ответа на интерпретацию физических процессов, представленных в виде графика по темам «Электромагнитная индукция» и «Газовые законы». Достаточно хорошие результаты (48%-56%) показали учащиеся при выполнении трех заданий №13,14,15, проверяющих умение применять полученные знания для описания устройства и объяснения принципов действия различных технических объектов или узнавать проявление явлений в окружающей жизни, продемонстрировать понимание основных характеристик устройства или правил его безопасного использования.

4. Выводы:

1. Всероссийская проверочная работа по физике в 11 кл. позволила осуществить *итоговую оценку* учебной подготовки выпускников, изучавших школьный курс физики с 7 по 11 кл. на базовом уровне в соответствии с требованиями ФК ГОС. В целом КИМ ВПР в 11 кл. были нацелены на проверку знания школьниками физических понятий, величин и законов, а также умения воспринимать, объяснять и применять информацию, полученную в различных формах.

2. Результаты ВПР в 11 кл., полученные учащимися Псковской области, по большинству заданий выше российских (см. таблицу 7). С заданиями №3,13,16 учащиеся региона справились хуже, чем в целом по России, результаты выполнения заданий №9,12,15 коррелируют с общероссийскими. 1,3% учащихся региона (3,4% по России) не достигли требований к уровню под-

готовки, получив отметку «2». Качество результатов на «4» и «5» в сумме составляет 52% (56,5% по России) (таблица 8 и гистограмма 3).

3. Следует отметить, что по результатам всероссийской проверочной работы в 11 классе 56% учащихся региона подтвердили школьную отметку по журналу, 7% учащихся повысили, а 37% учащихся понизили школьную отметку, что говорит о необъективности выставления отметок (таблица 10 и гистограмма 4).

4. Выявлен низкий уровень подготовки учащихся 11 кл. по физике в Дновском районе (16 уч-ся) - 12,5% получили отметку «2», качество – 6,2%, «5» нет; в Новосокольническом районе (46 уч-ся) – 10,9% получили отметку «2», качество - 15,2%, «5» нет; в Струго-Красненском районе (8 уч-ся) - 12,5% получили отметку «2», качество – 25%, «5» нет. Высокие результаты продемонстрировали учащиеся 8 районов и городов: Дедовичского района (9 чел) – качество на «4» и «5» в сумме 88,9%!!, Плюсского района (13 уч-ся) – качество 92,3%!!, Новоржевского района (18 чел) – качество 77,8%!!, Красногородского района (21 уч-ся) – качество 57,2%, в Печорского района (6 чел) – качество 66,7%, Опочецкого района (47 уч-ся) - качество 59,6%, г. Великие Луки (155 уч-ся) – качество 53,5%, г. Пскова (310 уч-ся) – качество 60%.

Рекомендации:

1. В целях повышения качества образования школьников, изучающих физику *на базовом уровне*, учителям физики необходимо обратить внимание на следующее:

- на уроках подробно раскрывать физический смысл изучаемых законов и величин, используя обобщенные планы;
- учить описывать и объяснять физические явления и свойства тел в разном виде: текстовом, табличном, графическом;
- проводить *все опыты*, предусмотренные программой по исследованию изученных физических явлений и процессов, а также фронтальные лабораторные работы и практические работы исследовательского характера;
- больше практиковать задания с развернутым ответом, на логику, поиск верного решения из нескольких вариантов, в том числе – качественных задач, задания на работу с текстом физического содержания;
- учить обучающихся практическому применению усвоенных знаний по физике, используя проектно-исследовательские формы и методы обучения, ситуационные задачи и компетентностно-ориентированные задания;
- увеличить количество решаемых графических задач по разным темам курса физики;
- использовать технологии формирующего оценивания;
- оценку заданий проводить в соответствии с разработанными критериями.
- больше внимания на уроках следует уделять смысловому чтению и анализу текста, работе с учебником;
- использовать графики, таблицы, рисунки, фотографии экспериментальных установок для получения исходных данных при решении физических задач. Использовать задачи с избыточными данными, задачи-оценки.

2. При обобщающем повторении опираться на кодификатор элементов содержания по физике. Особое внимание следует уделить тем элементам содержания, которые были изучены в основной школе и не использовались в курсе физики средней школы.

3. Необходимо совершенствовать методику усвоения учащимися ключевых понятий и фундаментальных законов физики, используя выделение признаков понятий, установление причинно-следственных связей между ними, определение границ применимости физических моделей и теорий, применение понятий или законов в знакомой ситуации, а затем в измененной или новой ситуации. Важно усилить деятельностный подход в обучении физике.

4. На основе анализа результатов ВПР внести коррективы в рабочие программы по курсу физики, составить план коррекционной работы по устранению пробелов;

- организовывать сопутствующее повторение на уроках;
- ввести в план урока проведение индивидуальных тренировочных упражнений для отдельных учащихся, использовать тренинговые задания;

- сформировать планы индивидуальной работы с учащимися с низкой мотивацией на учебную деятельность и с учащимися, показывающими высокие результаты обучения (индивидуальные образовательные траектории).

5. Провести мониторинг оснащенности кабинетов физики оборудованием для выполнения образовательных программ.

6. Количество часов, отводимых на изучение физики в 10 и 11 классе на *базовом уровне* должно быть по 2 часа в неделю, недопустимо сокращение до 1 часа в неделю.