***Департамент образования Воронежской области***

**Статистико-аналитический отчет о результатах ГИА-11 в Воронежской области**

**Часть 2 (Физика)**

***Воронеж, 2023***

**Составители:** А.А. Крыловецкий, С.В. Борзунов, Т.А. Крыловецкая, С.П. Акиньшина, С.В. Дендебер, А.Ю. Величко

# Методический анализ результатов ЕГЭ ****по Физике** (наименование учебного предмета)**

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

### Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2‑1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2021 г.** | | **2022 г.** | | **2023 г.** | |
| чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
| 2869 | 28,22 | 2373 | 23,02 | 2050 | 21,66 |

### Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2‑2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пол** | **2021 г.** | | **2022 г.** | | **2023 г.** | |
| чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
| Женский | 597 | 20,81 | 447 | 18,84 | 376 | 18,34 |
| Мужской | 2272 | 79,19 | 1926 | 81,16 | 1674 | 81,66 |

### Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2‑3

| **Всего участников ЕГЭ по предмету** | 2050 |
| --- | --- |
| Из них:   * ВТГ, обучающихся по программам СОО | 2019 |
| * ВТГ, обучающихся по программам СПО | 8 |
| * ВПЛ и непрошедшие ГИА | 23 |
| * Завершившие образование по предмету (10 класс) | 0 |
| * Участники с ограниченными возможностями здоровья | 12 |

### Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 2‑4

| **Всего ВТГ** | 2019 |
| --- | --- |
| Из них:   * выпускники лицеев и гимназий | 435 |
| * выпускники СОШ и СОШ с УИОП | 1486 |
| * выпускники интернатов | 87 |
| * выпускники ВСОШ | 11 |
| * выпускники организаций с низкими образовательными результатами | 215 |
| * выпускники организаций, функционирующих в зоне риска снижения образовательных результатов | 134 |
| * выпускники ОО, расположенных в городских населенных пунктах с населением более 15 тыс. жителей (Кластер 1) | 1444 |
| * выпускники ОО, расположенных в городских населенных пунктах с населением менее 15 тыс. жителей (Кластер 2) | 131 |
| * выпускники ОО, расположенных в сельских населенных пунктах, не относящихся к малокомплектным (Кластер 3) | 263 |
| * выпускники ОО, относящихся к малокомплектным с численностью обучающихся (средние 101-154; основные 61-126; начальные 11-56) (Кластер 4) | 47 |
| * выпускники малокомплектных ОО с численностью обучающихся (средние до 100; основные до 60; начальные до 10) (Кластер 5) | 56 |
| * Образовательные организации регионального подчинения и СПО (Кластер 6) | 76 |

### Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 2‑5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | АТЕ | Количество участников ЕГЭ по учебному предмету | % от общего числа участников в регионе |
|  | Железнодорожный район городского округа город Воронеж | 140 | 22,40 |
|  | Коминтерновский район городского округа город Воронеж | 341 | 20,39 |
|  | Левобережный район городского округа город Воронеж | 173 | 20,60 |
|  | Ленинский район городского округа город Воронеж | 141 | 24,52 |
|  | Советский район городского округа город Воронеж | 166 | 21,61 |
|  | Центральный район городского округа город Воронеж | 133 | 13,19 |
|  | Аннинский муниципальный район | 28 | 29,47 |
|  | Бобровский муниципальный район | 26 | 16,67 |
|  | Богучарский муниципальный район | 24 | 24,24 |
|  | Борисоглебский городской округ | 75 | 31,78 |
|  | Бутурлиновский муниципальный район | 31 | 29,81 |
|  | Верхнемамонский муниципальный район | 31 | 32,98 |
|  | Верхнехавский муниципальный район | 26 | 38,81 |
|  | Воробьевский муниципальный район | 11 | 19,30 |
|  | Грибановский муниципальный район | 26 | 33,77 |
|  | Калачеевский муниципальный район | 30 | 19,87 |
|  | Каменский муниципальный район | 13 | 29,55 |
|  | Кантемировский муниципальный район | 36 | 35,29 |
|  | Каширский муниципальный район | 11 | 18,03 |
|  | Лискинский муниципальный район | 90 | 25,86 |
|  | Нижнедевицкий муниципальный район | 8 | 14,29 |
|  | Новоусманский муницпальный район | 51 | 17,11 |
|  | Новохопёрский муниципальный район | 16 | 14,41 |
|  | Ольховатский муниципальный район | 14 | 26,42 |
|  | Острогожский муниципальный район | 46 | 24,86 |
|  | Павловский муниципальный район | 44 | 24,72 |
|  | Панинский муниципальный район | 12 | 22,22 |
|  | Петропавловский муниципальный район | 19 | 30,65 |
|  | Поворинский муниципальный район | 13 | 17,33 |
|  | Подгоренский муниципальный район | 8 | 15,69 |
|  | Рамонский муниципальный район | 23 | 16,91 |
|  | Репьевский муниципальный район | 6 | 19,35 |
|  | Россошанский муниципальный район | 80 | 25,00 |
|  | Семилукский муниципальный район | 39 | 17,57 |
|  | Таловский муниципальный район | 25 | 23,36 |
|  | Терновский муниципальный район | 7 | 16,28 |
|  | Хохольский муниципальный район | 20 | 25,32 |
|  | Эртильский муниципальный район | 19 | 25,68 |
|  | городской округ город Нововоронеж | 48 | 31,79 |

### Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ), которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2022-2023 учебном году.

Таблица 2‑6

| № п/п | Название учебников ФПУ | Примерный процент ОО, в которых использовался учебник |
| --- | --- | --- |
|  | Учебник из ФПУ *(указать авторов, название, год издания)* |  |
| 1. | Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. Физика (базовый уровень), 2020 | 0,66 |
| 2. | Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В. Физика (базовый уровень), 2019 | 2,63 |
| 3. | Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев И.Н., Кошкина А.В.; под редакцией Орлова В.А. Физика в 2-х частях (базовый уровень), 2020 | 0,66 |
| 4. | Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И.; под редакцией Орлова В.А.; Генденштейн Л.Э., Кошкина А.В., Левиев Г.И. Физика в 2-х частях (базовый уровень), 2021 | 1,75 |
| 5. | Грачёв А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю. Физика (углублённый уровень), 2021 | 0,66 |
| 6. | Кабардин О.Ф., Глазунов А.Т., Орлов В А и другие; под редакцией Пинского А. А., Кабардина О.Ф. Физика (углублённый уровень), 2021 | 2,63 |
| 7. | Касьянов В.А. Физика (углублённый уровень), 2019-2021 | 9,41 |
| 8. | Мякишев Г.Я., Петрова М.А., Угольников О.С. и другие. Физика (базовый уровень), 2020 | 8,32 |
| 9. | Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Колебания и волны (углублённый уровень), 2019-2021 | 14,00 |
| 10. | Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А., Чаругин В.М. Физика (базовый уровень), 2020 | 0,22 |
| 11. | Тихомирова С.А., Яворский Б.М. Физика (базовый уровень), 2021 | 0,22 |
| 12. | Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. под редакцией Парфентьевой Н. А. Физика (базовый уровень), 2019-2021 | 58,84 |

В 100% образовательных организациях Воронежской области используются учебники по физике из ФПУ 2020 г.

Наиболее востребованным учебником в Воронежской области в 2022-2023 учебном году являлся учебник: Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. под редакцией Парфентьевой Н. А. Физика (базовый уровень), 2019-2021, входящий в ФПУ.

Корректировки в выборе УМК будут обусловлены в дальнейшем изменениями в Федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию.

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

С 2021 по 2023 год в Воронежской области наблюдается снижение числа участников ЕГЭ по физике. Количественный состав участников ЕГЭ по физике в Воронежской области в 2023 году снизился на 819 человека (на 6,56% от общего количества участников) по сравнению с 2021 годом и на 323 человека (1,56% от общего количества участников) по сравнению с 2022 годом.

Уменьшение количества участников ЕГЭ по физике в 2023 году, объясняется тем, что часть выпускников выбрали в качестве ЕГЭ вместо физики - информатику (количество участников ЕГЭ по информатике резко возросло).

Среди участников ЕГЭ по предмету преобладают выпускники текущего года, обучающихся по программам СОО, их доля в общей массе участников в 2023 году составляет 98,5%. Количественный состав участников других категорий существенно не изменился.

Из участников ЕГЭ текущего года преобладают выпускники СОШ и СОШ с УИОП –73,6%. На выпускников лицеев и гимназий приходится 21,5% от общего количества ВТГ (в 2021 году – 23,1%).

Наибольшее количество сдававших физику традиционно зафиксировано в г.о.г. Воронеж – 1094 человека. Наибольший процент приходится на Коминтерновский район г.о.г. Воронеж. На долю других муниципальных районов области приходится 925 участника ЕГЭ по физике, что на 159 человек меньше по сравнению с 2022 годом. Среди муниципальных районов области лидируют, как и в прошлые годы, Россошанский (80 человек или 25% от общего числа выпускников), Лискинский (90 человек или 25,86%) муниципальные районы, Борисоглебский городской округ (75 человек или 31,78%).

Основное количество выпускников текущего года (71,52%), сдающих ЕГЭ по физике, – это выпускники образовательных организаций, расположенных в городских населенных пунктах с населением более 15 тыс. жителей (Кластер 1) с профильными физико-техническими, физико-математическими классами. Доля выпускников ОО других образовательных кластеров - участников ЕГЭ по физике достаточно мала, колеблется от 2,33% (4 кластер - ОО, относящиеся к малокомплектным с численностью обучающихся: средние 101-154; основные 61-126; начальные 11-56) до 13,03% (наиболее многочисленный 3 кластер школ - ОО, расположенные в сельских населенных пунктах, не относящиеся к малокомплектным).

В 2023 году для анализа результатов выделены ОО с низкими образовательными результатами и ОО, функционирующие в зоне риска снижения образовательных результатов. Доля выпускников, принимающих участие в ЕГЭ по физике из данных категорий ОО составляет 10,6% и 6,6% от общего количества участников, соответственно.

## **РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ**

### Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023 г. *(количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)*

|  |
| --- |
| **Плотность распределения участников ЕГЭ, набравших соответствующий тестовый балл в 2022-23 годах** |
| **Физика** |

### Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 2‑7

| № п/п | Участников, набравших балл | Субъект Российской Федерации | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2021 г. | 2022 г. | 2023 г. |
|  | ниже минимального балла, % | 7,15 | 8,39 | 5,37 |
|  | от минимального балла до 60 баллов, % | 66,36 | 74,08 | 71,85 |
|  | от 61 до 80 баллов, % | 19,66 | 13,02 | 19,51 |
|  | от 81 до 99 баллов, % | 6,73 | 4,47 | 3,27 |
|  | 100 баллов, чел. | 3 | 1 | 0 |
|  | Средний тестовый балл | 53,43 | 50,27 | 52,56 |

### Результаты ЕГЭ по предмету по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

### в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2‑8

| № п/п | Участников, набравших балл | ВТГ, обучающиеся по программам СОО | ВТГ, обучающиеся по программам СПО | ВПЛ и непрошедшие ГИА | Участники, завершившие образование по предмету (10 класс) | Участники экзамена с ОВЗ |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Доля участников, набравших балл ниже минимального | 5,25 | 12,50 | 13,04 | 0,00 | 0,00 |
|  | Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов | 71,82 | 75,00 | 73,91 | 0,00 | 75,00 |
|  | Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов | 19,61 | 12,50 | 13,04 | 0,00 | 25,00 |
|  | Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов | 3,32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
|  | Количество участников, получивших 100 баллов | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** |

### в разрезе типа ОО

Таблица 2‑9

|  | Доля участников, получивших тестовый балл | | | | Количество участников, получивших  100 баллов |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ниже минимального | от минимального до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 99 баллов |
| СОШ и СОШ с УИОП | 5,85 | 75,71 | 16,82 | 1,62 | 0 |
| Лицеи, гимназии | 2,53 | 62,30 | 26,90 | 8,28 | 0 |
| Интернаты | 6,90 | 51,72 | 33,33 | 8,05 | 0 |
| ВСОШ | 18,18 | 81,82 | 0,00 | 0,00 | 0 |
| Выпускники ОО с низкими образовательными результатами | 13,49 | 77,67 | 8,84 | 0,00 | 0 |
| Выпускники ОО, функционирующих в зоне риска снижения образовательных результатов | 5,97 | 79,85 | 14,18 | 0,00 | 0 |
| Выпускники ОО, расположенных в городских населенных пунктах с населением более 15 тыс. жителей (Кластер 1) | 4,16 | 70,71 | 20,78 | 4,36 | 0 |
| Выпускники ОО, расположенных в городских населенных пунктах с населением менее 15 тыс. жителей (Кластер 2) | 3,05 | 82,44 | 14,50 | 0,00 | 0 |
| Выпускники ОО, расположенных в сельских населенных пунктах, не относящихся к малокомплектным (Кластер 3) | 7,60 | 77,95 | 14,45 | 0,00 | 0 |
| Выпускники ОО, относящихся к малокомплектным с численностью обучающихся (средние 101-154; основные 61-126; начальные 11-56) (Кластер 4) | 14,89 | 78,72 | 6,38 | 0,00 | 0 |
| Выпускники малокомплектных ОО с численностью обучающихся (средние до 100; основные до 60; начальные до 10) (Кластер 5) | 10,71 | 76,79 | 12,50 | 0,00 | 0 |
| Образовательные организации регионального подчинения и СПО (Кластер 6) | 11,84 | 44,74 | 38,16 | 5,26 | 0 |

### основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2‑10

| № п/п | Наименование АТЕ | Количество участников экзамена, чел. | Доля участников, получивших тестовый балл | | | | Количество участников, получивших 100 баллов |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ниже минимального | от минимального до 60 баллов | от 61 до 80 баллов | от 81 до 100 баллов |
|  | Железнодорожный район городского округа город Воронеж | 140 | 2,86 | 70,71 | 22,86 | 3,57 | 0 |
|  | Коминтерновский район городского округа город Воронеж | 341 | 4,69 | 70,09 | 19,35 | 5,87 | 0 |
|  | Левобережный район городского округа город Воронеж | 173 | 8,67 | 79,19 | 11,56 | 0,58 | 0 |
|  | Ленинский район городского округа город Воронеж | 141 | 4,26 | 56,74 | 34,04 | 4,96 | 0 |
|  | Советский район городского округа город Воронеж | 166 | 5,42 | 74,70 | 17,47 | 2,41 | 0 |
|  | Центральный район городского округа город Воронеж | 133 | 3,76 | 50,38 | 34,59 | 11,28 | 0 |
|  | Аннинский муниципальный район | 28 | 3,57 | 89,29 | 7,14 | 0,00 | 0 |
|  | Бобровский муниципальный район | 26 | 0,00 | 80,77 | 19,23 | 0,00 | 0 |
|  | Богучарский муниципальный район | 24 | 0,00 | 91,67 | 8,33 | 0,00 | 0 |
|  | Борисоглебский городской округ | 75 | 5,33 | 72,00 | 16,00 | 6,67 | 0 |
|  | Бутурлиновский муниципальный район | 31 | 9,68 | 74,19 | 12,90 | 3,23 | 0 |
|  | Верхнемамонский муниципальный район | 31 | 16,13 | 77,42 | 6,45 | 0,00 | 0 |
|  | Верхнехавский муниципальный район | 26 | 15,38 | 65,38 | 19,23 | 0,00 | 0 |
|  | Воробьевский муниципальный район | 11 | 0,00 | 81,82 | 18,18 | 0,00 | 0 |
|  | Грибановский муниципальный район | 26 | 3,85 | 92,31 | 3,85 | 0,00 | 0 |
|  | Калачеевский муниципальный район | 30 | 6,67 | 70,00 | 16,67 | 6,67 | 0 |
|  | Каменский муниципальный район | 13 | 0,00 | 76,92 | 23,08 | 0,00 | 0 |
|  | Кантемировский муниципальный район | 36 | 8,33 | 83,33 | 8,33 | 0,00 | 0 |
|  | Каширский муниципальный район | 11 | 18,18 | 63,64 | 18,18 | 0,00 | 0 |
|  | Лискинский муниципальный район | 90 | 0,00 | 77,78 | 21,11 | 1,11 | 0 |
|  | Нижнедевицкий муниципальный район | 8 | 12,50 | 75,00 | 12,50 | 0,00 | 0 |
|  | Новоусманский муницпальный район | 51 | 11,76 | 70,59 | 17,65 | 0,00 | 0 |
|  | Новохопёрский муниципальный район | 16 | 6,25 | 87,50 | 6,25 | 0,00 | 0 |
|  | Ольховатский муниципальный район | 14 | 14,29 | 57,14 | 28,57 | 0,00 | 0 |
|  | Острогожский муниципальный район | 46 | 4,35 | 73,91 | 19,57 | 2,17 | 0 |
|  | Павловский муниципальный район | 44 | 2,27 | 81,82 | 15,91 | 0,00 | 0 |
|  | Панинский муниципальный район | 12 | 16,67 | 66,67 | 16,67 | 0,00 | 0 |
|  | Петропавловский муниципальный район | 19 | 0,00 | 78,95 | 21,05 | 0,00 | 0 |
|  | Поворинский муниципальный район | 13 | 0,00 | 69,23 | 23,08 | 7,69 | 0 |
|  | Подгоренский муниципальный район | 8 | 0,00 | 75,00 | 25,00 | 0,00 | 0 |
|  | Рамонский муниципальный район | 23 | 21,74 | 69,57 | 8,70 | 0,00 | 0 |
|  | Репьевский муниципальный район | 6 | 33,33 | 66,67 | 0,00 | 0,00 | 0 |
|  | Россошанский муниципальный район | 80 | 1,25 | 80,00 | 16,25 | 2,50 | 0 |
|  | Семилукский муниципальный район | 39 | 2,56 | 66,67 | 30,77 | 0,00 | 0 |
|  | Таловский муниципальный район | 25 | 4,00 | 76,00 | 20,00 | 0,00 | 0 |
|  | Терновский муниципальный район | 7 | 14,29 | 85,71 | 0,00 | 0,00 | 0 |
|  | Хохольский муниципальный район | 20 | 10,00 | 75,00 | 15,00 | 0,00 | 0 |
|  | Эртильский муниципальный район | 19 | 10,53 | 78,95 | 10,53 | 0,00 | 0 |
|  | городской округ город Нововоронеж | 48 | 0,00 | 68,75 | 27,08 | 4,17 | 0 |

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

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

Таблица 2‑11

| № п/п | Наименование ОО | Количество участников, чел. | Доля ВТГ, получивших  от 81 до 100 баллов | Доля ВТГ, получивших  от 61 до 80 баллов | Доля ВТГ, получивших  от минимального до 60 баллов | Доля ВТГ,  не достигших минимального балла |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия им. академика Н.Г. Басова при Воронежском государственном университете г.о.г. Воронеж | 40 | 22,50 | 47,50 | 30,00 | 0,00 |
| 2. | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей №4 г.о.г. Воронеж | 17 | 23,53 | 11,76 | 64,71 | 0,00 |
| 3. | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Лицей №1" г.о.г. Воронеж | 28 | 17,86 | 39,29 | 42,86 | 0,00 |
| 4. | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение лицей № 8 г.о.г. Воронеж | 19 | 15,79 | 15,79 | 68,42 | 0,00 |
| 5. | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение Борисоглебского городского округа Борисоглебская средняя общеобразовательная школа №4 | 14 | 14,29 | 14,29 | 71,43 | 0,00 |
| 6. | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 28 c углубленным изучением отдельных предметов г.о.г. Воронеж | 15 | 13,33 | 53,33 | 33,33 | 0,00 |

### Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2‑12

| № п/п | Наименование ОО | Количество участников, чел. | Доля участников,  не достигших минимального балла | Доля участников, получивших от минимального балла до 60 баллов | Доля участников, получивших  от 61 до 80 баллов | Доля участников, получивших  от 81 до 100 баллов |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 33 г.о.г. Воронеж | 10 | 40,00 | 60,00 | 0,00 | 0,00 |

### ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

Средний балл ЕГЭ по физике в 2023 году в Воронежской области составил 52,56, что ниже среднего тестового балла 2021 года на 0,87 и выше прошлогоднего на 2,29 балла.

В 2023 году ни один участник ЕГЭ не набрал 100 баллов, в то время как в 2021 количество 100-балльников составило 3 человека, в 2022 году – 1 человек.

В 2023 году доля выпускников, не преодолевших минимального балла (5,37%), уменьшилась в сравнении с 2021 и 2022 годами (7,15% и 8,39% соответственно). Количество выпускников, набравших от 61 до 80 баллов уменьшилось на 6,49% по сравнению с 2022 годом и на 0,15 % по сравнению с 2021 годом. Также на фоне общего снижения количества участников ЕГЭ по физике уменьшилась доля выпускников, получивших от 81 до 99 баллов, в 2023 году по сравнению с 2022 годом на 1,2% и по сравнению с 2021 годом – на 3,46%, что говорит о недостаточно глубокой подготовке обучающихся к оценочной процедуре ЕГЭ.

В разрезе категорий участников ЕГЭ результаты выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО, которые по количественному соотношению традиционно преобладают среди других категорий участников ЕГЭ, показывают незначительный рост доли участников, набравших балл ниже минимального, по сравнению с 2021 г. – на 0,85%.

Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов, понизилась на 2,63% (с. 74,48% в 2022г. до 71,85% в 2023 г.).

Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов, по сравнению с 2022 г. повысилась на 6,49% (от 13,02% в 2022 г. до 19,51% в 2023 г.).

Наблюдается снижение доли участников, получивших от 81 до 99 баллов в 2023 году (3,27%) по сравнению с 2022 г. (4,47%) на 1,2%, что свидетельствует о снижении общей мотивации к выбору ЕГЭ по физике и качества подготовки выпускников к ЕГЭ.

Что касается других категорий участников, уменьшилась доля выпускников СПО, получивших балл ниже минимального на 37,5% (от 50% в 2022 г. до 12,5% в 2023 г.), выпускников прошлых лет - на 23,69%.

Резко повысилась доля выпускников СПО, набравших от минимального до 60 баллов – на 33,33% и возросла доля выпускников СПО, набравших от 61 до 80 баллов – на 4,17%. Результаты же участников ЕГЭ с ОВЗ характеризуются более-менее стабильными результатами по годам.

В 2023 году более высокий уровень подготовки по физике показали учащиеся лицеев и гимназий по сравнению с учащимися общеобразовательных школ и школ с углубленным изучением отдельных предметов. Наибольшая доля участников, набравших более 81 балла – 8,28% - приходится именно на эту категорию участников (в 2022 г. данный показатель был на уровне 10,28%). Для сравнения – доля участников, набравших более 81 балла, среди окончивших СОШ и СОШ с УИОП составила 1,62% (в 2022 – 2,32%). Выпускники лицейских и гимназических классов показали также самый низкий процент в разрезе ниже минимального балла.

Доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 99 баллов, максимальная для кластера 1 (выпускники ОО, расположенных в городских населенных пунктах с населением более 15 тыс. жителей) – 4,36% и 6 кластера (образовательные организации регионального подчинения и СПО) – 5,26%. В 1 кластер школ входят большинство ОО с профильными физико-математическими, техническими, физико-химическими классами с хорошей материальной базой, также подготовленный кадровый состав и неплохая материальная база имеется и в ОО регионального подчинения.

Выпускники ОО с низкими образовательными результатами показали результаты хуже, чем результаты в целом по СОШ и СОШ с УИОП: процентная доля не преодолевших нижнюю границу выше в 2,3 раза, доля выпускников, набравших от 61 до 80 баллов, ниже в 2 раза, отсутствуют выпускники, набравшие от 81 до 99 баллов.

Что касается выпускников ОО, функционирующих в зоне риска снижения образовательных результатов, их результаты можно соотнести с результатами по СОШ, различия в процентных долях составляет от 0,12% (не достигшие минимального балла) до 2,64 (набравшие от 61 до 80 баллов); исключение составляет группа участников, набравших балл от минимального до 60), отличающаяся на 4,14% в сторону увеличения.

Среди городских округов и муниципальных районов Воронежской области наибольший процент участников, не достигших минимального балла, отмечается в Левобережном районе г.о.г. Воронеж, Верхнемамонском, Верхнехавском, Рамонском, Терновском муниципальных районах.

Высокие результаты (от 81 до 99 баллов) показал наибольший процент детей Центрального района г.о.г. Воронеж (11,28%), Поворинского (7,69%), Борисоглебского (6,67%), Калачеевского (6,67%) муниципальных районов.

Высокие результаты в 2023 году показали 6 образовательных организаций, основная масса которых – лицеи, гимназии и СОШ с УИОП с профильными классами.

В целом, результаты ЕГЭ по физике в 2023 году улучшилось по сравнению с 2022 годом: повысился средний балл; уменьшилась доля выпускников, не преодолевших минимального балла; незначительно повысилась процентная доля выпускников с массовыми и высокими результатами.

Однако, в 2023 году отсутствуют 100-балльники; уменьшилось количество ОО, обучающиеся которых демонстрируют высокие результаты по предмету. Причинами негативных тенденций является снижение мотивации обучающихся к сдаче ЕГЭ по физике, общее снижение уровня подготовки к итоговой аттестации.

## **Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ**

### Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Особенности КИМ ЕГЭ по физике в 2023 году описаны на основе открытого варианта № 310, текст которого получен в ГБУ Воронежской области РЦОИ «ИТЭК». Рассмотренный вариант соответствует спецификации КИМ для проведения в 2023 году ЕГЭ по физике, подготовленной Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Федеральный институт педагогических измерений» и утвержденной директором ФГБНУ «ФИПИ» 09 ноября 2022 г.

В содержании и структуре КИМ ЕГЭ по физике в 2023 году по сравнению с КИМ 2022 года произошли некоторые структурные и содержательные изменения, при этом время выполнения работы осталось прежним – 235 минут. В 2023 г. изменено расположение заданий в части 1 экзаменационной работы. Интегрированные задания, включающие в себя элементы содержания не менее чем из трёх разделов курса физики, которые располагались на линиях 1 и 2 в КИМ ЕГЭ 2022 г., перенесены на линии 20 и 21 соответственно. В части 2 расширена тематика заданий 30 (расчетных задач высокого уровня сложности по механике): кроме задач на применение законов Ньютона (связанные тела) и задач на применение законов сохранения в механике включены задачи по статике.

Каждый вариант экзаменационной работы состоял из двух частей и включал в себя 30 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. Часть 1 содержала 23 задания с кратким ответом, из них 11 заданий с записью ответа в виде числа или двух чисел и 12 заданий на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр. В этой части представлены все 19 заданий базового уровня, выполнение которых проверяет освоение наиболее значимых элементов содержания изучаемого курса (количество заданий базового уровня сложности не изменилось по сравнению с 2022 г.). Часть 2 содержала 7 заданий с развёрнутым ответом, в которых необходимо представить решение задачи или ответ в виде объяснения с опорой на изученные явления или законы. Количество заданий повышенного уровня сложности осталось прежним, семь таких заданий распределены по обеим частям экзаменационной работы.

Во второй части работы кроме трех заданий повышенного уровня сложности было представлено четыре расчетных задачи высокого уровня сложности с неявно заданной физической моделью, для решения которых участник экзамена должен использовать законы и формулы из одного-двух разделов курса физики (№ 27 – № 30). С целью большей дифференциации результатов экзаменующихся при решении задачи высокого уровня сложности № 30 по механике необходимо было сделать обоснование применяемой модели и объяснить возможность применения физических законов к решению данной задачи.

Распределение заданий по содержательным разделам курса физики полностью соответствует утвержденной спецификации контрольно-измерительных материалов для проведения в 2023 году ЕГЭ по физике:

* механика – 8, из них шесть заданий в части 1 и два задания в части 2;
* молекулярная физика, термодинамика – 7, из них шесть заданий в части 1 и одно задание - в части 2;
* электродинамика – 8, из них семь заданий в части 1 и три задания в части 2;
* квантовая физика – 3 из них два задания в части 1 и одно в части 2.

Задания № 20 и № 21 комплексно проверяют элементы содержания по различным разделам курса физики на базовом и повышенном уровнях соответственно.

**Часть 1**

**Задание 1** (базовый уровень).В задании представлены такие параметры **равномерного движения по окружности** как радиус и угловая скорость. По условию задания эти значения изменяются в несколько раз. В ответе необходимо записать во сколько раз при таких изменениях изменится такой параметр как центростремительное ускорение.

