**Реестр затруднений обучающихся по итогам анализа результатов диагностической работы по учебному предмету «Физика»**

Для содержательного анализа был выбран один из вариантов диагностической работы.

Среди этих учащихся были выделены 4 группы с разными уровнями подготовки:

1 – группа с минимальным уровнем подготовки, набравшие первичные баллы в интервале 0–10;

2 – группа с удовлетворительной подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 11–21;

3 – группа с хорошей подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 22–33;

4 – группа с отличной подготовкой, набравшие первичные баллы в интервале 34–43.

Задания с кратким ответом проверяли сформированность у обучающихся научного мировоззрения и овладение разнообразными видами учебной деятельности:

* правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения;
* различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
* распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки;
* 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;
* описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем);
* описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов;
* вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул;
* проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений;
* анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
* различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
* интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую;
* применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

С заданиями с кратким ответом справились от 17,6% до 95 % учащихся (таблица 1).

*Таблица 1*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № задания в работе | Предметный результат | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения | Выполнение в группах, получивших отметку |
| «2» | «3» | «4» | «5» |
| чел | % | чел | % | чел | % | чел | % |
| **Использование понятийного аппарата курса физики** |
| 1 | Правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения | базовый | 91,3 | 252 | 66,5 | 1251 | 92,7 | 860 | 98,6 | 124 | 100 |
| 2 | Различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами | базовый | 43,7 | 38 | 10 | 416 | 30,8 | 627 | 71,9 | 110 | 88,7 |
| 3 | Распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки | базовый | 58,9 | 115 | 30,3 | 753 | 55,8 | 636 | 72,9 | 100 | 80,7 |
| 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 | базовый | 67,9 | 82 | 21,6 | 858 | 63,6 | 785 | 90 | 124 | 100 |
| 5 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | базовый | 49,5 | 66 | 17,4 | 565 | 41,9 | 609 | 69,8 | 109 | 87,9 |
| 6 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | базовый | 36,7 | 12 | 3,2 | 309 | 22,9 | 570 | 65,4 | 110 | 88,7 |
| 7 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | базовый | 50,7 | 30 | 7,9 | 529 | 39,2 | 704 | 80,7 | 119 | 95,9 |
| 8 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | базовый | 67,9 | 105 | 27,7 | 834 | 61,8 | 791 | 90,7 | 122 | 98,4 |
| 9 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | базовый | 46,3 | 24 | 6,3 | 448 | 33,2 | 670 | 76,8 | 119 | 95,9 |
| 10 | Вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул | базовый | 38,5 | 24 | 6,3 | 374 | 27,7 | 551 | 63,2 | 101 | 81,5 |
| 11 | Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов | базовый | 74,6 | 186 | 49,1 | 944 | 69,9 | 782 | 89,7 | 120 | 96,8 |
| 12 | Описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов | базовый | 68,8 | 152 | 40,1 | 847 | 62,7 | 751 | 86,1 | 124 | 100 |
| 13 | Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем)  | повышенный | 87,5 | 236 | 62,3 | 1169 | 86,6 | 856 | 98,2 | 124 | 100 |
| 14 | Описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем)  | повышенный | 95 | 307 | 81 | 1293 | 95,8 | 865 | 99,2 | 124 | 100 |
| **Методологические умения** |
| 15 | Проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений | базовый | 66,8 | 181 | 47,8 | 893 | 66,2 | 637 | 73,1 | 109 | 87,9 |
| 16 | Анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов | повышенный | 87,6 | 279 | 73,6 | 1162 | 86,1 | 826 | 94,7 | 120 | 96,8 |
| 17 | Проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании) | высокий | 82,8 | 196 | 51,7 | 1131 | 83,8 | 805 | 92,3 | 123 | 99,2 |
| **Понимание принципа действия технических устройств** |
| 18 | Различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий | базовый | 71 | 173 | 45,7 | 939 | 69,6 | 708 | 81,2 | 115 | 92,7 |
| **Работа с текстами физического содержания** |
| 19 | Интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую | базовый | 65,7 | 168 | 44,3 | 869 | 64,4 | 643 | 73,7 | 111 | 89,5 |
| 20 | Применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач. | повышенный | 17,6 | 4 | 1,1 | 117 | 8,7 | 264 | 30,3 | 95 | 76,6 |

Результаты выполнения участниками диагностической работы по физике заданий с кратким ответом по учебному предмету «Физика» представлены на рисунке 1.

Рисунок 1. Доля участников диагностической работы по учебному предмету «Физика», справившихся с заданиями с кратким ответом

При анализе результатов учитывалось, что планируемый результат достигнут, если процент выполнения задания составляет не менее 50%.

