# Часть I. Методический анализ результатов ЕГЭ по физике

### 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ

* 1. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за последние 3 года)

 В Архангельской области в 2017 году общее количество участников ЕГЭ составляет **5895 человек**.

*Таблица 1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ФИЗИКА** | **2015** | **2016** | **2017** |
| чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников | чел. | % от общего числа участников |
| 1595 | 25 | 1745 | 27,5 | 1654 | 28,1 |

1.2 В 2017 году сдавали ЕГЭ по физике 19,8% юношей и 8,3% девушек от общего числа участников ЕГЭ (5895 чел.)

1.3 Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

*Таблица 2*

|  |  |
| --- | --- |
| Всего участников ЕГЭ по предмету | 1654 |
| Из них:выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО | 1598 |
| выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО | 13 |
| выпускников прошлых лет | 43 |

1.4 Количество участников по типам ОО

*Таблица 3*

|  |  |
| --- | --- |
| Всего участников ЕГЭ по предмету | 1654 |
| Из них:* выпускники лицеев
 | 117 |
| * выпускники гимназий
 | 160 |
| * выпускники средних школ
 | 1238 |
| * выпускники школ с углубленным изучением отдельных предметов
 | 79 |
| * выпускники открытых/вечерних (сменных) школ
 | 14 |
| * выпускники иных ОО
 | 46 |

1.5 Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

*Таблица 4*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| АТЕ | Количество участников ЕГЭ по ФИЗИКЕ | % от общего числа участников в регионе |
| ОО, подведомственные Министерству образования и науки Архангельской области | 33 | 0,55 |
| МО «Вельский муниципальный район» | 63 | 1,06 |
| МО «Верхнетоемский муниципальный район» | 19 | 0,32 |
| МО «Вилегодский муниципальный район | 11 | 0,18 |
| МО «Виноградовский муниципальный район | 17 | 0,28 |
| МО «Каргопольский муниципальный район» | 28 | 0,47 |
| МО «Коношский муниципальный район» | 37 | 0,62 |
| МО «Котласский муниципальный район» | 23 | 0,39 |
| МО «Красноборский муниципальный район» | 35 | 0,59 |
| МО «Ленский муниципальный район» | 32 | 0,54 |
| МО «Лешуконский муниципальный район» | 7 | 0,11 |
| МО «Мезенский муниципальный район» | 10 | 0,16 |
| МО «Няндомский муниципальный район» | 33 | 0,55 |
| МО «Онежский муниципальный район» | 25 | 0,42 |
| МО «Пинежский муниципальный район» | 37 | 0,62 |
| МО «Плесецкий муниципальный район» | 50 | 0,84 |
| Приморский муниципальный район» | 16 | 0,27 |
| МО «Устьянский муниципальный район» | 32 | 0,54 |
| МО «Холмогорский муниципальный район» | 31 | 0,52 |
| МО «Шенкурский муниципальный район» | 10 | 0,16 |
| МО «Город Архангельск» | 461 | 7,82 |
| МО «Город Коряжма» | 67 | 1,13 |
| МО «Котлас» | 128 | 2,17 |
| МО «Город Новодвинск» | 71 | 1,2 |
| МО «Северодвинск» | 301 | 5,1 |
| МО «Мирный» | 73 | 1,23 |
| МО «Новая Земля» | 4 | 0,06 |

 На протяжении 2015-2017 стабильно порядка 25% выпускников выбирали и сдавали экзамен по физике, в 2017 году экзамен сдавали 28,1% участников ЕГЭ.

Увеличилось число выпускников, выбравших экзамен по физике в МО «Вилегодский муниципальный район», МО «Каргопольский муниципальный район», МО «Мезенский муниципальный район», МО «Новая Земля». В остальных АТЕ процент сдававших физику от общего числа участников в регионе понизился. Значительно снизился процент сдававших физику в МО «Город Архангельск» (26,4% в 2016г.), МО «Северодвинск» (18,8% в 2016г.), МО «Котлас» (7,6% в 2016г.).

###  2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИМ ПО ПРЕДМЕТУ

 **Особенности проведения ЕГЭ в текущем году**

 Структура КИМ ЕГЭ в 2017 году претерпела изменения. Изменена структура части 1 экзаменационной работы, часть 2 оставлена без изменений. Из экзаменационной работы исключены задания с выбором одного верного ответа и добавлены задания с кратким ответом. При внесении изменений в структуру экзаменационной работы сохранены общие концептуальные подходы к оценке учебных достижений. В том числе остался без изменений максимальный балл за выполнение всех заданий экзаменационной работы, сохранено распределение максимальных баллов за задания разных уровней сложности и примерное распределение количества заданий по разделам школьного курса физики и способам деятельности.

 Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и включает в себя 31 задание, различающихся формой и уровнем сложности (таблица 1

*Таблица 5*

***Распределение заданий по частям экзаменационной работы***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Часть работы | Количествозаданий | Максимальныйпервичный балл | Тип заданий |
| Часть 1 | 23 | 32 | С кратким ответом |
| Часть 2 | 8 | 18 | С кратким ответом и развернутым ответом |
| Итого | 31 | 50 |  |

 Часть 1 содержит 23 задания с кратким ответом. Из них 13 заданий с записью ответа в виде числа, слова или двух чисел, 10 заданий на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр.

 Часть 2 содержит 8 заданий, объединенных общим видом деятельности– решение задач. Из них 3 задания с кратким ответом (24–26) и 5 заданий(27–31), для которых необходимо привести развернутый ответ.

 ***Проверяемые виды деятельности и умения учащихся***

 В экзаменационной работе контролировались элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики.

1. **Механика** (кинематика, динамика, статика, законы сохранения в механике, механические колебания и волны).

2. **Молекулярная физика** (молекулярно-кинетическая теория, термодинамика).