**Задание 2** (базовый уровень).Графическая задача по теме **динамике.** В задании представлен график зависимости модуля силы трения скольжения от модуля силы нормального давления. В ответ необходимо записать значение коэффициента трения скольжения по данным, полученным из графика.

**Задание 3** (базовый уровень).В задании представлено уравнение смещения груза пружинного маятника с течение времени и числовое значение периода колебаний. Проверяемый элемент содержания - **механические колебания.** В ответ необходимо записать значение времени, когда потенциальная энергия деформации пружины маятника примет минимальное значение.

**Задание 4** (повышенный уровень).Графическая задача. В задании представлен график зависимости координаты двух движущихся тел от времени и предложены пять утверждений по теме **механика (кинематика, динамика)**. В ответ необходимо записать номера всех верных утверждений.

**Задание 5** (базовый уровень). В задании представлено известное изменение такого параметра **равномерного движения по окружности** как центростремительное ускорение. В ответе необходимо записать, как при таком изменении изменятся такие параметры как скорость движения и период обращения.

**Задание 6** (базовый уровень). Задача на соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать. В задании описывается движение тела, брошенного вверх. Даны два столбца. В первом два графика с необозначенной ординатой, а абсцисса – это время, во втором приведены физические величины. В ответ необходимо записать номера тех физических величин, изменение со временем которых соответствует графикам. Проверяемый элемент содержания – **механика.**

**Задание 7** (базовый уровень). По условию задания даны параметры одного моля вещества (давление, температура и объем). Затем эти параметры изменяют в несколько раз. В ответ необходимо записать получившееся количество вещества, при новых данных. Проверяемый элемент содержания – **молекулярная физика**.

**Задание 8** (базовый уровень). Графическая задача. В задании представлен график зависимости температуры тела *T* от переданного им количества теплоты *Q*. По графику в ответ необходимо записать количество теплоты, которое отдаёт тело в процессе охлаждения. Проверяемый элемент содержания – **термодинамика.**

**Задание 9** (базовый уровень). Задача на нахождение КПД по известным значениям совершаемой работы и отданное холодильнику количество теплоты. В ответ необходимо записать значение КПД. Проверяемый элемент содержания – **термодинамика.**

**Задание 10** (повышенный уровень). В задании описывается эксперимент нагревания твёрдого вещества в печи и приводится график зависимости температуры от количества теплоты. Даны пять утверждений. В ответ необходимо записать из предложенного перечня все утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Проверяемый элемент содержания – **термодинамика.**

**Задание 11** (базовый уровень)**.** В задании представлен график изменения состояния постоянного количества одноатомного идеального газа, состоящий из четырёх участков. Анализируяграфик, требуется установить соответствие между участками графика и значениями физических величин, характеризующих процессы. Выполнение этого задания участниками экзамена свидетельствует об уровне умения работать с графическим представлением данных. Проверяемый предметный результат обучения - **умение интерпретировать характер физического процесса, представленного в виде графика**. Контролируемый элемент содержания – **молекулярная физика, термодинамика**.

**Задание 12** (базовый уровень). В задании графически представлена зависимость силы тока в проводнике от времени. Предлагается определить заряд, прошедший по проводнику, за заданный интервал времени. Проверяемый элемент содержания – **сила тока, связь между зарядом и силой тока.**

**Задание 13** (базовый уровень)**.** В задании требуется определить, во сколько раз уменьшится сила Ампера, действующая на проводник, помещённый в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции, если увеличить его длину и уменьшить индукцию магнитного поля. Проверяемый элемент содержания – **электродинамика, сила Ампера.**

**Задание 14** (базовый уровень). Суть задания состоит в определении того, на сколько необходимо приблизить плоское зеркало к источнику, чтобы расстояние между источником и его изображением в зеркале уменьшилось в 3 раза. Проверяемый элемент содержания – **геометрическая оптика.**

**Задание 15** (повышенный уровень). В задании предложен для анализа рисунок с силой тока в катушке индуктивности в зависимости от времени, а также пять утверждений о физических величинах и о процессах, происходящих при изменении силы тока. Из пяти утверждений необходимо выбрать все верные (множественный выбор). Проверяемый элемент содержания – **электродинамика:** **электромагнитная индукция.**

**Задание 16** (базовый уровень). В задаче рассматривается движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Требуется установить, как изменятся физические величины (скорость частицы и периодом ее обращения в данном поле) при увеличении её кинетической энергии. Проверяемый элемент содержания – **электродинамика:** **движение частиц в** **магнитном поле.**

**Задание 17** (базовый уровень).Данная задачапредусматриваетустановление соответствия между формулами для расчёта физических величин в цепях постоянного тока и названиями этих величин. От участника экзамена требуется подобрать соответствующие позиции, характеризующие две представленные формулы. Проверяемый элемент содержания – **электродинамика:** **законы постоянного тока.**

**Задание 18** (базовый уровень).В задании требуется определить период полураспада одного из изотопов химического элемента на основании данных об изменении числа нераспавшихся ядер атомов этого изотопа за заданное время. Проверяемый элемент содержания **– радиоактивность, закон радиоактивного распада.**

**Задание 19** (базовый уровень). Рассматривается явление фотоэффекта, причем интенсивность лазерного излучения плавно увеличивают, не меняя его частоты. Предлагается определить соответствующий характер изменения числа вылетающих в единицу времени фотоэлектронов, а также максимальной скорости фотоэлектронов. Проверяемый элемент содержания – **квантовая физика:** **законы фотоэффекта.**

**Задание 20** (базовый уровень)**.** В данном задании представлены пять утверждений относительно физических явлений, величин и закономерностей, содержащие элементы содержания из пяти различных разделов физики: механические колебания, молекулярная физика, электромагнитные колебания, механизмы проводимости газов и квантовая физика. Из них нужно выбрать все верные. Несмотря на то, что эта задача на множественный выбор и является двухбалльной, представленные утверждения относятся к наиболее значимым элементам содержания курса физики. Обучающийся должен продемонстрировать умение применять изученные понятия, модели, величины и законы для описания и объяснения условий протекания **физических явлений различной природы**, поэтому это задание имеет базовый уровень сложности. Проверяемый элемент содержания – **все разделы физики** на базовом уровне.

**Задание 21** (повышенный уровень)**.** Представлены пять различных графиков, при этом оси оставлены безымянными. Необходимо установить, какой из графиков определяет: а) зависимость периода свободных колебаний пружинного маятника от массы груза; б) зависимость сопротивления цилиндрического нихромового проводника от площади его поперечного сечения; в) зависимость модуля импульса фотона от его энергии. Как видно из условия задачи, все три зависимости представляют разные разделы физики. Проверяемый предметный результат обучения – умение анализировать физические процессы и явления с использованием изученных физических величин, положений и законов и использовать методы графического представления информации. Проверяемый элемент содержания – **все разделы физики** на повышенном уровне.

**Задание 22** (базовый уровень). В задании необходимо определить напряжение на лампочке по показаниям вольтметра с учетом абсолютной погрешности измерительного прибора. Контролируемый результат обучения – **владение основными методами научного познания: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать результаты измерений.** Проверяемый элемент содержания - **электродинамика.**

**Задание 23** (базовый уровень). В задании нужно выбрать два сосуда из пяти предложенных для исследования зависимости объёма газа, находящегося под подвижным поршнем, от давления. Контролируемый результат обучения – **владение основными методами научного познания: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать результаты измерений.** Проверяемый элемент содержания – **молекулярная физика.**

**Часть 2**

**Задание 24.** Качественная задача повышенного уровня сложности с явно заданной физической моделью предполагает определение направления силы, действующей со стороны магнитного поля, которое создается системой параллельных длинных прямых проводников. Полное решение задачи предполагает (помимо наличия правильного ответа) наличие рисунка с указанием векторов магнитной индукции полей, создаваемых каждым из проводников, а также вектора магнитной индукции результирующего магнитного поля и вектор результирующей силы. Проверяемый элемент содержания **– электродинамика (магнитное поле).**

**Задание 25.** Расчетная задача повышенного уровня сложности с явно заданной физической моделью по механике. Проверяемый элемент содержания **– механика (кинематика).** Дляполучения максимума баллов за эту задачу требовалось применить формулы равноускоренного прямолинейного движения для участка траектории и для всей траектории в целом.

**Задание 26.** Расчетная задача повышенного уровня сложности с явно заданной физической моделью по оптике. Особенностью задачи является необходимость использованияприближения малых углов для синуса и тангенса. Проверяемый элемент содержания **– оптика (дифракция света).**

**Задание 27.** Расчетная задача высокого уровня сложности с неявно заданной моделью, для решения которой необходимо использование законов и формул из двух разделов курса физики: «Механика» и «Молекулярная физика. Термодинамика». В этой задаче проверяется умение применять законы изопроцессов в разреженных газах с постоянным количеством вещества. Проверяемые элементы содержания **– молекулярная физика (изопроцессы), термодинамика (работа газа, первое начало), механика (сила трения покоя, работа силы).**

**Задание 28.** Расчетная задача высокого уровня сложности,для решения которой необходимо использование законов и формул из двух разделов курса физики: **«Механика» и «Электродинамика (электрическое поле)».** В задаче представлено движение электрически заряженного шарика в постоянном однородном электрическом поле, сформированным между двумя диэлектрическими пластинами, равномерно заряженными разноимёнными зарядами. Нужно найти, какую скорость будет иметь шарик, когда коснётся одной из пластин после процесса падения. Полное правильное решение должно содержать: 1) связь между силой и напряженностью; 2) уравнение движения зарядов (второй закон Ньютона); 3) преобразования и верный числовой ответ. Проверяемые элементы содержания  **механика (кинематика, динамика), электродинамика (электрическое поле).**

**Задание 29.** Расчетная задача высокого уровня сложности по квантовой физике **(энергия фотонов).** Согласно условию данной задачи,лазер излучает световые импульсы с заданной энергией и частотой, известнее также КПД лазера. Необходимо определить, какую массу воды необходимо прокачать за определенное время через охлаждающую систему лазера, чтобы вода нагрелась на 10оС. Полное решение должно включать: 1) формулу для энергии фотона; 2) связь полезной работы и затраченной энергии; 3) формулу для количества теплоты; 5) преобразования и верный числовой ответ. Проверяемые элементы содержания **квантовая физика (фотоны), термодинамика (количество теплоты, КПД).**

**Задание 30.** Расчетная задача высокого уровня сложности по **механике**, для решения которой предусмотрена необходимость обоснования выбора физической модели и обоснования применимости используемых для решения законов. На представленном в условии задачи рисунке показана механическая система, состоящая из тонкой однородной палочки, размещенной в гладком высоком стакане. Требуется определить, до какой высоты следует налить в стакан жидкость определенной плотности, чтобы сила, с которой верхний конец палочки давит на стенку стакана, равнялась определенной величине. Полное правильное решение должно содержать: 1) обоснование возможности использования законов и закономерностей (выбор инерциальной системы отсчета, модель твердого тела, условие равновесия тела); 2) правильный схематический рисунок с указанием сил, действующих на палочку; 3) уравнение моментов; 4) условие равенства нулю равнодействующей всех сил, действующих на палочку; 5) преобразования и верный числовой ответ. Пункт 1 оценивается по критерию К1 (максимальный балл – 1), пункты 2-5 оцениваются по критерию К2 (максимальный балл – 3). Проверяемые элементы содержания **механика (статика, закон Архимеда).**

### Анализ выполнения заданий КИМ

Анализ выполнен на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по физике в Воронежской области вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.

### Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

Анализ проведен в соответствии с методическими традициями в преподавании физики особенностями экзаменационной модели по предмету.

В таблице 2-13 представлены проценты выполнения по каждому отдельно взятому заданию:

- в среднем среди всех участников;

- в среднем в группе участников, не набравших минимальный балл;

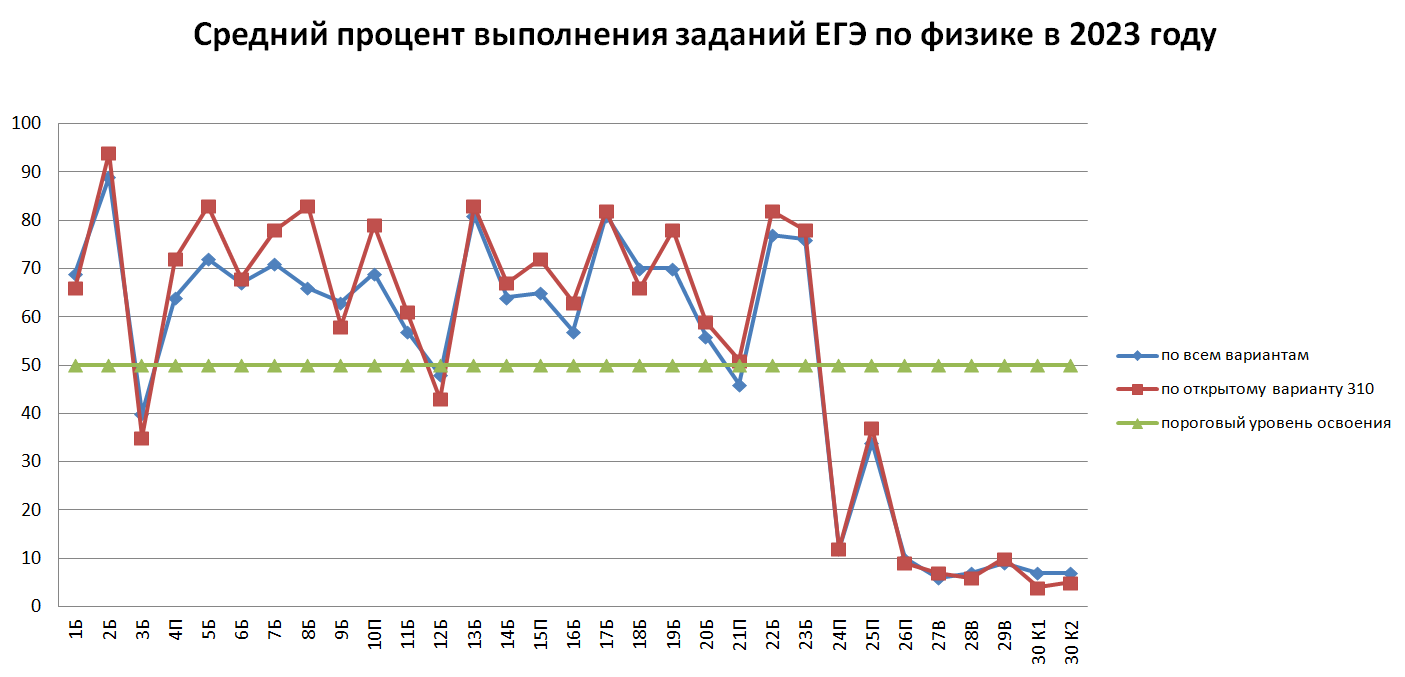
- в среднем в группе участников, набравших от минимального до 60 баллов;

- в среднем в группе участников, набравших 61 – 80 баллов; в среднем в группе участников, набравших 81 – 100 баллов.

