

Методический анализ результатов ЕГЭ¹ по физике (учебный предмет)

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 0-1

2018		2019		2020	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
70	16.39	65	16.25	56	22,95

Диаграмма 1



1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 0-2

Пол	2018		2019		2020	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	11	15.71 %	19	29.23 %	14	25 %
Мужской	59	84.28 %	46	70.76 %	42	75 %

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 0-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	56
---	-----------

¹ При заполнении разделов Главы 2 рекомендуется использовать массив действительных результатов ЕГЭ (без учета аннулированных)

Из них:	
выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО	53
выпускников текущего года, обучающихся по программам СПО	0
выпускников прошлых лет	3
участников с ограниченными возможностями здоровья	0

Динамика участников ЕГЭ по физике за последние три года практически не менялась, ежегодно от общего количества участников физике выбирали порядка 16% учащихся, в этом году количество участников ЕГЭ по физике увеличилось до 22, 95% от общего количества участников ЕГЭ, что на 6,95 % больше.

- увеличилось количество юношей по сравнению с 2019 годом на 4,24 %,
- уменьшилось количества девушек по сравнению с 2019 годом на 4,23 %,

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 0-4

Всего ВТГ	
Из них:	
– выпускники лицеев и гимназий	11
– выпускники СОШ	45
– выпускников СПО	0

Диаграмма 2



1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 0-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1	Анадырский муниципальный р-он	10	17,86 %
2	Билибинский муниципальный р-он	12	21,43 %
3	Городской округ Анадырь	22	39,29 %
4	Городской округ Эгвекинот	3	5,36 %
5	Провиденский городской округ	2	3,57 %

6	Городской округ Певек	6	10,71 %
7	Чукотский муниципальный район	1	1,79 %

Количество участников ЕГЭ по физике по административно-территориальным единицам округа распределилось следующим образом:

- снизилось количество участников по сравнению с 2019 годом:

в Билибинском муниципальном районе на 1,6 %;

в городском округе Анадырь на 3,7 %;

в городском округе Эгвекинот на 0,6 %;

в Провиденском городском округе на 1,4 %;

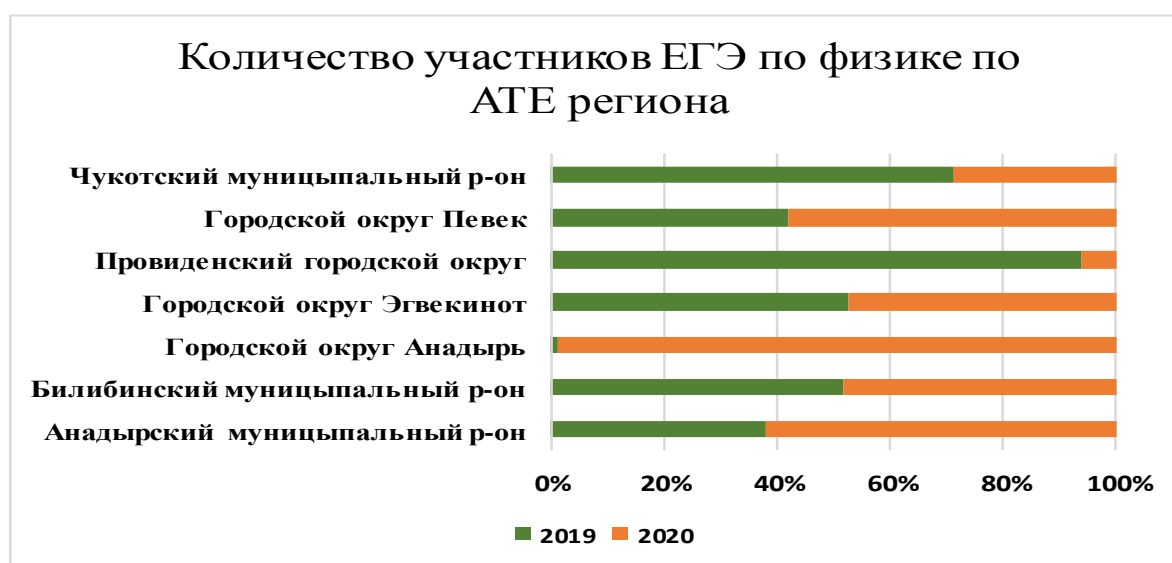
в Чукотском муниципальном районе на 3 %.

- увеличилось количество участников:

в Анадырском муниципальном районе на 1,9 %;

в городском округе Певек на 3.%.

Диаграмма 3



1.6. Основные УМК по предмету, которые использовались в ОО в 2019-2020 учебном году.