3. **Электродинамика и основы СТО** (электрическое поле, постоянный ток, магнитное поле, электромагнитная индукция, электромагнитные колебания и волны, оптика, основы СТО).

4. **Квантовая физика** (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра).

 Общее количество заданий в экзаменационной работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе физики. В таблице дано распределение заданий по разделам. Задания части 2 (задания 28–32) проверяли комплексное использование знаний и умений из различных разделов курса физики.

*Таблица 6*

***Распределение заданий по основным содержательным разделам***

|  |  |
| --- | --- |
| Раздел курса физики | Количество заданий |
| Вся работа | Часть 1 | Часть 2 |
| Механика | 9-11 | 7-9 | 2 |
| Молекулярная физика | 7-8 | 5-6 | 2 |
| Электродинамика  | 9-11 | 6-8 | 3 |
| Квантовая физика | 4-5 | 3-4 | 1 |
| Итого | 31 | 23 | 8 |

Экзаменационная работа разработана исходя из необходимости проверки умений и способов действий, отраженных в кодификаторе.

*Таблица 7*

***Распределение заданий по видам умений и способам действий***

|  |  |
| --- | --- |
| Основные умения и способы действий | Количество заданий |
| Вся работа | Часть 1 | Часть 2 |
| Знать/понимать смысл физических понятий, величин,законов, принципов, постулатов | 11 | 11 | - |
| Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов;приводить примеры практического использования физических знаний | 10 | 10 | - |
| Отличать гипотезы от научной теории, делать выводы на основе эксперимента и т. д. | 2 | 2 | - |
| Уметь применять полученные знания при решении физических задач | 8 | - | 8 |
| Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни | 0-1 | 0-1 | - |
| Итого | 31 | 23 | 8 |

 **Распределение заданий КИМ по уровню сложности**

 В экзаменационной работе представлены задания разных уровней сложности: базового, повышенного и высокого.

 Задания базового уровня включены в часть 1 работы (18 заданий с кратким ответом, из которых 15 заданий с записью ответа в виде числа или слова и 3 задания на соответствие или изменение физических величин с записью ответа в виде последовательности цифр). Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

 9 заданий повышенного уровня распределены между первой и второй частями экзаменационной работы: 5 заданий с кратким ответом в части 1, 3 задания с кратким ответом и 1 задание с развернутым ответом в части 2. Эти задания направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, а также умения решать задачи на применение одного-двух законов (формул) по какой-либо из тем школьного курса физики.

 4 задания части 2 являются заданиями высокого уровня сложности и проверяют умение использовать законы и теории физики в измененной или новой ситуации. Выполнение таких заданий требует применения знаний сразу из двух-трех разделов физики, т. е. высокого уровня подготовки. Включение в часть 2 работы сложных заданий разной трудности позволяет дифференцировать учащихся при отборе в вузы с различными требованиями к уровню подготовки.

###

### 3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ

3.1 Диаграмма распределения участников ЕГЭ по учебному предмету по тестовым баллам в 2017 г.

3.2 3.2 Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

*Таблица 8*

|  |  |
| --- | --- |
|  | Архангельская область |
| 2015 г. | 2016 г. | 2017 г. |
| Средний балл по региону | 54,0 | 51,42 | 52,54 |
| Не преодолели минимального балла (в %) | 1,9 | 4,01 | 3,32 |
| Получили от 81 до 100 баллов (в %) | 4,63 | 4,47 | 3,14 |
| Получили 100 баллов (в %) | 0,13 | 0,11 | 0,12 |

 Результаты ЕГЭ по физике в 2017 г. оказались выше показателей 2016 г. По стобалльной шкале средний тестовый балл составил 52,54, что выше среднего балла 2016 г. – 51,42. Минимальный балл ЕГЭ по физике в этом году, так же как и в прошлом, был установлен на уровне 36 тестовых баллов. Процент участников экзамена, не преодолевших минимальной границы, по сравнению с прошлым годом понизился и составил 3,32% (в 2016г. – 4,01%).

 Максимальный тестовый балл (100 баллов) набрали 2 участника экзамена. Помимо этого успеха стоит отметить, что результаты экзамена свидетельствуют о практически двукратном сокращении числа тех, кто не преодолел минимальный порог, необходимый для «зачёта» на этом испытании.

 В 2017г. доля участников экзамена, набравших 81–100 баллов, составила 3,14%, что ниже, чем в предыдущем году (в 2016 г. – 4,47%). В существующей системе шкалирования получение участниками экзамена баллов в интервале от 81 до 100 тестовых баллов демонстрирует их готовность к успешному продолжению образования в высших учебных заведениях.

3.3. Результаты по группам участников экзамена с различным уровнем подготовки:

**А**) с учетом категории участников ЕГЭ

*Таблица 9*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Доля (в %) участников,****получивших тестовый балл** | Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО | Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО | Выпускники прошлых лет |
| ниже минимального  | 3,06 | 15,38 | 9,3 |
| от минимального балла до 60 баллов | 76,97 | 84,61 | 79,07 |
| от 61 до 80 баллов  | 16,83 | 0 | 6,98 |
| от 81 до 100 баллов  | 3,13 | 0 | 4,65 |
| 100 баллов | 0,12 | 0 | 0 |

 Б) с учетом типа ОО

*Таблица 10*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Доля (в %) участников,** **получивших тестовый балл** | Лицеи | Гимназии | Средние школы | Школы с углубленным изучением предметов | Выпускники открытых/вечерних школ | Выпускники иных ОО |
| ниже минимального  | 1,7 | 0,62 | 3,47 | 2,53 | 21,42 | 8,69 |
| от минимального балла до 60 баллов | 51,28 | 62,5 | 81,1 | 78,48 | 64,28 | 86,95 |
| от 61 до 80 баллов  | 34,19 | 28,75 | 13,73 | 17,72 | 7,14 | 2,17 |
| от 81 до 100 баллов  | 12,82 | 8,12 | 1,69 | 1,26 | 7,14 | 2,17 |
| 100 баллов | 0,85 | 0,62 | 0 | 0 | 0 | 0 |

 Доля выпускников лицеев, показавших в 2017 г результаты ниже минимального, составляет 1,7%, что ниже, чем в 2016г, но доля участников, получивших от 81 до 100 баллов, меньше почти в 2 раза, чем в 2016г. Лучшие результаты показали выпускники гимназий: доля участников, получивших от 61 до 80 баллов и от 81 до 100 баллов, выше, чем в 2016г. Результаты выпускников средних школ оказались на уровне 2016г.