Таблица 2‑13

| Номер  задания в КИМ | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания | Процент выполнения задания  в Воронежской области | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| средний | в группе не преодолев-ших минималь-ный балл | в группе от минимального до 60 т.б. | в группе от 61 до 80 т.б. | в группе  от 81 до 100 т.б. |
|  | **ЧАСТЬ 1** |  | | | | | |
| 1 | **Механика**: применение изученных величин, законов и закономерностей (кинематика, движение материальной точки по окружности) | Б | **69** | 20 | 65 | 94 | 97 |
| 2 | **Механика**: применение изученных величин, законов и закономерностей (динамика, сила трения скольжения) | Б | **89** | 31 | 90 | 100 | 99 |
| 3 | **Механика**: применение изученных величин, законов и закономерностей (механические колебания) | Б | **40** | 5 | 31 | 73 | 91 |
| 4 | **Механика**: анализ физических процессов и явлений (кинематика, механическое движение.) | П | **64** | 23 | 59 | 89 | 97 |
| 5 | **Механика**: применение изученных величин, законов и закономерностей (движение небесных тел и их искусственных спутников) | Б | **72** | 50 | 69 | 83 | 96 |
| 6 | **Механика**: анализ физических процессов и явлений, соответствие между графиками и физическими величинами (кинематика, свободное падение) | Б | **67** | 21 | 61 | 98 | 99 |
| 7 | **Молекулярная физика, термодинамика**: применение изученных величин, законов и закономерностей  (модель идеального газа в термодинамике, уравнение Менделеева – Клапейрона) | Б | **71** | 13 | 67 | 99 | 96 |
| 8 | **Молекулярная физика, термодинамика**: применение изученных величин, законов и закономерностей  (количество теплоты, удельная теплоёмкость веществ) | Б | **66** | 7 | 62 | 94 | 100 |
| 9 | **Молекулярная физика, термодинамика**: применение изученных величин, законов и закономерностей  (принципы действия тепловых машин, КПД) | Б | **63** | 8 | 57 | 94 | 100 |
| 10 | **Молекулярная физика, термодинамика**: анализ физических процессов и явлений (количество теплоты,  удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления) | П | **69** | 24 | 64 | 93 | 99 |
| 11 | **Молекулярная физика, термодинамика**:  анализ физических процессов и явлений (первый закон термодинамики) | Б | **57** | 11 | 49 | 94 | 97 |
| 12 | **Электродинамика**:  применение изученных величин, законов и закономерностей  (сила тока, связь между зарядом и силой тока) | Б | **48** | 2 | 40 | 83 | 96 |
| 13 | Электродинамика:  применение изученных величин, законов и закономерностей  (магнитное поле, сила Ампера) | Б | **81** | 39 | 79 | 98 | 100 |
| 14 | **Оптика**:  применение изученных величин, законов и закономерностей  (геометрическая оптика, построение изображений в плоском зеркале) | Б | **64** | 13 | 59 | 91 | 99 |
| 15 | **Электродинамика**:  анализ физических процессов и явлений (электромагнитная индукция) | П | **65** | 27 | 59 | 93 | 97 |
| 16 | **Электродинамика**:  анализ физических процессов и явлений (движение частиц в магнитном поле) | Б | **57** | 34 | 51 | 79 | 96 |
| 17 | **Электродинамика**:  анализ физических процессов и явлений (законы постоянного тока, тепловая мощность, выделяемая на резисторе) | Б | **81** | 37 | 79 | 99 | 100 |
| 18 | **Квантовая физика**: применение изученных величин, законов и закономерностей (радиоактивность, закон радиоактивного распада) | Б | **70** | 11 | 66 | 98 | 100 |
| 19 | **Квантовая физика**: применение изученных величин, законов и закономерностей (законы фотоэффекта) | Б | **70** | 29 | 66 | 93 | 97 |
| 20 | **Комплексная проверка на базовом уровне**:  применение изученных величин, законов и закономерностей  (механические колебания; молекулярная физика; магнитное поле; оптика; квантовая физика) | Б | **56** | 16 | 51 | 81 | 93 |
| 21 | **Комплексная проверка на повышенном уровне**:  анализ физических процессов и явлений (механические колебания; электрическое сопротивление, зависимость сопротивления одно-  родного проводника от его длины и сечения; фотоны, энергия фотона) | П | **46** | 3 | 37 | 87 | 96 |
| 22 | **Электродинамика**:  модельное задание  (методы научного познания, проведение измерений и опытов, умение обрабатывать результаты измерений) | Б | **77** | 16 | 77 | 94 | 97 |
| 23 | **Молекулярная физика**:  модельное задание  (методы научного познания, проведение измерений и опытов, умение обрабатывать результаты измерений) | Б | **76** | 23 | 73 | 96 | 99 |
|  | **ЧАСТЬ 2** |  | | | | | |
| 24 | **Электродинамика**: качественная задача (магнитное поле, сила Ампера) | П | **12** | 0 | 3 | 35 | 76 |
| 25 | **Механика**:  расчетная задача  (кинематика) | П | **34** | 0 | 20 | 84 | 96 |
| 26 | **Оптика**:  расчетная задача  (дифракция света) | П | **10** | 0 | 3 | 29 | 78 |
| 27 | **Молекулярная физика**:  расчетная задача с применением уравнений механики (идеальный газ, изопроцессы) | В | **6** | 0 | 1 | 15 | 64 |
| 28 | **Электродинамика**:  расчетная задача с применением уравнений механики (электрическое поле) | В | **7** | 0 | 1 | 22 | 72 |
| 29 | **Квантовая физика**:  расчетная задача с применением уравнений термодинамики (энергия фотона, КПД, количество теплоты) | В | **9** | 0 | 3 | 27 | 59 |
| 30 К1 | **Механика**: расчетная задача (статика, момент силы относительно оси вращения, закон Архимеда) | В | **7** | 0 | 2 | 21 | 68 |
| 30 К2 | **Механика**: расчетная задача (статика, момент силы относительно оси вращения, закон Архимеда) | В | **7** | 0 | 1 | 20 | 66 |

На рисунке 1 представлены средние проценты выполнения заданий в Воронежской области вне зависимости от выполненного варианта (синяя линия) и средние проценты выполнения заданий открытого варианта 310 (красная линия). Рядом с номером задания имеется соответствующая буквенная маркировка для обозначения уровня задания (Б – базовый, П - повышенный и В - высокий). Горизонтальной линией показан пороговый уровень освоения, отвечающий выполнению задания половиной выпускников – 50%.



*Рисунок 1. Средний процент выполнения заданий ЕГЭ в 2023 г.*

Анализ выполнения заданий всех представленных в регионе вариантов показал, что сложность большинства заданий с определенным номером была в основном аналогичной в пределах различных вариантов. Об этом свидетельствуют небольшие различия в процентах выполнения заданий для открытого варианта № 310 и для всех вариантов. Исключение составляют задания: № 8 (комплексная проверка на базовом уровне по всем разделам физики: для всех вариантов № 310 только 66% обучающихся справились с заданием, в то время как по всем вариантам средний процент выполнения оказался значительно выше – 83%). Несколько меньшую дифференциацию обнаружило выполнение задания № 5 (Механика: применение изученных величин, законов и закономерностей). Для варианта № 310 средний процент выполнения задания № 5 оказался существенно выше порогового уровня освоения (83%), в то время как по всем вариантам средний процент выполнения этого задания составил 72%. Для остальных заданий сложность для обучающихся варьируется в обе стороны для варианта открытого и всего пакета вариантов, их относительные уровни сложности аналогичны для участников экзамена. Таким образом, в целом средние проценты выполнения заданий по всем вариантам и по открытому варианту № 310 отдельно хорошо коррелируют между собой, что свидетельствует о вполне сопоставимой сложности вариантов и позволяет сделать заключение о правомерности последующего выстраивания рейтинга экзаменующихся по результатам проведенного экзамена. Анализ данных о средних процентах выполнения заданий в Воронежской области продемонстрировал сбалансированность предложенных вариантов экзаменационной работы.

Средний процент выполнения по всем представленным вариантам по заданиям различных уровней сложности составил:

* заданий базового уровня – 67,05% (выше порогового уровня освоения, для сравнения в 2022 году – 62,42%);
* повышенного уровня (части 1 и 2) – 42,86% (выше порогового уровня освоения, для сравнения в 2022 году - 39,14%);
* высокого уровня – 7,25% (значительно ниже порогового уровня освоения, и ниже, чем в 2022 году – 9,2%).

Сравнение с результатами 2022 года показывает некоторое повышение среднего процента выполнения заданий базового уровня и повышенного уровня сложности, но, с другой стороны, небольшое снижение на 1,95% показало выполнение заданий повышенного уровня сложности.

Из рисунка 1 видно, что средний процент выполнения трех заданий базового уровня из части 1 экзаменационной работы (анализ проведен для всех вариантов КИМ, представленным в Воронежской области) оказался существенно ниже порогового уровня освоения (в таблице 2-13 выделены желтым цветом):

№ 3 (базовый) – 40% (Механика: применение изученных величин, законов и закономерностей (механические колебания));

№ 12 (базовый) – 48% (применение изученных величин, законов и закономерностей (электродинамика: сила тока, связь между зарядом и силой тока).

Заметим, что аналогичная задача, связанная с темами «сила тока», «связь между зарядом и силой тока», в прошлом, 2022 году, также демонстрировала результат ниже порогового уровня освоения (32%). Кроме того, в 2022 году существенно ниже порогового уровня освоения оказались результаты по трем заданиям.

Следует отметить, что все эти задания направлены на проверку умения применять изученные в курсе физики величины и законы при описании физических процессов и явлений, при этом в заданиях речь идет об механических колебаниях и электродинамических величинах и процессах, традиционно составляющих большие трудности при изучении и демонстрации навыков решения задач участниками экзамена.

Среди заданий повышенного уровня в части 1 наиболее проблемным для экзаменующихся оказалось задание типа № 21, в котором нужно было установить соответствие между этими зависимостями и видами графиков. Средний процент выполнения этого задания составил 46% (анализ физических процессов и явлений (механические колебания; электрическое сопротивление, зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения; фотоны, энергия фотона)). Средний процент выполнения остальных заданий повышенного уровня из части 1 экзаменационной работы превысил пороговый уровень освоения, принятый равным 50%.

Анализ результатов выполнения заданий повышенного уровня части 2 показывает уровень значительно ниже порогового 18,67% (в 2022 году этот показатель составлял 24,7%), причем повышение результатов отмечено по качественному заданию с 6 % до 12% (недопустимо низкий результат с процентом выполнения ниже критических 15%), и по двухбалльному заданию по механике с 29% до 34%. Тем не менее, оказался низок результат по задаче №26 (Оптика: расчетная задача по теме «дифракция света») – 10%.

Традиционно низок средний процент выполнения заданий высокого уровня сложности. Следует отметить критически низкие проценты выполнения всех заданий этого уровня сложности:

задание № 27 (расчетная задача по молекулярной физике, термодинамике) – 6% (против 4% в 2022 г);

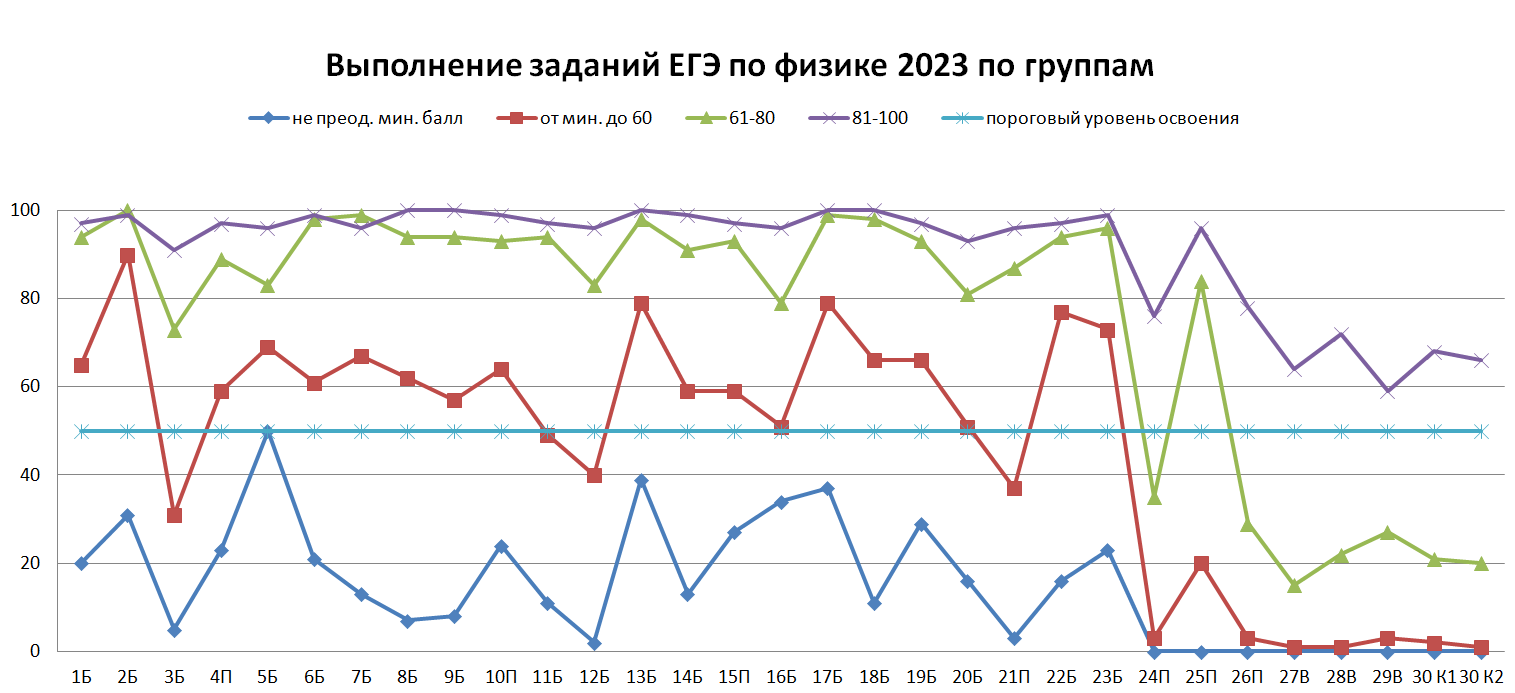
задание № 28 (расчетная задача по электродинамике) – 7% (против 11% в 2022 г);

задание № 29 (расчетная задача по квантовой физике) – 9% (против 15% в 2022 г.);

задание № 30 (расчетная задача по механике) в части критерия К1 – 7% (против 5% в 2022 г.);

задание № 30 в части критерия К2 – 7% (против 11% в 2022 г.).