Участники ***группы 1*** достигли заявленного уровня освоения знаний и сформированности умений при выполнении заданий с кратким ответом:

задания № 1 – умение правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения (средний процент выполнения – 66,49 %);

заданий № 13,14 – описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем) (средний процент выполнения задания №13 – 62,27 %, задания №14 – 81,00%);

задания № 16 – анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов (средний процент выполнения – 73,61 %).

Менее 15% учащихся группы 1 справились с:

заданием № 2 – различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

заданиями № 6,7,9,10 – вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул;

заданием № 20 – применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

Средний процент выполнения заданий с кратким ответом по данной группе составил 33,8%, что свидетельствует о не достаточном овладении учащимися группы 1 базовым ядром содержания физического образования и не достаточной сформированности у них основных видов учебной деятельности: владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики, вычисление значения величины при анализе явлений с использованием законов и формул, умения применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

Участники ***группы 2*** достигли заявленного уровня освоения знаний и сформированности умений только при выполнении:

задания № 1 – правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения (средний процент выполнения – 92,67 %);

задания № 3 – распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки (средний процент выполнения – 55,78 %);

задания № 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 (средний процент выполнения – 63,56 %);

задания № 8 – вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (средний процент выполнения – 61,78 %);

заданий № 11,12 – описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (средний процент выполнения задания №11 – 69,93 %, задания №12 – 62,74%);

заданий №13,14 – описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем) (средний процент выполнения задания №13 – 86,59 %, задания №14 – 95,78%);

задания №15 – проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений (средний процент выполнения – 66,15 %);

задания №16 – анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов (средний процент выполнения – 86,07 %);

задания № 18 – различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий (средний процент выполнения – 69,56 %);

задания №19 – интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую (средний процент выполнения – 64,37 %).

Менее 15% учащихся группы 2 справились с заданием № 20 – применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

Средний процент выполнения заданий с кратким ответом по данной группе составил 56,8%, что свидетельствует о не достаточном овладении учащимися группы 2 базовым ядром содержания физического образования и не достаточной сформированности у них умения применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.

Участники ***группы 3***, выполнили практически все задания с кратким ответом, исключением стало задание № 20 в котором проверялось умение применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач (средний процент выполнения – 30,28 %).

Средний процент выполнения заданий с кратким ответом по данной группе составил 79,28%, что свидетельствует об овладении учащимися группы 3 базовым ядром содержания физического образования и сформированности у них основных видов учебной деятельности: владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики, владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями, вычисление значения величины при анализе явлений с использованием законов и формул.

Участники ***группы 4***, выполнили все задания с кратким ответом. Средний процент выполнения по группе составил 92,53%, что свидетельствует об овладении обучающимися базовым ядром содержания физического образования и сформированности у них основных видов учебной деятельности: владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики, владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями, понимание текстов физического содержания, вычисление значения величины при анализе явлений с использованием законов и формул.

Более 95% учащихся группы 4 выполнили с:

заданием № 1 – правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения (средний процент выполнения – 100 %)

заданием № 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 (средний процент выполнения – 100 %);

 заданиями № 7,8,9 – вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул (средний процент выполнения задания 7 – 95,97 %, задания № 8 – 98,39%, задания №9 – 95,97%);

заданий № 11,12 – описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов (средний процент выполнения задания №11 – 96,77 %, задания №12 – 100%);

заданий №13,14 – описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем) (средний процент выполнения задания №13 – 100 %, задания №14 – 100%);

заданием № 16 – анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов (средний процент выполнения – 96,77 %).

Наиболее сложными для всех групп участников диагностической работы оказались задания №№2, 6, 10, 20.

***Задание № 2 –*** задание базового уровня, в котором проверялось умение различать словесную формулировку и математическое выражение формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

***Пример 1***

Сплошной кубик, имеющий плотность ρк и длину ребра α, опустили в цилиндрический сосуд с жидкостью, плотность которой равна ρж (см. рисунок)

Установите соответствие между формулами и физическими величинами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

|  |  |
| --- | --- |
| ***ФОРМУЛЫ*** | ***ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ*** |
| А) ρжg(h1 +α)α2 | 1. сила тяжести, действующая на кубик
 |
|  | 1. масса кубика
 |
| Б) ρкα3 | 1. сила давления жидкости на нижнюю грань кубика
 |
|  | 1. сила давления жидкости на верхнюю грань кубика
 |

*Средний процент выполнения – 43,71%*

***Задание № 6 –*** задание базового уровня, в котором проверялось умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.