**В)** Основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

*Таблица 11*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование АТЕ | Доля участников, набравших балл ниже минимального | Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов | Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов | Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов | Количество выпускников, получивших 100 баллов |
| ОО, подведомственные Министерству образования и науки Архангельской области | 9,09 | 84,85 | 3,03 | 3,03 | 0,00 |
| МО «Вельский муниципальный район» | 7,94 | 82,54 | 7,94 | 1,59 | 0,00 |
| МО «Верхнетоемский муниципальный район» | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Вилегодский муниципальный район | 0,00 | 72,73 | 27,27 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Виноградовский муниципальный район | 0,00 | 64,71 | 35,29 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Каргопольский муниципальный район» | 3,57 | 89,29 | 7,14 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Коношский муниципальный район» | 0,00 | 86,49 | 13,51 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Котласский муниципальный район» | 0,00 | 91,30 | 4,35 | 4,35 | 0,00 |
| МО «Красноборский муниципальный район» | 5,71 | 94,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Ленский муниципальный район» | 6,25 | 84,38 | 9,38 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Лешуконский муниципальный район» | 0,00 | 85,71 | 14,29 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Мезенский муниципальный район» | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Няндомский муниципальный район» | 6,06 | 81,82 | 12,12 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Онежский муниципальный район» | 16,00 | 72,00 | 12,00 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Пинежский муниципальный район» | 2,70 | 89,19 | 8,11 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Плесецкий муниципальный район» | 6,00 | 78,00 | 14,00 | 2,00 | 0,00 |
| Приморский муниципальный район» | 6,25 | 93,75 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Устьянский муниципальный район» | 0,00 | 81,25 | 18,75 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Холмогорский муниципальный район» | 3,23 | 87,10 | 6,45 | 3,23 | 0,00 |
| МО «Шенкурский муниципальный район» | 0,00 | 70,00 | 20,00 | 10,00 | 0,00 |
| МО «Город Архангельск» | 2,39 | 72,02 | 19,96 | 5,64 | 0,00 |
| МО «Город Коряжма» | 1,49 | 73,13 | 22,39 | 2,99 | 0,00 |
| МО «Котлас» | 0,78 | 78,91 | 16,41 | 3,91 | 0,78 |
| МО «Город Новодвинск» | 2,82 | 78,87 | 15,49 | 2,82 | 0,00 |
| МО «Северодвинск» | 3,65 | 69,77 | 22,92 | 3,65 | 0,33 |
| МО «Мирный» | 5,48 | 80,82 | 13,70 | 0,00 | 0,00 |
| МО «Новая Земля» | 0,00 | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

 Лучшие результаты сдачи ЕГЭ по физике отмечены в следующих районах и городах области: МО «Верхнетоемский муниципальный район», МО «Котласский муниципальный район», МО «Шенкурский муниципальный район», МО «Город Архангельск», МО «Котлас», МО «Город Коряжма», МО «Новая Земля».

3.4 Перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по физике

*Таблица 12*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название ОО | Количество участников | **Доля (в %) участников, получивших тестовый балл** |
| от 81 до 100 баллов | от 61 до 80 баллов | ниже минимального балла |
| Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Ровдинская средняя школа» (Шенкурский район) | 3 | 33,33 | 0 | 0 |
| Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение Архангельской области «Архангельский государственный лицей имени М.В. Ломоносова» | 41 | 21,95 | 39,02 | 0 |
| МБОУ муниципального образования «Город Архангельск» «Средняя школа № 11» | 5 | 20,00 | 40,00 | 0 |
| МБОУ муниципального образования «Город Архангельск» «Средняя школа № 8» | 16 | 18,75 | 25,00 | 0 |
| МБОУ «Ягринская гимназия» (г. Северодвинск) | 26 | 15,38 | 26,92 | 0 |
| МБОУ муниципального образования «Город Архангельск» «Гимназия № 3 им. К.П. Гемп» | 36 | 13,89 | 25,00 | 0 |
| МБОУ муниципального образования «Город Архангельск» «Гимназия № 6» | 19 | 10,53 | 52,63 | 0 |
| МОУ «Общеобразовательный лицей № 3» (г. Котлас) | 10 | 10,00 | 30,00 | 0 |
| МОУ «Средняя общеобразовательная школа № 91» (г. Котлас) | 13 | 7,69 | 38,46 | 0 |
| МБОУ муниципального образования «Город Архангельск» «Средняя школа № 50 имени дважды Героя Советского Союза А.О. Шабалина» | 14 | 7,14 | 42,86 | 0 |
| Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 6 с углубленным изучением иностранных языков» (г. Северодвинск) | 20 | 5,00 | 40,00 | 0 |

 Наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету продемонстрировали ГБНОУ Архангельской области «Архангельский государственный лицей имени М.В.Ломоносова» (г. Архангельск) и МБОУ муниципального образования «Город Архангельск» «Средняя школа № 11». В этих организациях около 60% участников ЕГЭ получили баллы выше 60. Порядка 40% сдававших физику получили выше 60 баллов в МБОУ МО «Город Архангельск» «Средняя школа № 8» и МАОУ «Ягринская гимназия» (г. Северодвинск).