Таблица 0-6

№ п/п	Название УМК	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК
1	Касьянов В.А. Физика. Базовый уровень. 11 кл.: учебник / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2018 г.;	11,8%
2	Касьянов В.А. Физика. Углубленный уровень 11 кл.: учебник / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2018 г.;	17,6%
3	Физика (базовый уровень) 11 класс. / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин. / Под ред. Парфентьевой Н.А. – М.: АО «Издательство «Просвещение», 2017 г.;	64,7%
	Физика. 11 класс: учебник для общеобразовательных организаций. Базовый уровень. / В.В. Белага, И.А. Ломаченков, Ю.А. Панебратцев. – М.: «Просвещение», 2019 г.;	5,9%

№ п/п	Название УМК	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК
1	Мякишев Г.Я. Физика, 11 класс. Классический курс. / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский – М.: Просвещение, 2014	17,6%

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

На основе приведенных в разделе данных: отмечается динамика количества участников ЕГЭ по предмету в целом, по отдельным категориям, видам образовательных организаций, АТЕ, демографическая ситуация, изменение нормативных правовых документов, форс-мажорные обстоятельства в регионе и прочие обстоятельства, существенным образом повлиявшие на изменение количества участников ЕГЭ по предмету).

С 2017 года количество участников ЕГЭ по физике постоянно уменьшается, в 2018 году на 9%, в 2019 году на 15%, в 2020 на 23%. Количество учебных заведений, учащиеся которых выбирают физику как профильный экзамен в этом году уменьшилось. Так в 2017 таких учебных заведений в округе было 12, в 2018-13, в 2019-14, а в 2020 учащиеся только 11 учебных заведений выбрали физику для поступления в вузы. Это государственные и муниципальные общеобразовательные организации Чукотского автономного округа:

1. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Центр образования города Певек»;
2. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Центр образования села Марково»;
3. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Центр образования посёлка Угольные Копи»;
4. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Центр образования села Усть-Белая»;
5. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Центр образования с. Канчалан»;
6. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 1 города Анадыря»;
7. Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа города Билибино Чукотского автономного округа»;
8. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа-интернат среднего общего образования поселка Провидения»;
9. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа посёлка Эгвекинот»;

10. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Центр образования села Лаврентия»;

11. Государственное автономное общеобразовательное учреждение Чукотского автономного округа «Чукотский окружной профильный лицей»;

Сводные данные по участию в едином государственном экзамене по физике выпускников разных категорий за 2018- 2020 гг.

№ п/п	Образовательные организации	Количество участников		
		2018	2019	2020
Анадырский муниципальный район				
1	МБОУ «Центр образования п. Беринговского»	1	2	0
2	МБОУ «Центр образования п. Угольные Копи»	2	2	5
3	МБОУ «Центр образования с. Канчалан»	0	0	2
4	МБОУ «Центр образования с. Марково»	1	1	1
5	МБОУ «Центр образования с. Усть-Белая»	1	2	2
	Анадырский муниципальный район, всего:	5	7	10
Билибинский муниципальный район				
6	МАОУ «СОШ г. Билибино ЧАО»	9	14	12
7	МБОУ «Школа - интернат с. Кепервеем»	0	1	0
	Билибинский муниципальный район, всего:	9	15	12
Городской округ Анадырь				
8	ГАПОУ ЧАО «ЧМК»	0	2	0
9	МБОУ «СОШ №1 г. Анадыря»	19	22	11
10	Чукотский окружной профильный лицей	13	4	11
	Городской округ Анадырь, всего:	32	28	22
Городской округ Певек				
11	МБОУ «СШ с.Рыткучи»	0	0	0
12	МБОУ «Центр образования г.Певек»	9	5	6
	Городской округ Певек, всего:	9	5	6
Городской округ Эгвекино				
13	МБОУ «ЦО с. Амгуэмы»	0	2	0
14	МБОУ «ЦО с. Рыркайпий»	1	0	0
15	МБОУ «СОШ п. Эгвекино»	7	2	3
	Городской округ Эгвекино, всего:	8	4	3
Городской округ Провиденский				
16	МБОУ «Ш-ИСОО п. Провидения»	4	3	2

	Провиденский городской округ, всего:	4	3	2
Чукотский муниципальный район				
17	МБОУ «СОШ села Лорино»	2	0	0
18	МБОУ «Центр образования с. Лаврентия»	1	3	1
19	МБОУ «Ш-ИСОО с. Уэлен»	0	0	0
	Чукотский муниципальный район, всего:	3	3	1
	Итого учебных заведений, ученики которых участвовали в ЕГЭ по физике	13	14	11
	Итого участников:	70	65	56
	Из них выпускников прошлых лет:	3	3	3

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов по предмету в 2020 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 0-7

	Субъект Российской Федерации		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Не преодолели минимального балла, %	2	12	4
Средний тестовый балл	51.30	44.00	52
Получили от 81 до 99 баллов, %	3	0	1,78
Получили 100 баллов, чел.	0	0	0

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

2.3.1. в разрезе категорий² участников ЕГЭ

Таблица 0-8

	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СОО	Выпускники текущего года, обучающиеся по программам СПО	Выпускники прошлых лет	Участники ЕГЭ с ОВЗ
Доля участников, набравших балл ниже минимального	3	0	1	0
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	35	0	2	0
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	14	0	0	0
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	1	0	0	0
Количество участников, получивших 100 баллов	0	0	0	0

2.3.2. в разрезе типа ОО³

Таблица 0-9

	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	4	29	11	1	0
Лицеи, гимназии	1	7	3	0	0

² Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

³ Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

2.3.3. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 0-10

№	Наименование АТЕ	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	
1.	Анадырский муниципальный район	0	8	2	0	0
2.	Билибинский муниципальный район	2	7	3	0	0
3.	Городской округ Анадырь	1	14	7	0	0
4.	Городской округ Певек	1	4	1	0	0
5.	Городской округ Эгвекинот	0	2	0	1	0
6.	Городской округ Провиденский	0	1	1	0	0
7.	Чукотский муниципальный район	0	1	0	0	0

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

2.4.1. перечень ОО, продемонстрировавших наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету

Выбирается⁴ от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

- о доля участников ЕГЭ, получивших от 81 до 100 баллов, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);

Примечание: при необходимости по отдельным предметам можно сравнивать и доли участников, получивших от 61 до 80 баллов.