На рисунке 2 показаны проценты выполнения заданий группами учащихся, набравших итоговые тестовые баллы в различных диапазонах. Наиболее сложными, как правило, оказываются одни и те же задания для всех групп участников экзамена. Такая же закономерность отмечается и для заданий, с которыми участники экзамена справились лучше всего. Исключение составили выполнение заданий № 8, 9 (обе задачи относятся к базовому уровню) и №21 (повышенный уровень): для этих заданий отмечен более высокий уровень выполнения, чем других заданий в группах учащихся, набравших минимальный балл, в то время как для группы не набравших минимальный балл эти задания оказались одними из самых сложных.



*Рисунок 2. Проценты выполнения заданий группами учащихся со следующими итоговыми результатами:*

* *не преодолели порог, соответствующий минимальному баллу;*
* *от минимального до 60 тестовых баллов;*
* *в диапазоне 61 – 80 тестовых баллов;*
* *в диапазоне 81 – 100 тестовых баллов*

Общий характер выполнения экзаменационной работы для всех групп участников сохранился примерно таким же, что и в предыдущие годы: участники, не преодолевшие порог, все задания выполнили ниже базового уровня, участники, набравшие 81-100 баллов, справились с заданиями работы выше базового уровня во всех случаях, хотя в 2022 году в двух заданиях был выявлен процент выполнения ниже порогового уровня усвоения даже в группе высокобалльников.

Задание № 27 (расчетная задача по молекулярной физике, в которой необходимо использование формул из двух разделов физики) оказалось сложным для всех участников экзамена: в группе участников экзамена, набравших от минимального до 60 баллов включительно, с этой задачей справились только 1%, в группе набравших 61-80 баллов средний процент выполнения составил 15%, и только в группе высокобалльников преодолен пороговый уровень освоения – 64%. Названные выше задания повышенного и высокого уровней, процент выполнения которых ниже 15, в таблице 2-13 отмечены голубым цветом.

Аналогичны результаты, продемонстрированные участниками экзамена в задаче №29 (расчетная задача по квантовой физике с применением уравнений термодинамики, понятий энергии фотона, КПД, количества теплоты): в группе участников экзамена, набравших от минимального до 60 баллов включительно, с этой задачей справились 3%, в группе набравших 61-80 баллов средний процент выполнения составил 27%, и в группе высокобалльников – 59%.

Таким образом, анализ итоговых результатов выполнения заданий ЕГЭ по физике в 2023 году позволяет выделить недостаточную сформированность у обучающихся на территории Воронежской области умения применять полученные знания при решении качественных физических задач и расчетных задач с неявно заданной физической моделью с использованием законов и формул из одного-двух разделов курса физики (код предметного результата обучения 2.6). Значительные трудности возникли у обучающихся в Воронежской области и в части обоснования выбора физической модели при решении расчетной задачи по механике.

К успешно освоенным умениям, навыкам и видам деятельности большинством обучающихся (средний процент выполнения превышает пороговый уровень освоения 50% для групп экзаменующихся, набравших от минимального балла до максимального) можно отнести следующие:

- использование графического представления информации (№ 2 – 89%, № 4 – 64%, № 8 – 66%, № 10 – 69%, № 15 – 65%);

- определение показаний измерительных приборов, представление результатов измерений с учётом их погрешностей (№ 22 – 77%);

- выбор необходимого оборудования для планирования эксперимента (№ 23 – 76%);

- установление соответствия (№ 5 – средний процент выполнения 72%, полные 2 балла набрали 55,37%; № 6 – 67%, полные 2 балла набрали 53,66%; № 11 – 57%, полные 2 балла набрали 41,51%; № 17 – 81%, полные 2 балла набрали 68,39%; № 19 – 70%, полные 2 балла набрали 56,83%);

- осуществление множественного выбора с учетом того факта, что количество верных утверждений стало не известным (№ 4 – 64%, № 15 – 65%, № 20 – 56%).

### Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

В таблице 2-13-1 представлены результаты выполнения заданий в 2023 и 2022 гг. по основным содержательным разделам (темам) курса физики участниками ЕГЭ с указанием процента выполнения по группам экзаменующихся: не преодолевших минимальный балл, в группе от минимального до 60 баллов, набравшими 61 – 80 баллов и набравшими 81 – 100 баллов. Также указаны проценты выполнения по части 1 и части 2 экзаменационной работы и по работе в целом. В соответствующих столбцах указаны отвечающие им номера заданий для 2023 года, и аналогичные задания для 2022 года через дробную черту).

Процент выполнения комплексного задания по всем разделам физики № 20 (базовый уровень сложности) в 2023 году равен 56%, а задания (повышенный уровень) № 21 – 46, т.е. по этому заданию не превышен пороговый уровень освоения.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Раздел курса  физики,  включенный в  экзаменационную работу | Номера заданий | Процент выполнения заданий по Воронежской области  2023/2022 гг. | | | | |
| средний | в группе не преодолевших минимальный балл | в группе от минимального до 60 т. б. | в группе 61-80 т. б. | в группе 81-100 т. б. |
| Комплекс всех разделов | Часть 1 (20, 21) | 51,0/52,5 | 9,5/17 | 44,0/49 | 84,0/78 | 94,5/91 |
| Механика | Часть 1 (1-6) | 66,83/59,3 | 25,0/22 | 62,5/55,7 | 89,5/87,8 | 96,5/96,5 |
| Часть 2 (25, 30) | 20,5/20 | 0,0/0 | 11,0/11 | 52,5/56 | 82,0/92 |
| По всей работе | **55,25/49,5** | **18,75/16,5** | **47,5/44,5** | **80,25/79,9** | **92,88/95,4** |
| МКТ и  термодинамика | Часть 1 (7-11, 23) | 65,2/68,5 | 12,6/30,8 | 59,8/67,7 | 94,8/86,3 | 98,4/92,5 |
| Часть 2 (27) | 6,0/4 | 0,0/0 | 1,0/0 | 15,0/8 | 64,0/51 |
| По всей работе | **55,33/59,3** | **10,5/26,4** | **50,0/58** | **82,67/75,1** | **92,67/86,6** |
| Электродинамика, оптика | Часть 1 (12-17, 22) | 67,57/55 | 24,0/14,3 | 63,42/51,43 | 91,0/84,3 | 97,86/95 |
| Часть 2 (24, 26, 28) | 9,67/10,7 | 0,0/0 | 2,33/3,3 | 28,67/35,3 | 73,33/75 |
| По всей работе | **50,2/41,7** | **16,8/10** | **45,1/37** | **72,3/69,6** | **91,1/89** |
| Квантовая физика | Часть 1 (18-19) | 70,0/64,5 | 20,0/11,5 | 66,9/63,5 | 95,5/91,5 | 98,5/98,5 |
| Часть 2 (29) | 9,0/39 | 0,0/0 | 3,0/30 | 27,0/90 | 59,0/97 |
| По всей работе | **49,67/56** | **13,3/7,7** | **45,0/52,3** | **72,67/91** | **83,0/98** |

*Таблица 2-13-1*

Из таблицы 2-13-1 видно, что экзаменующиеся в 2023 году показали достаточно ровные результаты по всем разделам физики, средний процент выполнения заданий заключен в пределах 49,67-55,33%, что сопоставимо с результатами 2022 года (41,7-59,3%). Средний процент выполнения заданий по разделам физики изменился в 2023 году по сравнению с результатом 2022 года следующим образом.

1. «Механика». Средний процент выполнения заданий повысился на 5,75% по всей работе, это связано с увеличением процента выполнения во всех группах участников в части 1. По части 2 снижение процента выполнения произошло группах: в группе 61-80 б. и в группе 81-100 б. на 3,5% и на 10% соответственно. Такая динамика, возможно, в числе прочих причин, обусловлена изменением наличием в части 2 экзаменационной работы задачи № 30 из этого раздела, оцениваемой по двум критериям, и традиционно вызывающей большие сложности у обучающихся.

2. «Молекулярная физика и термодинамика». Средний результат улучшился более, чем на 6 пунктов, в основном, за счет успешного выполнения задания № 27 части 2 (единственного задания во второй части по разделу молекулярной физики и термодинамики). Для этого блока только группа не преодолевших минимальный балл не показала никакой динамики (0% и 0% в настоящем и прошлых годах). Все остальные группы продемонстрировали небольшой рост, составивший от 1% в группе от минимального до 60 б. до 13% в группе 81-100 б.

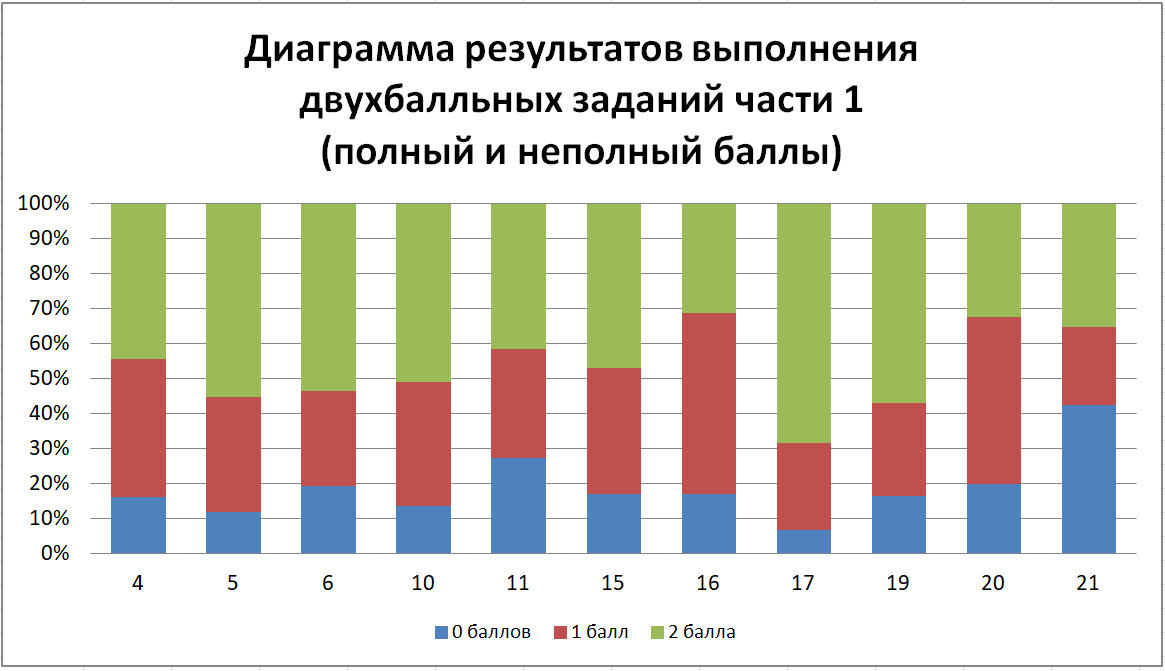
3. «Электродинамика, оптика». Проценты выполнения заданий во всех группах в среднем в 2023 году удалось повысить по сравнению с прошлым годом. Тем не менее, следует отметить ухудшение результатов выполнения заданий по этому разделу по второй части для всех групп от 1% (в группе от минимального до 60 б.) до 6% (в группе 61-80 б.).

4. «Квантовая физика». Выполнение заданий из этого раздела в целом свидетельствует о некотором ухудшении статистических результатов по сравнению с прошлым годом. В заданиях части 1 процент выполнения во всех группах незначительно вырос, кроме высокобалльников, где этот показатель остался равным 98,5%. Однако в части 2 можно наблюдать иную картину: в группе не преодолевших минимальный балл, показатель равнялся нулю и не изменился, но в остальных группах произошло достаточно резкое снижение доли успешно справившихся с разделом «Квантовая физика» участников экзамена. Возможно, это связано с наличием в части 2 только одной, относительно сложной задачи.