Все сдававшие физику не достигли минимального балла в МБОУ « Сойгинская средняя школа» (Ленский район) и МБОУ муниципального образования «Город Архангельск» «Средняя школа № 73». В организациях: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Архангельской области «Котласский педагогический колледж», муниципальное казённое образовательное учреждение «Открытая (сменная) общеобразовательная школа № 2» города Мирного Архангельской области более половины участников экзамена по физике набрали менее 36 баллов.

**4. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ**

*Таблица 13*

| Обознач.задания в работе | Проверяемые элементы содержания / умения | Уровень сложности задания\* | Количество получивших (в %)за задание |
| --- | --- | --- | --- |
| от 1 до максимального балла включительно | максимальный балл |
| 1 | Равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейноедвижение, движение по окружности | Б | 72,1 |  |
| 2 | Законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения | Б | 69,5 |  |
| 3 | Закон сохранения импульса, кинетическая и потенциальные энергии, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии | Б | 71,5 |  |
| 4 | Условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, математический и пружинный маятники, механические волны, звук | Б | 74,2 |  |
| 5 | Механика *(объяснение явлений; интерпретация результатов опытов,* *представленных в виде таблицы или графиков)* | П | 85,8 | 41,1 |
| 6 | Механика (*изменение физических величин в процессах)* | Б.П | 76,2 | 22,0 |
| 7 | Механика (*установление соответствия между графиками и физическими**величинами, между физическими величинами и формулами*) | П,Б | 97,0 | 48,5 |
| 8 | Связь между давлением и средней кинетической энергией, абсолютнаятемпература, связь температуры со средней кинетической энергией, уравнение Менделеева– Клапейрона, изопроцессы | Б | 33,6 |  |
| 9 | Работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины | Б | 56,9 |  |
| 10 | Относительная влажность воздуха, количество теплоты | Б | 66,0 |  |
| 11 | МКТ, термодинамика (*объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)* | Б, П | 86,2 | 25,9 |
| 12 | МКТ, термодинамика *(изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)* | П, Б | 89,3 | 79,5 |
| 13 | Принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца *(определение направления)* | Б | 72,6 |  |
| 14 | Закон Кулона, конденсатор, сила тока, закон Ома для участка цепи, последова-тельное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля-Ленца | Б | 48,7 |  |
| 15 | Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции Фарадея, индуктивность, энергия магнитного поля катушки с током, колебательный контур, законы отражения и преломления света, ход лучей в линзе | Б | 67,6 |  |
| 16 | Электродинамика *(объяснение явлений;* *интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)* | П | 90,8 | 26,7 |
| 17 | Электродинамика *(изменение физических величин в процессах)* | Б, П | 83,5 | 49,5 |
| 18 | Электродинамика *(установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)* | П, Б | 83,2 | 59,9 |
| 19 | Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Ядерные реакции. | Б | 62.5 |  |
| 20 | Фотоны, линейчатые спектры, закон радиоактивного распада | Б | 73,6 |  |
| 21 | Квантовая физика *(изменение физических величин в процессах; установление**соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)* | Б | 79,2 | 43,8 |
| 22 | Механика– квантовая физика *(методы научного познания)* | Б | 77,6 |  |
| 23 | Механика– квантовая физика *(методы научного познания)* | Б | 78,8 |  |
| 24 | Механика, молекулярная физика*(расчетная задача)* | П | 36,7 |  |
| 25 | Молекулярная физика, электродинамика*(расчетная задача)* | П | 32,8 |  |
| 26 | Электродинамика, квантовая физика *(расчетная задача)* | П | 15,4 |  |
| 27 | Механика– квантовая физика *(качественная задача)* | П | 29,0 | 6,2 |
| 28 | Механика*(расчетная задача)* | В | 24,2 | 4,2 |
| 29 | Молекулярная физика *(расчетная задача)* | В | 8,8 | 4,6 |
| 30 | Электродинамика *(расчетная задача)* | В | 9,1 | 1,5 |
| 31 | *Электродинамика, квантовая физика (расчетная задача)* | В | 22,3 | 10,6 |

Исходя из общепринятых норм, при которых содержательный элемент или умение считается усвоенным, если средний процент выполнения соответствующей им группы заданий с *выбором ответа* превышает 65%, а заданий с *кратким и развернутым ответами* – 50%, можно говорить об усвоении следующих элементов содержания и умений:

− анализ графиков скорости и ускорения для равномерного и равноускоренного прямолинейного движения;

− силы в природе, закон сохранения импульса, закон сохранения механической энергии, условие равновесия твердого тела, пружинный и математический маятники, механические волны (формулы);

− изменение физических величин в механических, тепловых и электромагнитных процессах и установление соответствия между физическими величинами и формулами или графиками для этих процессов;

− планетарная модель атома, нуклонная модель ядра, ядерные реакции, фотоны, закон радиоактивного распада;

− изменение физических величин при протекании фотоэффекта и ядерных реакциях;

− определение показаний приборов с учетом абсолютной погрешности измерений, построение графиков по результатам измерений с учетом абсолютной погрешности, выбор оборудования для проведения опыта по заданной гипотезе;

− интерпретация результатов исследований, представленных в виде таблицы или графика;

− расчетные задачи повышенного уровня сложности на применение изопроцессов.

К проблемным можно отнести группы заданий, которые контролировали следующие умения:

− применение закона сохранения импульса;

− объяснение электромагнитных явлений(электризация тел, проводники и диэлектрики в электрическом поле, электромагнитная индукция, дифракция света);

− определение направления векторных величин (магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца);

− расчет параметров с использованием закона электромагнитной индукции Фарадея;

− применение законов преломления света, ход лучей в линзе;

− решение расчетных задач повышенного уровня сложности по механике и электродинамике,

− решение качественных задач повышенного уровня сложности,

− решение расчетных задач высокого уровня сложности.