- о доля участников ЕГЭ, не достигших минимального балла, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации)

Таблица 0-11

№	Наименование ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
1.	МАОУ «СОШ г. Билибино ЧАО»	0	3	2
2.	МБОУ «СОШ №1 г. Анадыря»	0	4	0

⁴ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена от ОО не менее 10.

№	Наименование ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
3.	Чукотский окружной профильный лицей	0	3	1

2.4.2. перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Выбирается⁵ от 5 до 15% от общего числа ОО в субъекте Российской Федерации, в которых:

- доля участников ЕГЭ, не достигших минимального балла, имеет максимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации);
- доля участников ЕГЭ, получивших от 61 до 100 баллов, имеет минимальные значения (по сравнению с другими ОО субъекта Российской Федерации).

Таблица 0-12

№	Наименование ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1.	МАОУ «СОШ г. Билибино ЧАО»	2	4	0
2.	МБОУ «СОШ №1 г. Анадыря»	0	3	0
3.	Чукотский окружной профильный лицей	1	1	0

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

На основе приведенных в разделе показателей:

А) описываются значимые изменения в результатах ЕГЭ 2020 года по учебному предмету относительно результатов 2018-2019 гг.;

Б) делаются выводы о тенденциях и возможных причинах выявленных значимых изменений в результатах ЕГЭ или отсутствии существенной динамики на основе выявленных значимых изменений)

Из года в год количество учебных заведений учащиеся которых выбирают физику как профильный предмет для итоговой аттестации неукоснительно росло, но в этом году количество таких учебных заведений уменьшилось с 14 в 2019 до 11. Количество участников ЕГЭ по физике с каждым годом также уменьшается, в 2018 - 70, в 2019 – 65, в 2020 году -56. Средний балл напротив в этом году вырос по сравнению с 2019 годом и составил- 52 балла.

На основании этого можно сделать вывод, что в этом году результаты ЕГЭ несколько лучше по сравнению с результатами 2018 -2019 годов, так средний балл увеличился на 0,61 балла по сравнению с 2018 годом, и на 7,91 балла по сравнению с 2019. Количество выпускников, получивших тестовый балл ниже минимального и не справившихся с заданиями КИМ, в этом году значительно уменьшилось по сравнению с 2019 годом с 11 до 4, но это больше чем в 2018 на 50%.

Большинство учащихся набрали баллы в пределах от минимального до 60, при этом 14 учащихся получили баллы от 61 до 81, что составляет 25% от общего количества участников ЕГЭ, что на

⁵ Сравнение результатов по ОО проводится при условии количества участников экзамена по предмету не менее 10.

22% превышает долю таких учащихся в 2019 году. Также необходимо отметить, что в этом году есть учащийся итоговый балл которого составил 87 баллов (МБОУ «СОШ п. Эгвекинот»), в 2019 году результатов превышающих 81 балл не было, а в 2018 трое учащихся превысили этот порог. Причиной некоторых неудач и не очень хороших результатов которых могло и не быть можно назвать дистанционное обучение. Дистанционное обучение не позволило должным образом отработать заключительные темы курса, снижение контроля со стороны учителей, неумение или нежелание некоторых учащихся планировать свой день и самостоятельно заниматься онлайн привело к тому, что не все смогли организовать и хорошо подготовиться к экзамену на завершающем этапе.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ⁶

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Описываются содержательные особенности, которые можно выделить на основе использованных в регионе вариантов КИМ по учебному предмету в 2020 году (с учетом всех заданий, всех типов заданий)

В 2020 г. использовалась экзаменационная модель, аналогичная модели 2019 г. Однако в демонстрационном варианте ЕГЭ 2020 года по сравнению с демонстрационным вариантом 2019 года произошли следующие изменения:

Число заданий с развернутым ответом увеличилось с 5 до 6, поскольку задача 27 перекачивала из первой части во вторую и стала предлагаться для развернутого решения и стала оцениваться в 3 балла.

В задании 24 вместо выбора двух обязательных верных ответов стал предлагаться выбор всех верных ответов, которых может быть 2 или 3.