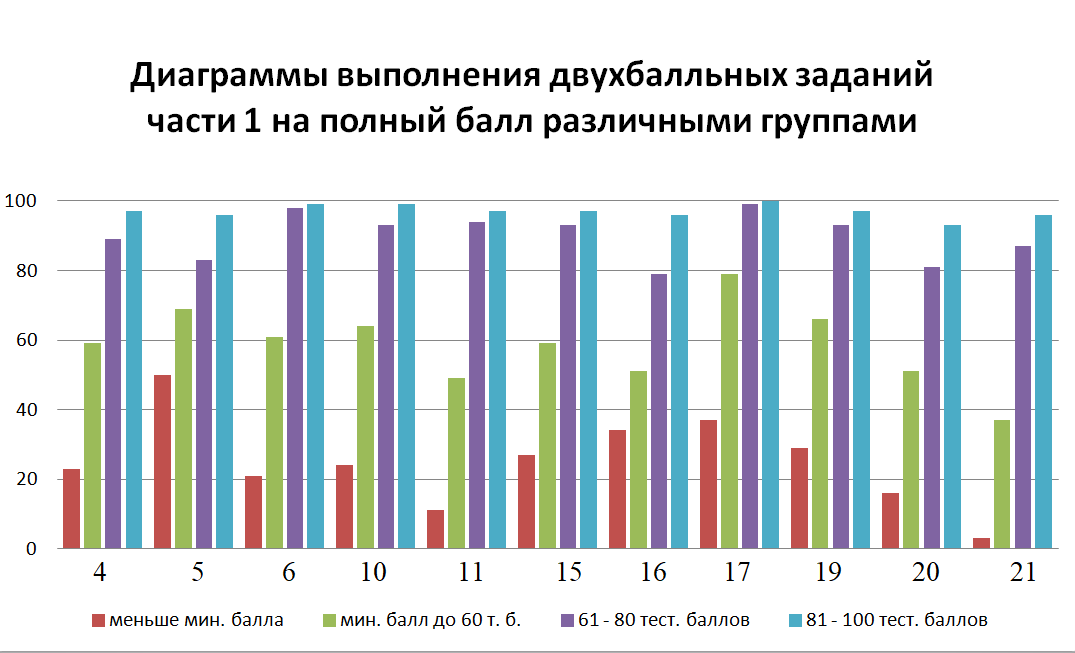
Таким образом, выполнение заданий по разделам физики «Механика» и «Молекулярная физика. Термодинамика», «Электродинамика» показало улучшение результатов по сравнению с 2022 годом, но по разделу «Квантовая физика» – некоторое ухудшение. По всем разделам физики средний уровень освоения оказался близок к пороговому, но по разделу «Квантовая физика» он равен 49,66%. Таким образом, уровень освоения учебного материала по разделу «Квантовая физика» следует признать минимальным в ряду всех разделов физики.

Значительной части участников экзамена не удалось получить полный балл за задания части 1, выполнение которых оценивалось максимально в 2 балла. Таких заданий в экзаменационной работе 2022 года одиннадцать (№ 1, № 2, № 6, № 7, № 8, № 12, № 13, № 17, № 18, № 19, № 21).

На рисунке 3 представлены нормированные диаграммы выполнения двухбалльных заданий части 1 экзаменационной работы. Анализ диаграмм показывает наличие значительного резерва для улучшения результатов сдачи ЕГЭ по физике за счет уменьшения количества участников, набравших неполный один балл за выполнение задания и, соответственно, увеличения количества участников, набравших полные 2 балла. Лучше всего обучающиеся справились с заданиями № 5 (механика: применение изученных величин, законов и закономерностей, движение небесных тел и их искусственных спутников) и № 17 (Электродинамика: анализ физических процессов и явлений, законы постоянного тока, тепловая мощность, выделяемая на резисторе). Наихудшие результаты получены за выполнение задания № 21 (Комплексная проверка на повышенном уровне: анализ физических процессов и явлений, механические колебания; электрическое сопротивление, зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения; фотоны, энергия фотона).



*Рисунок 3. Средние проценты выполнения двухбалльных заданий части 1*

**

*Рисунок 4. Проценты выполнения двухбалльных заданий части 1 по группам учащихся, набравших полный балл за задание, со следующими итоговыми результатами:*

* *не преодолели порог, соответствующий минимальному баллу;*
* *в диапазоне 37 – 60 тестовых баллов;*
* *в диапазоне 61 – 80 тестовых баллов;*
* *в диапазоне 81 – 100 тестовых баллов*

На рисунке 4 представлены диаграммы выполнения двухбалльных заданий части 1 на два балла участниками, набравшими тестовые баллы во всех анализируемых диапазонах. Из рисунка видно, что бо́льшая часть участников, набравших более 60 баллов, справилась с такими заданиями на полный балл, в то время как среди участников, набравших менее 61 балла, основная часть справилась, в лучшем случае, с заданиями на неполный балл.

В таблице 2-13-2 представлены средние проценты выполнения заданий по всем экзаменующимся и отдельно по группам участников ЕГЭ, набравшим различные баллы, по **видам умений и способам действий**.

*Таблица 2-13-2*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Основные  умения и  способы  действий | Номера  заданий | Процент  выполнения по Воронежской области в 2023/2022 гг. | | | | |
| средний | в группе не преодолевших минимальный балл | в группе от минимального до 60 т. б. | в группе 61-80 т.б. | в группе 81-100 т.б. |
| Применение законов и формул  10 заданий в 2023 г.  11 заданий в 2022 г. | 1-3, 7-9, 12-14, 18/3-5,7,  9-11,  14-16,20 | 66,5/63,7 | 16,2/21,3 | 62,3/61,7 | 92,9/88,3 | 97,5/96,7 |
| Объяснение явлений (множественный выбор)  4 задания в 2023 г.  4 задания в 2022 г. | 4,10,15,20/1,6,12,17 | 59,25/49,3 | 22,5/23 | 58,25/45,8 | 89,0/69 | 96,5/86 |
| Анализ изменения величин  3 задания в 2022 г.  2 задания в 2022 г. | 5,16,19/13,18 | 66,33/62 | 37,67/29 | 62,0/58,5 | 85,0/87 | 96,33/96 |
| Установление  соответствия  4 задания в 2023 г.  4 задания в 2022 г. | 6,11,17,21/2,8,19,21 | 62,75/55,3 | 18,0/14,8 | 56,5/50,8 | 94,5/90,8 | 98,0/97 |
| Методы научного познания  2 задания в 2023 г.  2 задания в 2023 г. | 22, 23/22, 23 | 76,5/71,5 | 19,5/15,5 | 75.0/71,5 | 95,0/95 | 98,0/95 |
| Решение задач  7 заданий в 2023 г. в части 2  7 заданий в 2022 г. в части 2 | 24-30/24-30 | 11,5/15 | 0,0/0 | 4,25/7,9 | 31,63/41,9 | 72,38/75 |

Экзаменующиеся 2023 года в части применения законов и формул показали результаты выше участников экзамена 2023 года на 1-5%.

В части объяснения явлений (множественный выбор) результаты по сравнению с 2022 годом в целом также улучшились, по группам обучающихся:

* в группе не преодолевших минимальный балл уменьшение на 0,5%;
* в группе от минимального балла до 60 тестовых баллов – увеличение на 13%;
* в группе набравших 61 – 80 тестовых баллов – увеличение на 20%;
* в группе набравших 81 – 100 тестовых баллов – увеличение на 10%.

Анализ изменения величин экзаменующимся из всех групп 2023 года удалось сделать более результативно, чем участникам экзамена 2022 года: только в группе набравших 61 – 80 тестовых баллов произошло уменьшение процента выполнения на 2 пункта, в остальных группах наблюдается увеличение на 0,3-8 %.

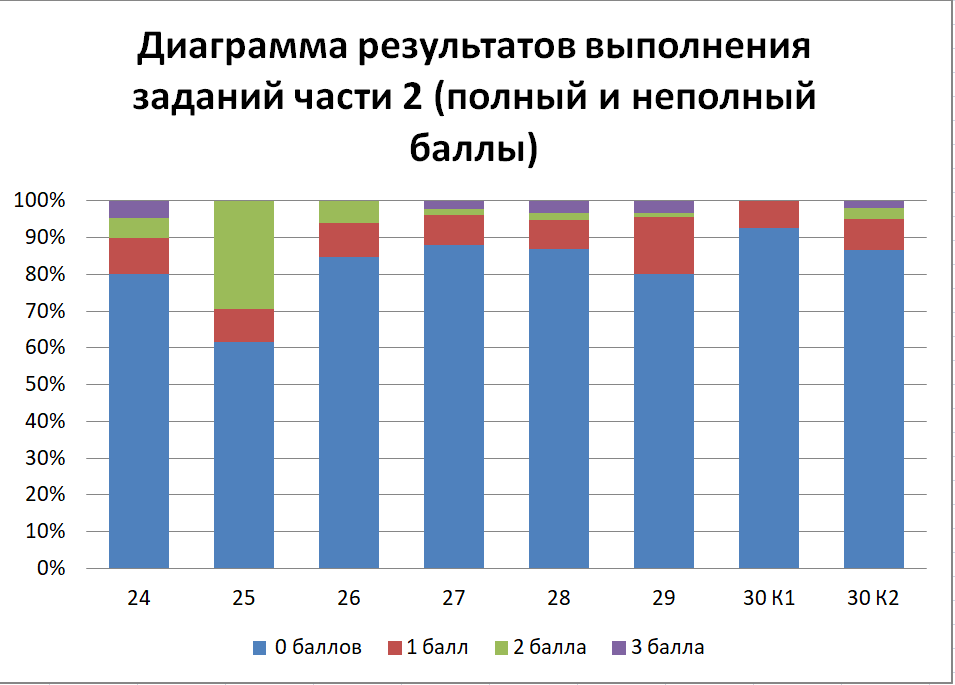
В заданиях на установление соответствия и использование методов научного познания результаты 2023 года аналогичны результатам прошлого года с незначительными уменьшениями/увеличениями в группах экзаменующихся, набравших различные тестовые баллы.

Анализ таблицы показывает традиционно наиболее низкий процент выполнения заданий всеми группами сдававших ЕГЭ по физике при **решении задач**. По сравнению с 2022 годом наблюдается уменьшение процента выполнения заданий такого типа в среднем на 3,5%.

Выполнение таких заданий требует применения знаний сразу из одного - двух разделов физики, т.е. высокого уровня подготовки.

При решении задач высокого уровня сложности полный балл преимущественно отмечается у участников экзамена, набравших более 80 баллов. Для участников, набравших 60 баллов и менее, преобладает результат 0 баллов. В группе участников, набравших от 61 до 80 баллов, промежуточная ситуация, а именно, присутствует весь спектр набранных баллов. Участники экзамена зачастую не получают полный балл за такие задания, допуская ошибки в математических преобразованиях, в указании единиц измерения и даже в элементарных математических расчетах после подстановки числовых значений в верно полученную окончательную формулу.

Нормированные диаграммы выполнения заданий части 2 представлены на рисунке 5. Анализ диаграммы показывает хороший результат в части решения двухбалльной задач № 25 на полный балл (29,41%). Вместе с тем, следует отметить и высокий процент участников экзамена, получивших 0 баллов за это задание (а именно, 61,7%), хотя многие из них приступали к решению.



*Рисунок 5. Средние проценты выполнение заданий части 2 на полный и неполные баллы*

Результаты анализа веера ответов показывают, что большая проблема для учащихся – графики, половина (50%) школьников путают графики зависимости координаты от времени и скорости от времени, поэтому делают неправильные выводы о характере движения [задача № 4], не умеют правильно выбирать, а значит и строить графики зависимости от времени скорости (импульса), энергии, ускорения тела при равнопеременном движении [№ 6]; 65% не могут работать с формулами, содержащими тригонометрические функции [№ 3]; 35% не знают понятия угловой скорости или путают её с линейной скоростью вращательного движения [№ 1].

У 56% школьников вызывает трудности работа с графиком зависимости *р*(*Т*), если надо определить, как изменяются параметры состояния газа и, используя эти данные, применить первый закон термодинамики [№ 11]; 45% не умеют находить КПД тепловой машины, из них 10% не понимает разницы между количеством теплоты, полученной от нагревателя, и количеством теплоты, отданной холодильнику, остальные делают ещё более грубые ошибки [9]; 23% не умеют работать с уравнением состояния идеального газа [№ 7]; 22% вообще не понимают графики зависимости температуры тела от полученного количества теплоты, а ещё 14% не умеют по этим графикам находить удельную теплоёмкость [№ 10].

Во всех разделах физики вызывают трудности задания с графиками: 60% не умеют находить величину электрического заряда, прошедшего по проводнику, используя график зависимости силы тока от времени, хотя сила тока изменяется линейно [№ 12]; около 50% (точнее 48%) не могут правильно выбрать график зависимости периода свободных колебаний пружинного маятника с жесткостью пружины *k* от массы груза [№ 21]; около 50% (точнее 48%) не могут правильно выбрать график зависимости сопротивления цилиндрического проводника длиной *l* от площади его поперечного сечения [№ 21].

Далее, 70% не понимают, что при увеличении скорости заряженной частицы, движущейся в магнитном поле по окружности, увеличивается радиус окружности, но период обращения не изменяется [16]; в 16 задании 58% дают один и тот же неправильный ответ, и только 28% - правильный; 50% делают ошибки в задачах на самоиндукцию [№ 15]; 40% не умеют правильно записывать показания приборов с учетом погрешности [№ 22]; около 40% (39%) считают, что при электрическом разряде в газе перенос заряда обеспечивается только положительно заряженными ионами [№ 20]; 34% не умеют пользоваться законом радиоактивного распада [№ 18]; 33% не умеют работать с плоскими зеркалами [№ 14]; 30% не понимают на что влияет изменение интенсивности падающего света, а на что изменение частоты излучения при фотоэффекте [№ 19]; около 30% (29%) считают, что при резонансе в механической колебательной системе амплитуда установившихся вынужденных колебаний резко уменьшается [№ 20]; 28% не могут выразить электрическое сопротивление через напряжение и мощность, выделяющуюся на проводнике при протекании по нему электрического тока [№ 17]; 22% школьников не умеют применять свои знания при выборе набора оборудования, необходимого для выявления экспериментальной зависимости одной физической величины от другой [23].

Значительные трудности, возникающие у обучающихся при ответе на задание 24, связаны с требованием привести развернутый ответ с обоснованием — «ответ поясните, опираясь на законы электродинамики». Экзаменуемые нередко приводили рассуждения, не указав одно или несколько физических явлений даже при указании правильного ответа. Одной из частых ошибок было неправильное определение направления магнитного поля, создаваемого проводниками с номерами 2 и 3 в области первого проводника. Кроме того, многим экзаменуемым не удалось правильно определить направление силы Ампера, действующей на первый проводник с током со стороны магнитного поля. Таким образом, отсутствие исчерпывающего правильного ответа не дало возможности части участников экзамена получить полный балл за решение задачи. Некоторые учащиеся сразу находили, используя векторное сложение сил, результирующую силу, действующую на проводник. При этом не находили индукции магнитных полей проводников и результирующее магнитное поле.

Задача 25, в которой использовалась явно заданная физическая модель в области кинематики, среди всех задач повышенной сложности, была полностью решена наибольшим количеством экзаменуемых – 37% (среди задач части 2). Снижение баллов происходило, как правило, из-за арифметических ошибок в численных расчетах или, реже, вследствие некорректного применения формул равноускоренного движения к движению поезда на всем пути.