***Владение понятийным аппаратом***

Для серий заданий базового уровня, проверяющих освоении основных формул и законов механики, молекулярной физики и квантовой физики, уровень усвоения достигнут, т.е. все эти задания выполнены не менее чем половиной участников экзамена. Ниже приведен пример одного из таких заданий, с которым справились 64,3% участников.

Пример 1 (средний процент выполнения– 71,5 %).

*Шарик массой 300г падает с высоты 10 м из состояния покоя. Какова его кинетическая энергия в момент перед падением на поверхность Земли, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало?*

А вот для аналогичных заданий базового уровня по молекулярной физике (задание 8) продемонстрированы существенно более низкие результаты. Задание 8 проверяло связь между давлением и средней кинетической энергией. Успешно с этими заданиями справилась только 33,6% выпускников.

Пример 2 (средний процент выполнения– 33,6%).

*Цилиндрический сосуд разделён лёгким подвижным поршнем на две части, в одной части сосуда находится гелий в другой — аргон. Концентрации газов одинаковы. Определите отношение средних кинетических энергий молекул гелия и аргона.*

Особого внимания заслуживают результаты выполнения заданий повышенного уровня сложности на проверку умений использовать понятия и законы физики для анализа различных процессов и явлений, объяснение различных явлений. С интерпретацией результатов опытов, представленных в виде таблицы, справились менее половины участников.

Пример такого задания приведен ниже.

Пример 3 (получили максимальный балл – 44,7%).

*В таблице представлены данные о положении шарика, прикреплённого к пружине и колеблющегося вдоль горизонтальной оси* Ох, *в различные моменты времени.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t,с | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 | 3,2 |
| х,мм | 0 | 5 | 9 | 12 | 14 | 15 | 14 | 12 | 9 | 5 | 0 | -5 | -9 | -12 | -14 | -15 | -14 |

 *Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.*

1. *Полная механическая энергия маятника, состоящего из щарика и пружины, в момент времени 2,0 с минимальна.*
2. *Период колебаний шарика равен 4,0 с.*
3. *Амплитуда колебаний шарика равна 30 мм,*
4. *Потенциальная энергия пружины в момент времени 2,0 с максимальна.*
5. *Кинетическая энергия шарика в момент времени 1,0 с минимальна.*

Проблемным оказалось задание, в котором контролировалось изменение физических величин при применении законов преломления света, ход лучей в линзе.

Пример 4 (получили максимальный балл – 49,5%).

*Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы между фокусным и двойным фокусным расстоянием от нее. Предмет начинают удалять от линзы. Как меняются при этом расстояние от линзы до изображения и оптическая сила линзы?*

*Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:*

*1) увеличивается*

*2) уменьшается*

*3) не изменяется*

*Запишите в таблицу выбранные цифры( для каждой физической величины цифры в ответе могут повторяться).*

|  |  |
| --- | --- |
| *Расстояние от линзы до изображения* | *Оптическая сила линзы* |
|  |  |

***Методологические умения***

В КИМ текущего года были включены два задания базового уровня сложности, проверяющих методологические умения. С заданиями, контролирующих сформированность умений интерпретации результатов опыта, представленных в виде рисунка справились хорошо.

Пример 5 (средний процент выполнения– 78,8%).

*23.Необходимо экспериментально изучить зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади его пластин. На всех представленных ниже рисунках S - площадь пластин конденсатора,****d****- расстояние между пластинами \_\_ конденсатора, ԑ- диэлектрическая проницаемость среды заполняющей пространство между пластинами. Какие* ***два*** *конденсатора следует использовать для проведения такого исследования?*

**

*Запишите в таблицу номера выбранных установок.*

 Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***Решение задач***

В части 2 работы предлагалось 8 задач повышенного и высокого уровней сложности.

Среди заданий сложной из задач повышенного уровня по механике оказалась задача на закон сохранения импульса.

Пример 6 (средний процент выполнения– 36,7%).

*Снаряд, летящий со скоростью 100м/с, разрывается на два осколка. Первый осколок летит под углом 900 градусов к первоначальному направлению, а второй – под углом 600. Какова масса снаряда до разрыва, если второй осколок массой 1 кг имеет скорость 400 м/с?*

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_кг

Проблемными оказались задачи на применение первого закона термодинамики к изопроцессам (см. пример7).

Пример 7 (средний процент выполнения– 32,8%).

*Нагреваемый при постоянном давлении идеальный одноатомный газ совершил работу 1000 Дж. Какое количество теплоты было передано газу?*

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Дж

С задачей на применение уравнения дифракционной решетки справились 15,4% (см. пример 8)

Пример 8 (средний процент выполнения– 15,4%*).*

*Дифракционная решетка, период которой равен 0,05 мм, расположена параллельно экрану на расстоянии 1,5 м от него и освещается пучком света длиной волны 0,6 мкм, падающим по нормали к решетке. Определите расстояние между центром дифракционной картины и вторым максимумом. Ответ выразите в миллиметрах (мм). Считать, что sin φ =tg φ.*

Ответ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_мм

Задание 27 в КИМ ЕГЭ – качественная задача, при решении которой необходимо выстроить полное объяснение какого-либо физического процесса с опорой на изученные физические явления, формулы и законы. По сути решение такой задачи представляет собой доказательство, где физические законы выступают в качестве аргументов.

Пример 9 (средний процент выполнения 22,3, получили максимальный балл 6,2%).

 *К шару незаряженного электрометра (рис. 1) приблизили положительно заряженную палочку. Хотя палочка не касалась шара, стрелка электрометра отклонилась от вертикали (рис. 2). Какой заряд приобрела стрелка электрометра? Ответ поясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения.*



Рис.2



 К сожалению, средний процент выполнения задания составил 29,0%, а справились с заданием, т.е. привели полное верное объяснение с указанием наблюдаемых явлений и законов (перераспределение зарядов проводника во внешнем поле, взаимодействие заряженных тел) только 6,2% участников.