Каждый вариант экзаменационной работы состоял из двух частей и включал в себя 32 задания, различающихся формой и уровнем сложности. В часть 1 было включено 24 задания с кратким ответом: 13 заданий с записью ответа в виде числа, слова или двух чисел, 11 заданий на установление соответствия и множественный выбор. 21 задание проверяло освоение понятийного аппарата по механике, молекулярной физике, электродинамике и квантовой физике. Последние 2 задания в части 1 оценивали сформированность методологических умений. Задание 24 на множественный выбор проверяло элементы астрофизики. Часть 2 содержала 8 заданий, объединенных общим видом деятельности – решение задач. Из них 2 задания с кратким ответом и 6 заданий с развернутым ответом: одна качественная задача и четыре расчетные задачи высокого уровня сложности. Экзаменационная работа содержала задания трех уровней сложности: базового, повышенного и высокого. Задания базового уровня были представлены только в части 1 работы: 19 заданий с кратким ответом, из которых 15 заданий с записью ответа в виде числа или слова и 4 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. Задания повышенного уровня – это 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 относились к заданиям высокого уровня сложности. Выполнение таких заданий требовало применения знаний сразу из двух-трех разделов физики и проверяло умение действовать в измененной или новой ситуации. На выполнение всей экзаменационной работы отводилось 235 минут. Минимальная граница составляла 11 первичных баллов. Максимальный первичный балл за работу – 52.

⁶ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

Анализ выполнения заданий КИМ

Проводится анализ всего массива результатов экзаменов участников основного периода ЕГЭ по учебному предмету в субъекте Российской Федерации вне зависимости от выполненного варианта КИМ.

Анализ проводится в соответствии с методическими традициями предмета и особенностями экзаменационной модели по предмету (например, по группам заданий одинаковой формы, по видам деятельности, по тематическим разделам и т.п.).

Для анализа основных статистических характеристик заданий используется обобщенный план варианта КИМ по предмету с указанием средних по региону процентов выполнения заданий каждой линии.

Таблица 0-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁷				
			средний	в группе не преодолевших минимальный 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.
1	Равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, движение по окружности	Б	50%	0	40,5%	77%	100%
2	Законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения	Б	70%	0	62%	100%	0
3	Закон сохранения импульса, кинетическая и потенциальные энергии, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии	Б	86%	50%	62%	100%	0

⁷ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nm} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, m – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁷				
			средний	в группе не преодолевших минимальный 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.
4	Условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, математический и пружинный маятники, механические волны, звук	Б	77%	25%	2,4%	100%	100%
5	Механика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	П	77%	75%	67,9%	88,5%	100%
6	Механика (изменение физических величин в процессах)	Б	76%	75%	65,5%	84,6%	100%
7	Механика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	Б	44%	0	26,2%	96,2%	100%

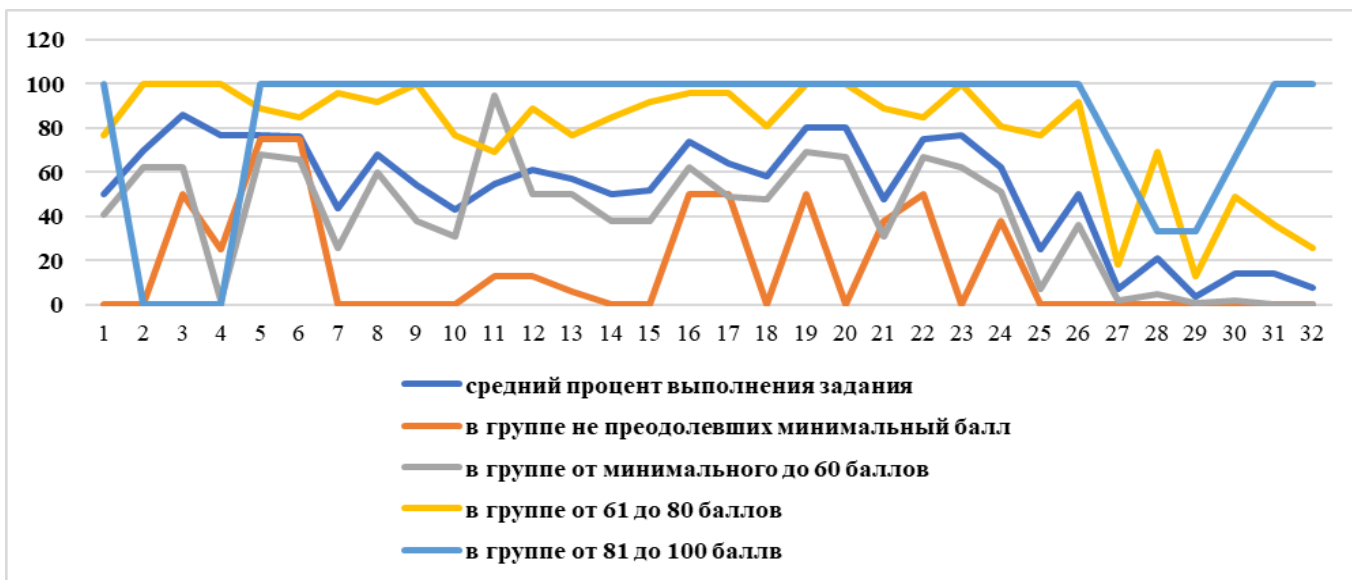
Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁷				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
8	Связь между давлением и средней кинетической энергией, абсолютная температура, связь температуры со средней кинетической энергией, уравнение Менделеева – Клапейрона, изопродессы	Б	68%	0	59,5%	92,3%	100%
9	Работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины	Б	54%	0	38,1%	100%	100%
10	Относительная влажность воздуха, количество теплоты	Б	43%	0	31%	77%	100%
11	МКТ, термодинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	П	55%	12,5%	95,2%	69,2%	100%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁷				
			средний	в группе не преодолевших минимальный 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.
12	МКТ, термодинамика (изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	Б	61%	12,5%	50%	88,5%	100%
13	Принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца (определение направления)	Б	57%	0	50%	77%	100%
14	Закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, конденсатор, сила тока, закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца	Б	50%	0	38,1%	84,6%	100%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁷				
			средний	в группе не преодолевших минимальный 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.
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	52%	0	38,1%	92,3%	100%
16	Электродинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)	П	74%	50%	61,9%	96,2%	100%
17	Электродинамика (изменение физических величин в процессах)	Б	36%	50%	48,8%	96,2%	100%
18	Электродинамика и основы СТО (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	П	58%	0	47,6%	81%	100%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁷				
			средний	в группе не преодолевших минимальный 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.
19	Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Ядерные реакции	Б	80%	50%	69%	100%	100%
20	Фотоны, линейчатые спектры, закон радиоактивного распада	Б	80%	0	67%	100%	100%
21	Квантовая физика (изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами)	Б	48%	37,5%	31%	88,5%	100%
22	Механика – квантовая физика (методы научного познания)	Б	75%	50%	66,7%	84,6%	100%
23	Механика – квантовая физика (методы научного познания)	Б	77%	0	61,9%	100%	100%
24	Элементы астрофизики: Солнечная система, звезды, галактики	П	62%	37,5%	51,2%	81%	100%