В задаче 26 требовалось, используя формулы дифракционной решетки и положения максимумов дифракционного спектра, получить связь между расстоянием от линзы до экрана и шириной спектра. По сравнению с предыдущей задачей, с задачей 26 справились существенно меньшее количество экзаменуемых, а именно, только 9%. Это связано с плохим пониманием принципов получения и структуры спектра дифракционной решетки.

При решении задачи 27 нужно было прийти к выводу, что описанный в условии задачи эксперимент состоял из двух процессов над разреженным газом с постоянным количеством вещества, а именно, изохорного и изобарного. Для этого учащиеся должны были хорошо понимать, как ведет себя сила трения покоя. В некоторых случаях у экзаменуемых встретились ошибки с определением знака работы, совершенной газом в изобарном процессе, что приводило к неверному ответу и снижению выставленных за эту задачу баллов. Указанные причины привели к тому, что с задачей справились только 7% участников экзамена.

Свой отрицательный вклад в динамику выполнения заданий части 2 в 2023 году внесла и задача высокого уровня по механике № 30 (средний процент по критериям К1 и К2 оказался одинаковым и составил 7 %). Участники экзамена в редких случаях получали 1 балл по критерию К1 за обоснование применения соответствующих законов и формул при решении задачи. 92 % получили по критерию К1 0 баллов. Весьма сложными для учащихся оказались нахождение точки приложения силы Архимеда и применение правила моментов, особенно нахождение плеч сил. Часто учащиеся путались с направлением сил реакции опоры и нормального давления.

Таким образом, при решении задач части 2 средний процент выполнения 15 % был превышен в Воронежской области только при выполнении задания № 25 (механика, кинематика). По остальным задачам этого типа процент выполнения существенно не дотягивает до критических 15 % и составил для задания № 24 – 12 %, № 26 – 10 %, № 27 – 6 %, № 28 – 7 %, № 29 – 9 %, № 30 по критерию К1 – 7 % и по критерию К2 – 7 %.

В то же время следует отметить следующие положительные моменты:

* практически все участники экзамена делают подстановку числовых значений в расчетную формулу, верно указывают единицы измерения физических величин (еще год назад это было проблемой);
* значительно сократилось количество работ с решениями «по действиям», в 2023 году преобладают решения физических задач в общем виде;
* эксперты гораздо реже стали сталкиваться с частичным «неописанием» физических величин, в большинстве работ имеется грамотно записанное «Дано», и описаны промежуточные вновь вводимые величины. Но в некоторых работах встречаются случаи использование одной буквы при обозначении разных величин. Например, в задаче №25 для обозначения пути, пройденного на разных участках траектории, некоторые участники экзамена применяли одну и ту же букву *s*;
* очень редко учащиеся делали вычислительные ошибки при подстановке в окончательную формулу.

Во всех образовательных организациях Воронежской области используются учебники из ФПУ. В 58,84% образовательных организациях Воронежской области используется УМК Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Чаругин В.М. / под ред. Парфентьевой Н.А. Физика. 11 кл. (базовый уровень). Используемый УМК входит в Федеральный перечень учебников и позволяет сформировать знания и умения обучающихся для выполнения заданий базового и повышенного уровня.

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

Процент выполнения трех заданий базового уровня из части 1 экзаменационной работы оказался существенно ниже порогового уровня освоения: № 3 – применение изученных величин, законов и закономерностей (механика: применение изученных величин, законов и закономерностей (механические колебания)); № 12 – применение изученных величин, законов и закономерностей (Электродинамика: применение изученных величин, законов и закономерностей (сила тока, связь между зарядом и силой тока)); № 21 – установление соответствия между зависимостями и видами графиков (комплексная проверка на повышенном уровне: анализ физических процессов и явлений (механические колебания; электрическое сопротивление, зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения; фотоны, энергия фотона)). Низкий результат выполнения задания № 3 связан со слабой сформированностью УУД 3.6 Устанавливать аналогии, строить логические рассуждения, умозаключения, делать выводы. Проблемы с заданиями № 12 и №21 возникли из-за плохой сформированности УУД 4.2. Преобразовывать модели из одной знаковой системы в другую (таблицы, схемы, графики, диаграммы, рисунки и др.)

Задание 24 содержит требование привести развернутый ответ с обоснованием — «ответ поясните, опираясь на законы электродинамики». Низкий результат выполнения данного задания говорит о том, что у выпускников слабо сформировано УУД 5.1.4 Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем).

Низкий процент выполнения заданий второй части №№ 27, 28, 29, 30 обусловлен слабой сформированностью следующих УУД:

5.1.1 Создавать модель задачной ситуации, отделяя главные элементы условия от второстепенных

5.1.3 Оценивать достоверность полученных решений

5.1.4 Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)

Кроме того, необходимо отметить слабое знание школьниками математики, в частности элементов векторной алгебры, тригонометрии, геометрии; неумение работать с графиками функций.

### Выводы об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

Анализ был выполнен с использованием:

* кодификатора проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по ФИЗИКЕ, утвержденного директором научно-методического ФГБНУ «ФИПИ» по физике 09 ноября 2022 года;
* спецификации контрольно-измерительных материалов для проведения в 2023 году единого государственного экзамена по физике утвержденного директором научно-методического ФГБНУ «ФИПИ» по физике 09 ноября 2022 года.
* *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным.*

**Перечень элементов содержания, вошедших в КИМ 2023 г., усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным**

- элементы содержания раздела кодификатора, утвержденного председателем научно-методического совета ФГБНУ «ФИПИ» по физике 09 ноября 2022 года, «1. Механика», уровень освоения, проверенный заданиями части 1 составил 66,83%, с учетом части 2 экзаменационной работы - 55,25% (1.1 Кинематика, 1.2 Динамика, 1.3. Статика, 1.4 Законы сохранения в механике);

- элементы содержания раздела «2. Молекулярная физика. Термодинамика», уровень освоения, проверенный заданиями части 1 составил 65,2%, с учетом части 2 экзаменационной работы - 55,33% (2.1 Молекулярная физика, 2.2 Термодинамика);

- элементы содержания раздела «3. Электродинамика», уровень освоения, проверенный заданиями части 1 составил 67,57%, с учетом части 2 экзаменационной работы – 50,2%, за исключением элемента содержания 3.2.1 Сила тока, связь между силой тока и зарядом, проходящим через поперечное сечение проводника;

- элементы содержания раздела «5. Квантовая физика», уровень освоения, проверенный заданиями части 1 составил 70,0%, с учетом части 2 экзаменационной работы - 49,67% (5.1 Корпускулярно-волновой дуализм, 5.2 Физика атома, 5.3 Физика атомного ядра).

**Перечень умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным**

- применение законов и формул, проверено КИМ ЕГЭ 2023 года заданиями № 1-3, № 7-9, № 12-14, № 18, средний процент выполнения которых по всем вариантам, использованным в регионе, составил 66,5%;

- анализ изменения величин, проверено заданиями № 5, № 16, №19, средний процент выполнения которых по всем вариантам, составил 66,33%;

- объяснение явлений (множественный выбор), проверено заданиями № 4, № 10, № 15, № 20, средний процент выполнения которых по всем вариантам, составил 59,25%;

- установление соответствия, проверено заданиями № 6, №11, №17, №21, средний процент выполнения которых по всем вариантам, составил 62,75%;

- владение методами научного познания, измерение, эксперимент, умение обрабатывать результаты измерений, проверено заданиями № 22, № 23, средний процент выполнения которых по всем вариантам, составил 76,5%.

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

**Перечень элементов содержания, вошедших в КИМ 2023 г., усвоение которых всеми школьниками региона нельзя считать достаточным**

- элементы содержания раздела / подраздела кодификатора, «1. Механика / 1.5 Механические колебания и волны», уровень освоения, проверенный заданием № 5 (базовый уровень сложности) части 1, ниже порогового и составил в среднем по региону 40 %;

- элементы содержания раздела / подраздела кодификатора «3. Электродинамика / 3.2.1 Сила тока, связь между силой тока и зарядом, проходящим через поперечное сечение проводника», уровень освоения, проверенный заданием № 12 (базовый уровень) части 1, ниже порогового и составил в среднем 48 %.

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

- решение задач, проверено заданиями № 24, № 25, № 26, № 27, № 28, № 29 и № 30, средний процент выполнения которых по всем вариантам составил 11,5%.

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

Изменением структуры КИМ в 2023 году по сравнению с 2022 годом были незначительны и состояли в следующем: изменено расположение заданий в части 1 экзаменационной работы. Интегрированные задания, включающие в себя элементы содержания не менее чем из трёх разделов курса физики, которые располагались на линиях 1 и 2 в КИМ ЕГЭ 2022 г., перенесены на линии 20 и 21 соответственно. В части 2 расширена тематика заданий 30 и включены задачи по статике. Результаты сравнения можно сделать для некоторых тем, по которым были аналогичные задания в 2022 и 2023 гг., и по разделам в целом:

- в целом по разделу «Механика» – увеличение процента выполнения заданий части 1 на 7,5% и в целом по работе на 5,75%;

- в целом по разделу «Молекулярная физика. Термодинамика» – уменьшение процента выполнения заданий в целом по работе на 4,0%, в основном, за счет групп участников экзамена, набравших от 0 до 60 тестовых баллов;

- в целом по разделу «Электродинамика» – процент выполнения заданий части 1 увеличился на 12,5% и составил 55,3%, в целом по работе увеличился на 8,5% и составил 50,2%;

- в целом по разделу «Квантовая физика» – процент выполнения заданий части 1 увеличился на 5,5% и составил 70,0%, в целом по работе уменьшился на 6,33% и составил 49,67%.

- применение законов и формул - процент выполнения увеличился на 2,8% и составил 66,5%;

- объяснение явлений (множественный выбор) - процент выполнения увеличился на 9,95% и составил 59,25%;

- анализ изменения величин - процент выполнения увеличился на 4% и составил 66,33%;

- установление соответствия – процент выполнения увеличился на 7,5% и составил 62,75%;

- методы научного познания, измерение, эксперимент, умение обрабатывать результаты измерений - процент выполнения увеличился на 5,0% и составил 76,5%;

- решение задач - процент выполнения снизился на 3,5% и составил 11,5%.

* *Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2023 году, относительно КИМ прошлых лет.*

В содержании и структуре КИМ ЕГЭ по физике в 2023 году по сравнению с КИМ 2022 года существенных структурных и содержательных изменений не произошло, и время выполнения работы осталось прежним – 235 минут. Общее количество заданий в экзаменационной работе осталось равным 30. Изменено расположение заданий в части 1 экзаменационной работы. Интегрированные задания, включающие в себя элементы содержания не менее чем из трёх разделов курса физики, которые располагались на линиях 1 и 2 в КИМ ЕГЭ 2022 г., перенесены на линии 20 и 21 соответственно. В части 2 расширена тематика заданий 30 и включены задачи по статике.

Таким образом, вклад изменений КИМ ЕГЭ по физике в 2023 году по сравнению с прошлым годом является несущественным и практически не повлиял на средние результаты экзамена.

* *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, включенных с статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ по учебному предмету в 2022 году.*

В статистико-аналитическом отчете 2022 г. присутствовали краткие рекомендации для системы образования Воронежской области, которые нашли отражение в рамках мероприятий, курсах повышения квалификации за период 2022-2023 учебного года. Проведенные мероприятия, несомненно, способствовали развитию компетенций учителей физики. Отсутствие существенных изменений в КИМ по физике в 2022-2023 учебном году не привели, в среднем, к значимому изменению результатов обучающихся по итогам ЕГЭ по физике.

* *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2022 году*

В дорожную карту 2022 года были предложены мероприятия по работе с образовательными организациями с аномально низкими результатами ЕГЭ 2022 года, курсы повышения квалификации, мероприятия по повышению профессиональной компетентности учителей в рамках учебного предмета «Физика», что, в итоге, позволило не снизить значительно (в свете существенного изменения модели ЕГЭ по физике), по сравнению с прошлыми годами, результаты по ЕГЭ. Все проведенные в 2022-2023 учебном году мероприятия показали высокую эффективность.

## **Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

### Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте Российской Федерации на основе выявленных типичных затруднений и ошибок

### Рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся

*Учителям, методическим объединениям учителей.*

Для успешной подготовки школьников к ЕГЭ учителям физики необходимо обратить внимание на:

* усвоение обучающимися содержания всех разделов курса физики;
* умение анализировать информацию, представленную в невербальной форме (рисунки, схемы);
* понимание основных понятий, умение применять их и приводить примеры;
* развитие способности обучающихся просто и понятно формулировать свои мысли с использованием известной им предметной терминологии;
* необходимость ознакомления с проблемами, вызвавшими затруднения при сдаче ЕГЭ участниками текущего и прошлых лет;
* необходимость при проведении контрольных работ уделять внимание правилам оформления решений с учетом критериев оценивания заданий по предмету;
* необходимость совершенствования методики преподавания физики с учетом требований государственной итоговой аттестации;
* формирование у обучающихся позитивного отношение к учению, самообразованию.

Особое внимание следует уделить работе с качественными заданиями. Необходимо на уроках практиковать проведение анализа условия задачи с выделением ключевых слов, физических явлений, обязательного использования физических терминов. Использовать различные методические приемы для освоения решения качественных задач: через устные опросы обучающего характера; через организацию работы в малых группах по коллективному обсуждению и выработке полного объяснения; через использование графических схем, отражающих ход решения (все логические шаги и все ссылки на законы и явления для каждого логического шага). Все эти приемы помогут постепенно ввести качественные задачи в индивидуальный письменный контроль.

Необходимо делать акцент не только на запоминание формул, но и на их применение для решения практических задач.

Следует обратить внимание учащихся на необходимость внимательного прочтения условия задач, аккуратного выполнения требуемых иллюстраций к решению и записи самого решения, а также рекомендовать решать задачи в общем виде, проверять размерности (несмотря на то, что сегодня критериями оценивания допускается решение путем последовательных вычислений). При таком подходе легче своевременно обнаруживать ошибки и исправлять их. Для этого необходимо повышать уровень математической культуры учащихся, особенно в части проведения преобразований.