 Задания 28–31 относятся к заданиям высокого уровня сложности с планируемым диапазоном выполнения 10–30%. Тип задач считается освоенным, если с ним справляются более 30% обучающихся.

Пример 10 (средний процент выполнения 24,2%, получили максимальный балл 4,2%).

 *Небольшой кубик массой т = 1 кг начинает соскальзывать с высоты Н=3 м по гладкой горке, переходящей в «мёртвую петлю» радиусом R = 2 м (cм.рисунок). Каково центростремительное ускорение кубика на высоте h от нижней точки петли, если сила давления кубика на стенку петли в этой точке равна 5 Н? Сделайте рисунок с указанием сил, поясняющий решение.*

*ю*

*о*

***О*** *00*

*ю 00 о 00* ***К)***

*о*



Практически все из приступивших к решению этой задачи правильно оценили: когда кубик находится на высоте h на него действуют две силы: сила тяжести и сила реакции опоры. Однако немногие записали второй закон Ньютона в проекциях на радиальное направление и использовали третий закон Ньютона. В задаче необходимо применение закона сохранения энергии и выражения для центростремительного ускорения.

Задача 29 традиционная, подобные задачи представлены в школьных задачниках (см. пример 11). Экзаменуемые, которые брались за решение, успешно его заканчивали, используя условие равновесия для столбика ртути, закон Бойля-Мариотта, формулу для давления столбика ртути. Не исключено, что отпугивающим фактором явилось атмосферное давление, выраженное в мм рт. ст.

Пример 11 (средний процент выполнения 8,8%, получили максимальный балл 4,6%).



 *В запаянной с одного конца узкой стеклянной трубке постоянного сечения находится столбик ртути длиной l = 21,6 см (см. рисунок). Если трубку расположить вертикально отверстием вниз, то длина воздушного столбика над ртутью будет равна l2=43,2 см. Какой будет длина воздушного столбика /,, если трубку расположить горизонтально? Атмосферное давление 747 мм рт. ст. Температуру в трубке считать постоянной.*



**



ю

о

**О** 00

ю 00 о 00 **К)**

о

 Задача 30 ( пример 12) вызвала наибольшие затруднения

Пример 12 (средний процент выполнения 9,1%, получили максимальный балл 1,5%).

 *По горизонтально расположенным шероховатым рельсам с пренебрежимо малым электрическим сопротивлением могут скользить два одинаковых стержня сопротивлением R = 0,1 Ом каждый. Расстояние между рельсами l=10 см. Рельсы со стержнями находятся в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией B = 1 Тл (см. рисунок). Под действием горизонтальной силы F = 0,1 Н, приложенной к первому стержню и направленной вдоль рельс, оба стержня движутся поступательно равномерно с разными скоростями. Какова скорость движения первого стержня относительно второго? Самоиндукцией контура пренебречь.*



В решении необходимо применение несколько формул и законов электродинамики: выражение для изменения магнитного потока, закон электромагнитной индукции, закон Ома для полной цепи, выражение для силы Ампера, условие равномерного движения стержней.

Основные ошибки:

- не все силы указывались при записи условие равномерного движения стержней или это условие отсутствовало;

- ошибки в записи закона электромагнитной индукции.

 По результатам этого года можно отнести к освоенным всеми участниками экзамена задание 31 на законы фотоэффекта.

Пример 13 (средний процент выполнения 22,3%, получили максимальный балл 10,6%).

*В опыте по изучению фотоэффекта свет с длиной волны λ = 450нм падает на поверхность катода, в результате чего в цепи возникает ток. График зависимости силы тока l от напряжения U между анодом и катодом приведён на рисунке. Какова мощность Р падающего света, если в среднем один из 50 фотонов, падающих на катод, выбивает электрон?*

 В решении данной задачи необходимы следующие физические законы: определение силы тока насыщения, связь силы тока насыщения с количеством фотонов, падающих на катод в единицу времени, выражение для энергии фотона и мощности излучения.

Как видно из перечисления типов задач и приведенных выше примеров, все эти задачи требуют внимательного анализа физической ситуации, обоснования физической модели и самостоятельного выстраивания плана решения, т.е. не укладываются в типовые планы решения известных классов задач. Поэтому они успешно решаются лишь группой «высокобалльников».

**Основные УМК по предмету, которые использовались в ОО в 2016-2017 уч.г.**

*Таблица 14*

|  |  |
| --- | --- |
| Название УМК | Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК |
| УМК *(указать авторов, название, год издания)* | Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. (под ред. Парфентьевой Н.А.) Физика, ОАО «Издательство» Просвещение», 2014-2015Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И. под ред. Орлова В.А.Физика, ООО «ИОЦ Мнемозина», 2014-2015Физика.Механика.10 класс. Учебник для углубленного изучения. *Под.ред.МякишеваГ.Я*., ОАО «Издательство» Дрофа», 2015-2016Физика.Молекулярная физика. Термодинамика. Учебник для углубленного изучения. *МякишевГ.Я*., СиняковА.З., ОАО «Издательство» Дрофа», 2015-2016Физика. Электродинамика. Учебник для углубленного изучения. *МякишевГ.Я*., СиняковА.З., ОАО «Издательство» Дрофа», 2015-2016Физика. Колебания и волны. Учебник для углубленного изучения. *МякишевГ.Я*., СиняковА.З., ОАО «Издательство» Дрофа», 2015-2016Физика. Оптика. Квантовая физика. Учебник для углубленного изучения. *МякишевГ.Я*., СиняковА.З., ОАО «Издательство» Дрофа», 2015-2016Физика. 10,11 класс. Профильный уровень. Под ред. Пинского А.А., Кабардина О.Ф., ОАО «Издательство» Просвещение», 2015-2016 |
| Другие пособия*(указать авторов, название, год издания)* | Демидова М.Ю. ЕГЭ. Физика. 1000 задач с ответами и решениями / М.Ю.Демидова, В.А.Грибов, А.И.Гиголо. –М.: Издательство «Экзамен», 2017.Ханнанов Н.К. Единый государственный экзамен. Физика. Комплекс материалов для подготовки учащихся. Учебное пособие. /Н.К. Ханнанов, В.А.Орлов, М.Ю.Демидова, Г.Г.Никифоров.- Москва: Интеллект-Центр, 2016 |