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации ⁷				
			средний	в группе не преодолевших минимальный 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.
25	Механика, молекулярная физика (расчетная задача)	П	25%	0	7,1%	77%	100%
26	Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача)	П	50%	0	35,7%	92,3%	100%
27	Электродинамика, квантовая физика (расчетная задача)	П	6,5%	0	1,6%	18%	67%
28	Механика – квантовая физика (качественная задача)	П	21%	0	4,8%	69,2%	33%
29	Механика (расчетная задача)	В	4,2%	0	0,8%	13%	33%
30	Молекулярная физика (расчетная задача)	В	14%	0	1,6%	48,7%	67%
31	Электродинамика (расчетная задача)	В	14%	0	0	36%	100%
32	Электродинамика, квантовая физика (расчетная задача)	В	7,7%	0	0	25,6%	100%



Анализ проводится не только на основе среднего процента выполнения, но и на основе результатов выполнения каждого задания группами участников ЕГЭ с разными уровнями подготовки (не достигшие минимального балла, группы с результатами от минимального балла до 60, от 61 до 80 и от 81 до 100 т.б.). Рекомендуется рассматривать задания, проверяющие один и тот же элемент содержания / вид деятельности, в совокупности с учетом их уровней сложности. При статистическом анализе выполнения заданий, система оценивания которых предполагает оценивание по нескольким критериям (например, в КИМ по русскому языку задание с развернутым ответом предполагает оценивание по 12 критериям), следует считать единицами анализа отдельные критерии.

Выделяются задания с наименьшими процентами выполнения, выделяются среди них задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50) и задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15). Выделяются успешно усвоенные и недостаточно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности.

Приводятся выявленные сложные для участников ЕГЭ задания, указываются их характеристики, типичные ошибки, анализ возможных причин получения выявленных типичных ошибочных ответов и путей их устранения в ходе обучения школьников предмету в регионе. Примеры сложных для участников ЕГЭ заданий приводятся **только** из вариантов, номера которых будут направлены в субъекты Российской Федерации вместе со статистической информацией о результатах ЕГЭ по соответствующему учебному предмету.

Целесообразно соотнести выявленные успехи и недостатки с реализуемыми в регионе учебными программами и используемыми УМК по учебным предметам, иными особенностями региональной/муниципальных систем образования.

Как видно из приведенных выше таблицы и диаграммы, большинство из проверяемых элементов содержания можно отнести к освоенным.

В экзаменационную работу было включено 13 заданий базового уровня с кратким ответом в виде числа, которые проверяли понимание всех основных законов и формул курса физики средней школы. Наиболее успешно из них (выполнение 70% и более) экзаменуемые выполняли задания на проверку уравнений кинематики, второго закона Ньютона, закона сохранения механической энергии, периода колебаний пружинного маятника, длины волны и частоты механических колебаний, определение основных характеристик атома, определении периода полураспада атома, определение погрешности прямого измерения. Несколько хуже задания базового уровня (69-50% выполнения) выполнены на относительность движения, уравнения Менделеева-Клапейрона, первый закон термодинамики и применение его к изопроцессам, определение направления силы Ампера, применение закона сохранения электрического заряда, закона Кулона, закона Фарадея, решение расчетной задачи на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Задание 13 оценивает сформированность умения определять направление векторных величин. В этом году в задании необходимо было определить направление силы Ампера с этим заданием справились 57% учащихся.