***Пример 2***

На рисунке изображен подвижный блок, с помощью которого, прикладывая к свободному концу нити силу, равномерно поднимают груз 500г. Чему равен модуль прикладываемой силы, если трением пренебречь и блок считать невесомым?

*Средний процент выполнения – 36,73%*

***Задание № 10 –*** задание базового уровня, в котором проверялось умение вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул.

***Пример 3***

Каково зарядовое число ядра, получившегося в результате электронного β – распада ядра осмия $Os\_{76}^{195}$?

*Средний процент выполнения – 38,53%*

***Задание № 20 –*** задание повышенного уровня сложности, в котором проверялось умение применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

***Пример 4***

Умение великолепно ориентироваться в пространстве связано у дельфинов с их способностью излучать и принимать

1. только инфразвуковые волны
2. только звуковые волны
3. только ультразвуковые волны
4. звуковые и ультразвуковые волны

*Средний процент выполнения – 17,61%*

Анализ результатов позволяет сделать вывод о слабо сформированных умениях решать расчетные задачи с применением формул по одной теме, выполнять задания, где необходимы знания основных, понятий и законов физики, применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

Анализ результатов выполнения диагностической работы участниками с разным уровнем подготовки для групп заданий по разным тематическим разделам показал, что более высокий уровень освоения содержательных элементов разделов «Тепловые явления» и «Электромагнитные явления».

Наиболее сложными для учащихся всех групп оказываются задания из раздела «Механические явления», «Квантовые явления» (рисунок 2).

Рисунок 2. Доля участников диагностической работы по учебному предмету «Физика», справившихся с заданиями по разным тематическим разделам

Анализ результатов выполнения задания с кратким ответом по проверяемым видам деятельности показал следующие результаты (таблица 2)

*Таблица 2*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № задания в работе | Предметный результат | Уровень сложности задания | Средний процент выполнения | Выполнение в группах, получивших отметку |
| «2» | «3» | «4» | «5» |
| чел | % | чел | % | чел | % | чел | % |
| **Решение задач**  |
| 21 | Объяснять физические процессы и свойства тел | повышенный | 26,2 | 15 | 3,9 | 240 | 17,8 | 366 | 41,9 | 93 | 75 |
| 22 | Объяснять физические процессы и свойства тел | повышенный | 15,9 | 4 | 1,1 | 121 | 8,9 | 236 | 27,1 | 72 | 58,1 |
| 23 | Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины | повышенный | 43,3 | 8 | 2,1 | 324 | 24 | 725 | 83,1 | 123 | 99,2 |
| 24 | Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача | высокий | 17,2 | 0 | 0 | 36 | 2,7 | 324 | 37,2 | 109 | 87,9 |
| 25 | Решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины (комбинированная задача | высокий | 26,9 | 2 | 0,5 | 124 | 9,2 | 492 | 56,4 | 117 | 94,4 |

Таблица 3

Средние результаты выполнения заданий по проверяемым видам деятельности

|  |  |
| --- | --- |
| Проверяемые виды деятельности | Средний процент выполнения |
| Использование понятийного аппарата курса физики | 62,66% |
| Методологические умения | 77,19% |
| Понимание принципа действия технических устройств | 71,01% |
| Работа с текстами физического содержания | 41,67% |

Более высокие результаты учащиеся с разным уровнем подготовки показывают при выполнении заданий № 15 и 16, что свидетельствует о том, что учащиеся овладели основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями.

Задания с развернутым ответом направлены на проверку умений:

– проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами;

– объяснять физические процессы и свойства тел;

–решать расчётные задачи, используя законы и формулы, связывающие физические величины.

Результаты выполнения участниками диагностической работы по физике заданий с развернутым ответом представлены на рисунке 3.

Рисунок 3. Доля участников диагностической работы по учебному предмету «Физика», справившихся с заданиями с развернутым ответом

При анализе результатов выполнения заданий с развернутым ответом по каждой группе участников учитывалось, что элементы содержания считаются освоенными, а умения – сформированными, если процент выполнения задания, проверяющего данный элемент, не менее 50%.

Преодолели заявленный уровень освоения материала только участники с отличной подготовкой (группы 4). Средний процент выполнения заданий с развернутым ответом учащимися группы 4 составил 85,62%. Следует отметить тот факт, что средний процент выполнения заданий с развернутым ответом учащимися группы 3 составляет 56,35%, но заявленного уровня 50% учащиеся данной группы не достигли выполняя задания 21, 22 и 24.