*Муниципальным органам управления образованием.*

Необходимо наладить постоянное взаимодействие учителей физики с учителями математики, поскольку невысокий уровень математической подготовки является серьезным препятствием в достижении высоких результатов учащимися при решении физических задач, понимающими физическую сторону явлений. Особое внимание обратить на умение читать графики, на тригонометрические функции, проекции векторов и др.

Необходимо обсуждать методику подготовки обучающихся к решению физических задач на совещаниях методических объединений, обсудить методические особенности при преподавании раздела «Квантовая физика».

Организация мастер-классов для обмена опытом педагогами муниципалитета.

*Прочие рекомендации.*

На курсах повышения квалификации учителей делать акцент на оформление экзаменационной работы с учетом критериев оценивания заданий, проверяемых экспертами предметной комиссии.

### Рекомендации по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

* *Учителям, методическим объединениям учителей.*

Основное внимание следует обратить на развитие у обучающихся способностей к решению физических задач на основе дифференцированного подхода к обучающимся с различным уровнем мотивации и исходной подготовки. Для совершенствования образовательной деятельности на уровне среднего общего образования при реализации программ углубленного уровня необходима целенаправленная работа по освоению обучающимися методов решения качественных и расчетных задач, требующих самостоятельного построения модели решения. Задачи могут носить как тематическую направленность, так и включать вопросы на использование внутрипредметных связей. Необходимо систематически реализовывать на уроках решение комплексных качественных и расчетных задач, для которых необходимо представить развернутый ответ (письменный или устный), включающий описание физических законов и закономерностей, использованных для решения задания.

При проверке решения задач большое внимание необходимо уделять обоснованности решения. Если материал позволяет, то рекомендуется выбирать задачи, предполагающие альтернативные способы решения. В этом случае обучающиеся учатся использовать различные способы обоснования, что важно для профессиональной деятельности в различных области науки и техники.

Для работы с обучающимися с высоким уровнем подготовки эффективно применение технологии «Перевернутый класс» – это модель обучения, при которой учитель предоставляет материал для самостоятельного изучения дома, а на очном занятии проходит практическое закрепление материала. Данная технология позволяет формировать универсальные учебные действия, развивать личностные качества и общую культуру обучающегося, формировать внутреннюю мотивацию и ответственность за свое обучение.

Для многочисленной группы обучающихся со средним уровнем подготовки важнейшим элементом является освоение теоретического материала курса физики без пробелов и изъянов в понимании всех основных процессов и явлений. Эта группа обучающихся нуждается в дополнительной работе с теоретическим материалом, выполнении большого количества различных заданий, предполагающих преобразование и интерпретацию информации. Приоритетной технологией здесь может стать технология сотрудничества. Важнейшая роль учителя в этом случае состоит: в четкой формулировке задач, которые должны быть поняты и осознаны всеми членами группы; в оказании своевременной помощи в случае затруднений, в грамотной организации оценки деятельности как группы в целом, так и каждого участника, а также в организации рефлексии.

В работе с обучающимися с уровнем подготовки ниже среднего возможно использование технологии уровневой дифференциации, в которой реализуется принцип коррекции знаний, что дает возможность обучающимся усваивать не только базовый минимум стандарта образования, но и продвигаться на более высокий уровень.

В работе с обучающимися с минимальным начальным уровнем подготовки необходима многоступенчатость как в изучении нового материала, так и в повторении. При подаче материала целесообразно применять индуктивный метод: сначала сообщать основное, легко принимаемое к пониманию, затем добавлять более сложные, но необходимые знания. Уже на этом этапе ученик должен видеть четкие ориентиры в виде учебных заданий, которые нужно научиться выполнять. Это позволит ему выстроить индивидуальную траекторию развития. Для этой группы выпускников важно уделить специальное внимание организации вычислительной работы на уроках. Необходимо систематически включать разнообразные задания, проверяющие освоение теоретического материала, в проверочные работы, увеличивать долю индивидуальных устных ответов обучающихся на уроках при проверке домашних заданий. При выполнении обучающимися КИМ в виде тестов требовать пояснений, обоснований ответа или краткого решения, с целью выяснения уровня понимания материала. На каждом этапе освоения образовательной программы для каждого обучающегося проводить объективную оценку его достижений, своевременно выявляя дефициты, принимая соответствующие меры по их устранению, которые будут обеспечивать постепенное достижение высоких результатов у каждого ученика.

* *Администрациям образовательных организаций:*

При ограниченном количестве аудиторных занятий в организациях среднего общего образования для увеличения количества решенных задач и вырабатывания практических навыков рекомендовано внедрять и расширять систему факультативов и кружков для интересующихся физикой обучающихся.

* *Муниципальным органам управления образованием.*

Способствовать распространению успешных практик дифференцированной работы с обучающимися по физике в муниципалитете для успешной сдачи ЕГЭ по предмету.

### Рекомендации по темам для обсуждения / обмена опытом на методических объединениях учителей-предметников

Возможные темы для обсуждения на методических объединениях:

− Методический анализ результатов ЕГЭ 2023 года;

− ЕГЭ 2024 года: особенности заданий и методики обучения их решению;

− Развитие функциональной и естественнонаучной грамотности учащихся на уроках физики;

− Методы решения задач повышенной сложности;

− Знакомство с опытом работы учителей, учащиеся которых демонстрируют стабильно высокие результаты ЕГЭ по физике.

Совместно с учителями математики возможно рассмотреть общие методические приемы при изучении тем: «Решение уравнений и их систем», «Функции и графики».

### Рекомендации по возможным направлениям повышения квалификации работников образования для включения в региональную дорожную карту по развитию региональной системы образования

Возможные направления повышения квалификации учителей физики:

− методика решения задач повышенной сложности;

− критериальное и формирующее оценивание в курсе физики;

− система подготовки обучающихся к независимым оценочным процедурам, ГИА;

− методика преподавания отдельных тем курса физики СОО.

## **Раздел 5. Мероприятия, запланированные для включения в ДОРОЖНУЮ КАРТУ по развитию региональной системы образования**

### Анализ эффективности мероприятий, указанных в предложениях в дорожную карту по развитию региональной системы образования на 2022 – 2023 уч.г.

Таблица 2‑14

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Название мероприятия | Показатели  (дата, формат, место проведения, категории участников) | Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий |
| 1 | Подготовка экспертов для работы в региональной предметной комиссии по физике при проведении ГИА по образовательным программам среднего общего образования | 20.03.2023-24.03.2023 – краткосрочные курсы  ГБУ ДПО ВО «ВИРО им. Н.Ф. Бунакова» Педагогические работники - члены экспертной региональной предметной комиссии по физике. | В рамках данного мероприятий предполагалось рассмотрение демоверсий КИМов ОГЭ и ЕГЭ и заданий, направленных на формирование и оценку предметных и метапредметных образовательных результатов обучающихся. На данном мероприятии спикерам удалось продемонстрировать эффективные методы и приемы, используемые при подготовке к итоговой аттестации обучающихся. Участники проектировали задания контрольно-измерительных материалов по предметам.  Мероприятие показало высокую эффективность. Практику проведения подобных мероприятий планируется продолжать. |
| 2 | Формирование функциональной грамотности обучающихся. | Семинар-практикум  12-21 сентября 2022 г. ГБУ ДПО ВО «ВИРО им. Н.Ф. Бунакова»  Педагогические работники – учителя предметов естественнонаучного цикла | Рассмотрение методов отбора или создания дидактических материалов, способствующих формированию и обеспечивающих оценку сформированности функциональной грамотности учащихся; использование программного обеспечения и онлайн-сервисов для создания интерактивных дидактических материалов естественно-научной направленности.  Мероприятие получило высокую оценку, практику планируется продолжать. |
| 3 | Организация подготовки обучающихся к ГИА (Физика) | Региональный семинар проходил 03.04.2023г. в онлайн-формате.  ГБУ ДПО ВО «ВИРО им. Н.Ф. Бунакова»  Категория участников – председатель предметной комиссии по ГИА, учителя, осуществляющие подготовку обучающихся к итоговой аттестации. | Данное мероприятие проводилось в соответствии с приказом ВИРО им. Н.Ф. Бунакова от 21 февраля 2023 года № 01-07/148«О проведении региональных семинаров «Организация подготовки обучающихся к ГИА». В мероприятии приняло участие 43 человек.  На мероприятии были рассмотрены отдельные методические приёмы и элементы инновационных педагогических технологий, применяемые на уроках и при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ. Присутствующие педагоги оставили положительные отзывы о данном консультационном мероприятии. Существует необходимость продолжения практики подобных мероприятий. |
| 4 | Формирование функциональной грамотности обучающихся | Семинар—практикум. Мероприятие проводилось 26 сентября 2022 года на базе ВЦПМ.  Категория участников – члены регионального сетевого сообщества педагогов «Ассоциация учителей естественных наук Воронежской области». | Данное мероприятие проводилось в соответствии программой, утвержденной приказом ВЦПМ о проведении № 01-07/737 от 20.09.2022 года.  В мероприятии приняло участие – 57 человек.  На мероприятии были рассмотрены методы отбора или создания дидактических материалов, способствующих формированию и обеспечивающих оценку сформированности функциональной грамотности учащихся; использование программного обеспечения и онлайн-сервисов для создания интерактивных дидактических материалов |
| 5 | Повышение эффективности образовательного процесса посредством формирования экосистемы | Курсы повышения квалификации на базе ВЦПМ  27 сентября - 4 ноября 2022  Учителя-предметники естественно-научного и гуманитарного профиля, математики школ, участвующих в региональном проекте "Адресная поддержка школ с низкими образовательными результатами" | Курсы повышения квалификации направлены на адресную поддержку школ с низкими результатами обучения.  В рамках КПК проводились мастер-классы учителей города и области, обучающиеся которых получили на ЕГЭ и ОГЭ высокие результаты по предметам.  Мероприятие получило высокую оценку. Практику планируется продолжать. |

### Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2023-2024 уч.г. на региональном уровне.

### Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2023-2024 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2023 г.

Таблица 2‑15

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Дата  *(месяц)* | Мероприятие  *(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)* | Категория участников |
| 1. | В течение учебного года | Проведение методических семинаров для учителей физики Воронежской области, посвященных разборам типичных ошибок участников ЕГЭ по физике (ВИРО им. Н.Ф. Бунакова) | учителя физики образовательных организаций Воронежской области, руководители методических объединений учителей физики |
| 2. | В течение учебного года | Проведение обучающих семинаров по наиболее сложным темам учебного предмета «Физика» для школ с низкими образовательными результатами по итогам оценочных процедур 2021-2022 учебного года (ВИРО им. Н.Ф. Бунакова) | учителя физики школ с низкими образовательными результатами |
| 3. | В течение учебного года | Реализация дополнительных общеобразовательных общеразвивающий программ по физике для школьников среднего и старшего школьного возраста (ГАНОУ «Региональный центр «Орион») | обучающиеся образовательных организаций Воронежской области |

### Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2023 г.

Таблица 2‑16

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Дата  *(месяц)* | Мероприятие  *(указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)* |
| 1. | В течение учебного года | КПК с привлечением учителей ОО, ученики которых показали высокие результаты по итогам ЕГЭ-2023 по физике (МБОУ «Лицей № 1» г.о.г. Воронеж; МБОУ лицей № 4 г.о.г. Воронеж; МБОУ лицей № 8 г.о.г. Воронеж; МБОУ средняя общеобразовательная школа № 28 c УИОП г.о.г. Воронеж; МБОУ гимназия им. академика Н.Г. Басова при ВГУ г.о.г. Воронеж; МБОУ БГО Борисоглебская СОШ № 4) (ВИРО им. Н.Ф. Бунакова) |
| 2. | В течение учебного года | Мастер-классы ведущих педагогов, ученики которых показали высокие результаты по итогам ЕГЭ-2023 по физике, в рамках конференций и методических семинаров по направлению подготовки обучающихся к ЕГЭ по физике (ВИРО им. Н.Ф. Бунакова) |

### Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2023 г.

Диагностические работы (по итогам курсовой подготовки по программам ДПО) по оценке уровня сформированности планируемых результатов у учителей физики на основе использования тестовых материалов ФИПИ (ВИРО им. Н.Ф. Бунакова).

### Работа по другим направлениям

1. Квалификационные испытания для экспертов региональной предметной комиссии по физике (по проверке выполнения заданий части 2 экзаменационных работ участников ГИА по образовательным программам среднего общего образования) (ВИРО им. Н.Ф. Бунакова).

2. Серия вебинаров для школьников по наиболее сложным темам учебного предмета «Физика» (ГАНОУ ВО «Региональный центр «Орион»).

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету: **Физика**

*Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету*

|  |  |
| --- | --- |
| *Фамилия, имя, отчество* | *Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)* |
| Крыловецкий Александр Абрамович | ФГБОУ ВО «ВГУ», декан факультета компьютерных наук, к.ф.-м.н., доцент. Председатель предметной комиссии ЕГЭ по физике |

*Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по учебному предмету*

| *Фамилия, имя, отчество* | *Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)* |
| --- | --- |
| Борзунов Сергей Викторович | ФГБОУ ВО «ВГУ», доцент кафедры цифровых технологий, к.ф.-м.н., доцент. Эксперт предметной комиссии ЕГЭ по физике |
| Крыловецкая Татьяна Алексеевна | ФГБОУ ВО «ВГУ», доцент кафедры теоретической физики, к.ф.-м.н.  МБОУ Гимназия им. академика Н.Г. Басова, учитель физики |
| Акиньшина Светлана Павловна | МБОУ «Хохольский лицей» Хохольского муниципального района Воронежской области, учитель физики ВКК. Член регионального методического актива |

*Ответственный специалист в субъекте Российской Федерации по вопросам организации проведения анализа результатов ЕГЭ по учебным предметам*

|  |  |
| --- | --- |
| *Фамилия, имя, отчество* | *Место работы, должность, ученая степень, ученое звание* |
| Дендебер Светлана Викторовна | ГБУ ДПО ВО «Институт развития образования имени Н.Ф. Бунакова», главный эксперт – заместитель начальника отдела экспертно-аналитической деятельности, к. с.-х.н., доцент. |
| Величко Александр Юрьевич | Государственное бюджетное учреждение Воронежской области "Региональный центр обработки информации единого государственного экзамена и мониторинга качества образования" (ГБУ ВО РЦОИ «ИТЭК»), директор. |