Значительно хуже задания базового уровня выполнено на определение удельной теплоты парообразования (менее 43%), установление соответствия между величинами и формулами динамики (менее 44%), изменение величин в процессе фотоэффекта при смене длины волны падающего света (менее 48%).

Понимание основных законов и формул проверялось и заданиями повышенного уровня. Участники экзамена успешно справились с заданиями на соответствие по кинематики, и динамики равнопеременного движения (77%); на определение соответствия графиков термодинамическим процессам и изменению их физических величин (55%); на объяснение электродинамических явлений и интерпретацию результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков (74%), задание по астрофизики (62%).

Задания с кратким ответом включали в себя задачи по механике, молекулярной, квантовой физике и электродинамике. В среднем выполнение по всем расчетным задачам повышенного уровня сложности составило 40,3%. При этом для задач по механике этот показатель – 65%; для заданий по молекулярной физике – 28%; для задач по электродинамике – 25%, для задачи по квантовой физике -50%.

Самые низкие результаты в разрезе выполненных заданий принадлежат задачам высокого уровня. Средние результаты решения расчетных задач высокого уровня сложности составили 10%. Результаты решения задач каждого из разделов немного разнятся: самый низкий процент выполнения 4% – по кинематике (совокупность движения под углом к горизонту и свободного падения тел); 14% – по молекулярной физике и термодинамике (определение количества теплоты при изохорном процессе); 14% – по механике и электродинамике (определение зарядов тел находящихся в равновесии на наклонной плоскости); 8% – по электродинамике (определение диаметра светового пятна созданного собирающей линзой).

Рассмотрим более подробно задания процент выполнения которых ниже 50%.

Задание №7. (Б) – задача на установление соответствия, 44% выполнения.

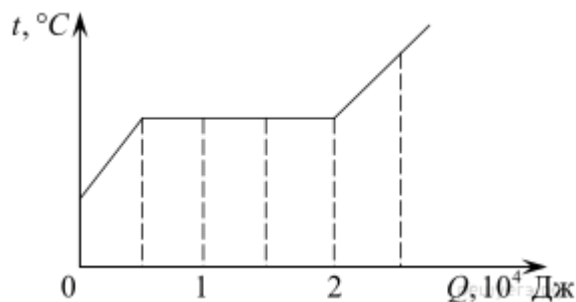
Автомобиль массой m , движущийся по прямолинейному горизонтальному участку дороги со скоростью v , совершает торможение до полной остановки. При торможении автомобиля колёса не вращаются. Коэффициент трения между колёсами и дорогой равен μ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) модуль ускорения автомобиля	1) μmg
Б) тормозной путь автомобиля	2) $v^2 / 2\mu g$
	3) μg
	4) $v/\mu g$

Наибольшее затруднение эта задача вызвала у учащихся группы не преодолевших минимальный порог, процент выполнение в этой группе -0, результат в группе учащихся результат которых составляет от минимального до 60 баллов - оставляет желать лучшего и составил 26% выполнения.

Задание № 10 (Б) - 43% выполнения.

На рисунке показан график изменения температуры вещества, находящегося в закрытом сосуде, по мере поглощения им количества теплоты. Масса вещества равна 0,5 кг. Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота парообразования вещества? Ответ: _____ кДж/кг.



Наибольшее затруднение эта задача вызвала у учащихся группы не преодолевших минимальный порог, процент выполнение в этой группе -0, результат в группе учащихся результат которых составляет от минимального до 60 баллов составил 31% выполнения.

Задание № 21(Б) – 48% выполнения.

При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только синий свет, а во второй – пропускающий только жёлтый. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта. Как изменяются максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов и работа выхода при переходе от первой серии опытов ко второй? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения: 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется.

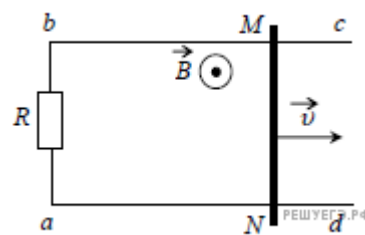
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов	Работа выхода

У учащихся группы не преодолевших минимальный порог, процент выполнения в этой задаче составил -38%, результат в группе учащихся результат которых составляет от минимального до 60 баллов - 31%.

Задача № 25 (П) -25% выполнения.

По параллельным проводникам bc и ad , находящимся в магнитном поле с индукцией $B = 0,4$ Тл, со скоростью $v = 1$ м/с скользит проводящий стержень MN , который находится в электрическом контакте с проводниками (см. рисунок). Расстояние между проводниками $l = 20$ см. Слева проводники замкнуты резистором с сопротивлением $R = 4$ Ом. Сопротивление стержня и проводников пренебрежимо мало. Определите силу тока, протекающего через резистор R . Считать, что вектор B перпендикулярен плоскости рисунка.



Ответ: _____ мА.

Учащихся группы, не преодолевших минимальный порог, не приступали к выполнению этой задачи, результат в группе учащихся результат которых составляет от минимального до 60 баллов - 7%, в группе учащихся с результатами от 61 до 80 процент выполнения составил 77%.