Экзаменуемые с удовлетворительной подготовкой (группа 2) только по одному заданию (экспериментальное задание № 17) преодолели заявленный уровень освоения. Средние результаты выполнения заданий у групп 1 и 2 составляют 9,89% и 24,4% соответственно.

У участников с минимальным уровнем подготовки (группа 1) очень низкие результаты почти по всем заданиям с развернутым ответом.

Анализ результатов выполнения экспериментального задания № 17 учащимися с разным уровнем подготовки показал, что наиболее успешными при выполнении экспериментального задания оказались учащиеся 3 и 4 группы, поскольку 92,32 % учащихся 3 группы и 99,19% учащихся 4 группы смогли получить баллы за выполнение данного задания. Самый низкий результат показали учащиеся 1 группы – 48,28% учащихся не получили ни одного балла за выполнение этого задания (таблица), что свидетельствует о не сформированности у данной группы учащихся экспериментальных умений.

***Пример экспериментального задания № 17 (высокий уровень сложности)***

*Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода и резистор, обозначенный R2, соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе R2. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,6 А. Определите работу электрического тока за 8минут. Абсолютная погрешность измерения силы тока равна ±0,02А, абсолютная погрешность измерения напряжения равна ±0,2В.*

*В бланке ответов №2:*

*1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;*

*2) запишите формулу для расчета работы электрического тока;*

*3) укажите результаты измерений напряжения и силы тока с учетом абсолютных погрешностей измерений;*

*4) запишите значение работы электрического тока.*

Наиболее частые ошибки обучающихся:

– неправильно нарисована электрическая схема эксперимента;

– результаты измерений напряжения и силы тока указаны без учета абсолютных погрешностей измерений.

Задания 21 и 22 – качественные задачи, в которых необходимо объяснять физические процессы и свойства тел. Решение качественных задач сложно для учащихся из-за отсутствия четкого алгоритма их решения, поэтому средний процент выполнения составил всего 21,05%

Анализ результатов выполнения качественных задач учащимися с разным уровнем подготовки показал, что наиболее успешными при выполнении качественных задач оказались учащиеся 4 группы, поскольку 66,53% учащихся 4 группы смогли получить баллы за выполнение данного задания. Самый низкий результат показали учащиеся 1 группы – 97,49% учащихся не получили ни одного балла за выполнение этого задания (таблица), что свидетельствует о не сформированности у данной группы учащихся умений физически мыслить, понимать и излагать сущность состояний тел и процессов, происходящих в них, вскрывать взаимосвязь явлений (причинно-следственные зависимости), уметь на основании законов физики предвидеть ход явлений.

***Пример качественной задачи № 22 (повышенный уровень сложности)***

*Аккомодация глаза рыбы основана на том, что хрусталик глаза имеет способность перемещаться вперед – назад относительно глазного дна. Куда смещается хрусталик (по направлению к предмету или по направлению к глазному дну) в случае, когда рыба приближается к рассматриваемому предмету. Ответ поясните.*

Наиболее частые ошибки обучающихся:

– представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос;

– ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны или неверны, или отсутствуют;

– представлен правильный ответ, но его обоснование некорректно или отсутствует.

Задание 23 представляет собой расчетную задачу повышенного уровня сложности.

***Пример расчетной задачи № 23 (повышенный уровень сложности)***

*Какое количество теплоты выделится при конденсации 2 кг водяного пара, взятого при температуре 1000С, и последующем охлаждении образовавшейся воды до 400С при нормальном атмосферном давлении.*

 Средний процент выполнения данного задания составляет 43,30%. Анализ результатов выполнения расчетной задачи № 23 учащимися с разным уровнем подготовки показал, что наиболее успешными при выполнении расчетной задачи оказались учащиеся 3 и 4 группы, поскольку 99,19% учащихся 4 группы и 83,14% учащихся 3 группы смогли получить баллы за выполнение данного задания. Лишь 24% учащихся 2 группы и 2,11% учащихся 1 группы смогли получить баллы за данное задание (таблица), что свидетельствует о не сформированности у учащихся умений решать задачи повышенного уровня сложности.

Наиболее распространенные ошибки обучающихся:

– записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи;

– записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.

 Задание 24 представляет собой комбинированную задачу на использование формул и законов из двух содержательных разделов.

***Пример расчетной задачи № 24 (высокий уровень сложности)***

*Стальная пуля пробивает деревянную стену. Чему равна скорость пули до удара о стену, если после прохождения стены она составляла 300м/с, а температура пули увеличилась на 700С? Считать, что выделившееся при ударе количество теплоты пошло на нагревание пули.*

Средний процент выполнения данного задания составляет 17,21%. Анализ результатов выполнения расчетной задачи № 24 учащимися с разным уровнем подготовки показал, что наиболее успешными при выполнении расчетной задачи оказались учащиеся 4 группы, поскольку 87,9% учащихся 4 группы смогли получить баллы за выполнение данного задания. Лишь 37,16% учащихся 3 группы и 2,67% учащихся 2 группы смогли получить баллы за данное задание Учащиеся 1 группы не смогли получить ни одного балла за выполнение этого задания (таблица), что свидетельствует о не сформированности у учащихся умений решать задачи высокого уровня сложности.