Анализ результатов выполнения групп заданий по различным разделам курса физики показывает, что в большинстве случаев при планировании учебной нагрузки на изучение тех или иных разделов существует некоторый «перекос» в сторону вопросов механики. Если сравнивать результаты выполнения заданий, проверяющих одинаковые виды деятельности и одинаковых по экспертной сложности, но сконструированных на содержании разных разделов, то оказывается, что в целом задания по механике выполняются существенно лучше, чем по электродинамике и квантовой физике. Это говорит о том, что на изучение механики в целом учащиеся тратят большее количество учебного времени.

Возможно, у мотивированных школьников вопросам механики уделяется много времени еще в 9 классе, затем практически весь материал повторяется и изучается на более высоком уровне в начале 10 класса, а затем при повторении материала и подготовке к сдаче экзамена этому разделу также уделяется самое пристальное внимание. В результате такого распределения нагрузки значительно меньше, чем следует, уделяется времени и внимания вопросам изучения электромагнитных волн, волновой оптики и элементов квантовой физики. Поэтому целесообразно при разработке тематического планирования еще раз проанализировать результаты своих выпускников по выполнению заданий, относящихся к разным разделам курса физики, и внести соответствующие коррективы как в планы изучения нового материала, так и в планы подготовки к экзамену.

Еще одним злободневным вопросом остается вопрос математической подготовки школьников, выбирающих экзамен по физике. Здесь хочется отметить, что результаты выполнения экзамена не фиксируют существенных проблем в математической подготовке обучающихся с хорошей и отличной подготовкой. Они, как правило, успешно справляются с математическим этапом решения задач.

А вот для обучающихся с низким уровнем подготовки владение необходимым для физики математическим аппаратом становится значительным дифференцирующим фактором. Так подчас они не могут выполнить задание не потому, что не знают необходимых закона или формулы, а потому что не могут справиться с математическими операциями. Для этих обучающихся целесообразно изыскать возможность для коррекционной работы совместно с учителями математики. Кроме решения уравнений, здесь особое внимание следует обратить на сложение векторов и вычисления, связанные с прямоугольным треугольником, поскольку это тот необходимый минимум, без которого невозможно успешное выполнение заданий базового уровня.

 **Меры методической поддержки изучения учебного предмета в 2016-2017 уч.г.**

На региональном уровне

*Таблица 15*

|  |  |
| --- | --- |
| Дата | Мероприятие*(указать тему и организацию, проводившую мероприятие)* |
| 23.08.2016 | Участие в работе семинара «Общественно-профессиональное обсуждение модельных региональных программ и методических комплектов, направленных на повышение эффективности реализации основных образовательных программ в общеобразовательных организациях с низкими результатами обучения» – АО ИОО |
| Сентябрь 2016 | Обеспечение информационной открытости государственной итоговой аттестации обучающихся. Размещение ссылок на официальный информационный портал Единого государственного экзамена, официальный сайт ФИПИ, официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки и др. в региональных профессиональных сетевых сообществах учителей – АО ИОО |
| Сентябрь  | Разработаны методические рекомендации по результатам государственной итоговой аттестации обучающихся по физике в форме ОГЭ/ЕГЭ - АО ИОО |
| 20.09.2016 | ВКС/Урок «ЕГЭ по физике: решение задач повышенного уровня сложности по теме «Динамика»- ГАОУ ДПО АО ИОО |
| 23. 09.2016 | Вебинар «Итоги апробации электронных учебников в образовательных организациях» - объединенная издательская группа «Вентана-Граф» - «Дрофа»- ГАОУ ДПО АО ИОО |
| 23.09.2016 | Участие в семинаре-практикуме «Подготовка учащихся к олимпиадам по математике и физике» в рамках реализации плана мероприятий опорного учреждения «Методическое сопровождение учителей математики и физики образовательных организаций г. Архангельска» ГАОУ ДПО АО ИОО |
| В течение всего периода | Подготовка и размещение материалов из опыта работы педагогов образовательных учреждений на сайте - АО ИОО |
| 31.10.2016 | Участие в семинаре для учителей г. Архангельска «Подготовка обучающихся к ГИА по естественнонаучным предметам (на базе МБОУ ЭБЛ) - АО ИОО |
| 05.10-30.11 | Участие в заочной интернет-конференции «Одаренные дети: путь навстречу таланту» - АО ИОО |
| 03.11.2016 | Семинар: ОГЭ, ГВЭ, ЕГЭ по физике: разбор заданий Межмуниципальные территориальные округа (г. Котлас) - АО ИОО |
| 26.12-28.12 | ТМ-91 Курсы Нормативно-правовое и методическое обеспечение государственной итоговой аттестации по физике (очно, 24 час.) - АО ИОО |
| 10.01-14.01.2017 | Курсы «Методика обучения решению задач по физике в контексте требований ФГОС ОО» (40 час.) - АО ИОО |
| 16.01.2017 | ВКС «Изменение в КИМах ЕГЭ в 2017 году» - АО ИОО |
| 14.02.2017 | ВКС/Урок «Решение задач повышенного уровня сложности по теме «Термодинамика»- АО ИОО |
| 01.02-25.03 | XX областная учебно-исследовательская конференция «Юность Поморья». Секция «Физика» - Министерство образования и науки Архангельской области, АО ИОО |
| 20.03-31.03 | Курсы «Метод ключевых ситуаций: задача как эффективное средство обучения физике» (72 час.) очные - АО ИОО |
| 06.03.2017 | ВКС (для учителей Котласского, Онежского, Устьянского р-нов) «ОГЭ, ГВЭ, ЕГЭ по физике: разбор заданий»- АО ИОО |
| 18.04.2017 | ВКС/Урок «Решение задач повышенного уровня сложности по теме «Электродинамика»- АО ИОО |
| 12.04-30.04 | Региональный заочный конкурс «Физика и техническое творчество» - АО ИОО |
| Май  | Разработка методических рекомендаций по преподаванию физики в 10-11 классах для школ «пилотных площадок», реализующих ФГОС СОО - АО ИОО |