Задача № 28 (П)-21% выполнения.

В калориметре находятся в тепловом равновесии вода и лёд. После опускания в калориметр болта, имеющего массу 165 г и температуру -40 °С, 20% воды превратилось в лёд. Удельная теплоёмкость материала болта равна 500 Дж/(кг · К). Какая масса воды первоначально находилась в калориметре? Теплоёмкостью калориметра пренебречь.

Задание выполнили частично только 17 участников, на 3 балла справился с этим заданием 1 учащийся. Ребят ввело в заблуждение двухфазное состояние вещества калориметра. Они рассматривали изменение состояния льда, воды и болта одновременно. Хотя нужно было понять, что с водой ничего не происходит и уравнение теплового баланса необходимо было составить только для льда и болта.

Задача №29 (В)- 4% выполнения.

Пластилиновый шарик в момент $t = 0$ бросают с горизонтальной поверхности Земли с начальной скоростью v_0 под углом α к горизонту. Одновременно с некоторой высоты над поверхностью Земли начинает падать из состояния покоя другой такой же шарик. Шарик абсолютно не упруго сталкиваются в воздухе. Сразу после столкновения скорость шариков направлена горизонтально. На какое расстояние d по горизонтали переместятся шарик за время от столкновения шариков до их падения на землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Задача на совместное движение тела под углом к горизонту и свободное падение традиционно самая сложная задача для учащихся. Много формул, много математики поэтому к решению этой задачи приступает далеко не каждый учащийся, этот год не исключение к решению приступили пять учащихся что составляет 9% от общего количества учащихся, выбравших физику для поступления в вуз, четверо получили по одному баллу за решение данной задачи, и только один учащийся справился полностью и получил 3 балла.

Задача №30 (В)- 14% выполнения.

Сосуд объёмом $10 V = \text{л}$ содержит $\nu = 0,5$ моль гелия при $17 t = ^\circ\text{C}$. Если давление внутри сосуда превысит атмосферное в 9 раз, то сосуд лопнет. Найдите максимальное количество теплоты Q , которое можно сообщить гелию, чтобы сосуд не лопнул. Атмосферное давление $5 a p = 10 \text{ Па}$.

Задача не вызвала большого затруднения у тех учащихся, которые приступили к ее решению, из них 5 учащихся получили по 1 баллу, 3 учащихся – по 2 балла, а это значит, что они не справились с математическими расчетами, 3 учащихся полностью решили задачу получив по 3 балла.

Задача №31 (В)- 14% выполнения.

На столе закреплён длинный тонкий непроводящий стержень, наклонённый под углом α к горизонту (см. рисунок). На стержне закреплена маленькая заряженная бусинка. Выше неё на стержень надета другая такая же заряженная бусинка, которая может скользить по стержню без трения. Заряды бусинок одинаковы и равны q , масса бусинки равна m . Определите расстояние l между бусинками, если они находятся в равновесии. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на верхнюю бусинку. Электростатическим воздействием стола на бусинки пренебречь.

Задача не вызвала большого затруднения у тех учащихся, которые приступили к ее решению, из них 4 учащихся получили по 1 баллу, 5 учащихся – по 2 балла, а это значит, что они не справились с математическими расчетами, 3 учащихся полностью решили задачу получив по 3 балла.

Задача №32 (В)- 8% выполнения.

На двойном фокусном расстоянии от собирающей линзы с оптической силой 10 дптр на её главной оптической оси расположен точечный источник света. Линза вставлена в непрозрачную оправу радиусом 5 см. Каков диаметр светлого пятна на экране, расположенном на расстоянии 30 см от линзы? Сделайте рисунок с указанием хода лучей.

К решению данной задачи приступали учащиеся разных категорий. Основная трудность при решении этой задачи заключалась в построении чертежа, который дает подсказку к её решению. Задача решена в той или иной степени всеми учащимися, приступившими к ее решению, из них 2 учащихся получили по 2 балла, 4 учащихся – по 3 балла.

Отметим, что задания, вызвавшие наибольшее затруднения у учащихся это задания базового уровня на соответствие или изменение физических величин, а также задания повышенного и высокого уровня. Сложность КИМ по физике увеличилась, увеличилось и время на выполнение заданий первой части, некоторым учащимся не хватало времени на выполнение задач второй части и по этой же причине с каждым годом уменьшается количество учащихся из непрофильных классов, выбирающих физику для поступления.