Задание 25 представляет собой комбинированную задачу на использование формул и законов из двух содержательных разделов.

***Пример расчетной задачи № 25 (высокий уровень сложности)***

*Электроплитка включена в сеть напряжением 200В. Вода массой 1 кг, имеющая начальную температуру 200С, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 500г, закипела на этой электроплитке через 93,2с. Чему равно сопротивление спирали электроплитки? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.*

Средний процент выполнения данного задания составляет 26,97%. Анализ результатов выполнения расчетной задачи № 25 учащимися с разным уровнем подготовки показал, что наиболее успешными при выполнении расчетной задачи оказались учащиеся 4 группы, поскольку 94,35% учащихся 4 группы смогли получить баллы за выполнение данного задания. 56,42% учащихся 3 группы и 9,19% учащихся 2 группы смогли получить баллы за данное задание. Лишь 0,53% учащиеся 1 группы смогли получить баллы за выполнение этого задания (таблица), что свидетельствует о не сформированности у учащихся умений решать задачи высокого уровня сложности.

Наиболее распространенные ошибки обучающихся при выполнении заданий 24 и 25:

– ошибки в записи краткого условия или переводе единиц в СИ;

– ошибки в математических преобразованиях или вычислениях;

– записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи;

– записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка.

Низкие результаты выполнения обучающимися расчетных задач высокого уровня сложности свидетельствуют, о не умении использовать изученные алгоритмы решения задач, не сформированности на должном уровне вычислительных навыков.

Средний результат выполнения заданий с развернутым ответом участниками с разным уровнем подготовки представлен на рисунке 4.

Рисунок 4. Средний результат выполнения заданий с развернутым ответом участниками с разным уровнем подготовки

Анализ результатов диагностической работы по учебному предмету «Физика» показал, что более 50% учащихся справились с заданиями:

– правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; выделять приборы для их измерения (91,27%);

–распознавать проявление изученных физических явлений, выделяя их существенные свойства/признаки(58,86%);

–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 (67,85%);

–вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул по разделу «Тепловые явления» (50,72%);

–вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул по теме «Постоянный электрический ток» (67,96%);

–описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов по разделу «Механические явления» (74,57%);

–описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов по разделу «Электромагнитные явления» (68,77%);

–описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем) по разделу «Электромагнитные явления» (87,52%);

–описывать свойства тел, физические явления и процессы, используя физические величины, физические законы и принципы: (анализ графиков, таблиц и схем) по разделу «Тепловые явления» (95,01%);

–проводить прямые измерения физических величин с использованием измерительных приборов, правильно составлять схемы включения прибора в экспериментальную установку, проводить серию измерений (66,79%);

–анализировать отдельные этапы проведения исследования на основе его описания: делать выводы на основе описания исследования, интерпретировать результаты наблюдений и опытов (87,6%);

–проводить косвенные измерения физических величин, исследование зависимостей между величинами (экспериментальное задание на реальном оборудовании) (82,75%);

–различать явления и закономерности, лежащие в основе принципа действия машин, приборов и технических устройств. Приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий (71,01%);

–интерпретировать информацию физического содержания, отвечать на вопросы с использованием явно и неявно заданной информации. Преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую(65,72%).

Наибольшие затруднения вызывали задания с кратким ответом в которых проверялись умения различать словесную формулировку и математическое выражение закона, формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул по разделу «Механические явления», вычислять значение величины при анализе явлений с использованием законов и формул по разделу «Квантовые явления», применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач.

Среди заданий с развернутым ответом наиболее сложными стали задания № 21, 22, 24, 25. Задания № 21,22 проверяли сформированность умения применять общие физические законы к объяснению тех или иных явлений природы или фактов, с которыми сталкиваются в жизни, самостоятельно излагать и обосновывать свои мысли, устанавливать причинно-следственные связи. Задания 24,25 – умение решать расчетную задачу, используя знания по нескольким разделам курса физики.

Таким образом, анализ результатов диагностической работы позволил получить объективные данные об уровне подготовки учащихся 10 классов, овладении ими различными видами учебной деятельности, умениями применять знания на практике, при решении задач, в том числе в новых, нестандартных ситуациях.