**ВЫВОДЫ:**

1. Анализ выполнения заданий позволяет сделать вывод: средний балл в регионе отражает усвоение участниками экзамена на базовом уровне основных понятий, моделей, формул и законов школьного курса физики. Проблемы отмечаются в усвоении отдельных элементов молекулярно-кинетической теории, электростатики и волновой оптики.

2. Успешно справились со стандартными расчетными задачами 25-26 около четверти экзаменуемых. Эти выводы отражают ситуацию с изучением физики в старшей школе: подавляющее большинство участников экзамена (81,3%) в старшей школе изучают физику на базовом уровне, для которого вообще не предусмотрено совершенствование умений, связанных с решением расчетных физических задач любого уровня сложности. Как показали результаты выполнения работы, многие экзаменуемые смещали акценты на подготовку к выполнению 1 части работы, не замахиваясь на серьезную подготовку к выполнению заданий высокого уровня сложности.

3. Анализ результатов выполнения заданий, проверяющих методологические умения, показывает, что участники экзамена успешно овладели такими умениями, как выбор установки для проведения опыта по заданной гипотезе, запись показаний прибора с учетом заданной абсолютной погрешности измерений, построение графиков зависимостей величин по результатам опыта с учетом абсолютных погрешностей измерений. Однако резкое ухудшение результатов при использовании заданий, построенных на фотографиях реальных опытов, говорит о том, что эти умения формируются по большей части при работе над заданиями теоретического плана, а не в процессе выполнения лабораторных работ на реальном оборудовании.

### 5. РЕКОМЕНДАЦИИ:

Анализ выполнения заданий, проверяющих сформированность умения решать качественные и расчетные задачи, позволяет сделать ряд рекомендаций как по разделам курса, так и по группам подготовки обучающихся.

1. При изучении механики необходимо обратить внимание на класс задач на законы сохранения.

2. При решении задач по молекулярной физике акцент необходимо сделать на применение первого закона термодинамики к изопроцессам. Причем здесь нужно помнить о том, что адиабатному процессу целесообразно уделить больше времени, по сравнению с другими изопроцессами, так как их основные свойства к моменту начала изучения первого закона термодинамики уже неплохо усвоены.

3. В электродинамике следует уделить больше внимания решению задач по оптике. Здесь в геометрической оптике важно предлагать учащимся задачи на использование различных оптических систем (требующих применения законов прямолинейного распространения, отражения и преломления света), а не только линз и систем линз. В волновой оптике – обратить внимание на различные ситуации наблюдения интерференции света, а в задачах на дифракцию света – на определение максимально возможного количества наблюдаемых максимумов.

4. Для обучающихся со средним уровнем подготовки успех в решении задач повышенного уровня сильно зависит от степени математической подготовки. Здесь может помочь взаимодействие с учителями математики и более широкое использование на уроках математики заданий на решение уравнений в символах, что характерно для физики.

5. При подготовке к экзамену наиболее мотивированных учащихся необходимо использовать задачи, выходящие за рамки традиционных классов расчетных задач, выбирать задачи, которые не укладываются в известные алгоритмы решения. Оформление решения таких задач лучше начинать не с записи системы уравнений, а с анализа условия, письменного обоснования выбора законов и формул, а заканчивать обязательно анализом полученного числового ответа. При таком подходе школьники обучаются самостоятельно выстраивать план решения, а не подбирать алгоритм из числа изученных.

6. Качественные задачи в КИМ ЕГЭ по физике относятся к заданиям повышенного уровня, но демонстрируют результаты ниже, чем сложные расчетные задачи. Очевидно, в процессе обучения физике недостаточно времени отводится деятельности по объяснению явлений вообще и по построению связных письменных объяснений с аргументами в виде законов, формул или правил. Здесь можно рекомендовать 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.

7. При подготовке к экзамену выпускникам целесообразно практиковаться в выполнении различных заданий экзаменационной работы, использовавшихся в реальных вариантах ЕГЭ разных лет, которые размещены на сайте ФИПИ в разделе «Открытый сегмент федеральной базы тестовых заданий».

8. Обучающимся и педагогам необходимо знакомиться с демонстрационным вариантом и спецификацией КИМ ЕГЭ по физике. При этом важно обращать внимание на изменения в содержании, структуре работы, типах и разновидностях заданий, особенностях формулировок заданий.

9. На различных этапах обучения целесообразно использовать задания из материалов ЕГЭ, широко публикуемых в виде пособий, методических рекомендаций.

### 6. СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА (МЕТОДИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПО ПРЕДМЕТУ):

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ по предмету:

Государственное автономное учреждение Архангельской области «Центр оценки качества образования» (ГАУ АО ЦОКО)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету* | *ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание* | *Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету* |
|  | Колегичева Тамара Владимировна, учитель муниципального автономного образовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 2» г. Северодвинска, отличник народного просвещения.  | Председатель региональной ПК |
| *Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по предмету* | *ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание* | *Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету* |
| Ешевский Максим Олегович, инженер отдела ресурсного обеспечения ГАУ АО ЦОКО |  |
| Ешевская Светлана Александровна,аналитик отдела обеспечения государственной итоговой аттестации ГАУ АО ЦОКО |  |