3.2. ВЫВОДЫ об итогах анализа выполнения заданий, групп заданий:

- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом можно считать достаточным.*
- *Перечень элементов содержания / умений и видов деятельности, усвоение которых всеми школьниками региона в целом, школьниками с разным уровнем подготовки нельзя считать достаточным.*
- *Изменения успешности выполнения заданий разных лет по одной теме / проверяемому умению, виду деятельности (если это возможно сделать).*
- *Выводы о существенности вклада содержательных изменений (при наличии изменений) КИМ, использовавшихся в регионе в 2020 году, относительно КИМ прошлых лет.*
- *Выводы о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2019 году, о связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, включенных с статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ в 2019 году.*

Элементы содержания, усвоение которых школьниками региона в целом можно считать достаточным, являются: - закон всемирного тяготения, - закон сохранения энергии в механике; - законы Ньютона; - КПД тепловых машин; - потенциальная энергия; - механические колебания и волны; - молекулярно-кинетическая теория и термодинамика; - строение атома, ядерные реакции; - закон радиоактивного распада. Элементы содержания, усвоение которых школьниками региона в целом нельзя считать достаточным, являются: - второй закон термодинамики; - электродинамика; - законы фотоэффекта; - силы в механике. Умения и виды деятельности, усвоение которых школьниками региона в целом можно считать достаточным, являются: описывать и объяснять: - смысл физических понятий, физических величин, физических законов, принципов, постулатов; - физические явления и свойства тел; - результаты экспериментов; - фундаментальные опыты. Определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле. Отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных. Вместе с тем у участников ЕГЭ вызвало наибольшее затруднение умения: - делать выводы на основе экспериментальных данных с подробными объяснениями, также, наименьший процент выполнения заданий приходится на часть 2, где используется развернутый ответ. Основной причиной затруднений выполнения части 2 является неумение применять полученные знания при решении физических задач, использовать несколько формул из разных разделов физики. Поэтому при проведении пробных ЕГЭ необходимо выявлять и анализировать пробелы в определенных темах для своевременного устранения недостатков в усвоении материала. Вместе с тем анализ результатов ЕГЭ показывает, что для выпускников с разным уровнем подготовки выявляются разные проблемы в освоении как способов действий, так и элементов содержания. Поэтому приоритетным направлением совершенствования процесса обучения физике является использование педагогических технологий, позволяющих обеспечить дифференцированный подход к обучению. Для хорошо успевающих школьников основное внимание должно быть направлено на обучение в процессе решения задач различного содержания и разного уровня сложности. По характеру деятельности можно выделить три группы задач:

- использование изученного алгоритма решения задачи
- комбинирование различных изученных алгоритмов;
- выбор собственного алгоритма решения.

По используемому контексту различают:

- типовые учебные ситуации, с которыми учащиеся встречались в процессе обучения и в которых используются явно заданные физические модели;
- измененные ситуации, в которых, например, необходимо увидеть и обосновать выбор физической модели, вводить дополнительные обоснования в решении;
- новые ситуации, которые предполагают серьезную деятельность по анализу физических процессов и самостоятельному выбору физической модели для решения задачи.

Если обратиться к материалам, которые размещены на сайте ФГБНУ «ФИПИ» для экспертов региональных предметных комиссий, то можно увидеть, что в ЕГЭ при проверке решения задач большое внимание уделяется обоснованности решения. Обоснованность решения определяется набором исходных законов и формул. В качестве исходных принимаются формулы, указанные в кодификаторе. Но критерии оценивания в ЕГЭ по физике построены таким образом, что при обоснованном решении (правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности и проведены необходимые преобразования) можно получить 2 балла, если допущен целый ряд ошибок (неверный ответ или его отсутствие, ошибки в математических преобразованиях и вычислениях, отсутствие комментариев о введении новых величин). Поэтому оценивать решения задач в процессе обучения целесообразно с учетом расширения критериев, используемых в КИМах ЕГЭ по физике, и выделять следующие элементы полного верного решения:

- работа с условием задачи: запись «Дано», представление рисунка, если это необходимо для понимания физической ситуации;

- описание физической модели, т.е. указание на то, какие явления или процессы рассматриваются, какие закономерности можно использовать для решения задачи и чем можно пренебречь, чтобы ситуация отвечала выбранной модели;
- запись всех необходимых для решения задачи законов и формул; описание используемых физических величин, которые не вошли в «дано»;
- проведение математических преобразований и расчетов, получение ответа;
- проверка ответа одним из выбранных способов.

Приоритетной технологией здесь может стать совместное обучение – технология работы в малых группах сотрудничества из 3–5 человек. В зависимости от поставленных задач группы могут формироваться как из учащихся с различным уровнем подготовки, так и из учащихся примерно одинакового уровня подготовки. Такой подход более эффективен при закреплении материала и обучении решению задач, поскольку для групп с разным начальным уровнем подготовки готовятся и предлагаются разноуровневые дидактические материалы. Для всех групп учащихся процесс обучения будет более эффективным при использовании приемов активного самостоятельного обучения. Основной акцент здесь делается на осознание обучающимися задач обучения. Механизмом является качественная разработка учителем промежуточных планируемых результатов (тематических или на законченный блок уроков). Учащиеся заранее должны быть ознакомлены с этими планируемыми результатами, осознавать, что они должны выучить за ближайшие несколько уроков, какие задания должны научиться делать, каким образом это будет проверяться и оцениваться. Осознание задач обучения повышает самостоятельность, позволяет понимать школьнику, на какой ступени он находится в процессе обучения и как он может улучшить свои результаты. Открытость ближайших целей и задач обучения, четкие ориентиры в виде учебных заданий, которые нужно научиться выполнять, и заранее известные критерии оценивания результатов – это залог развития учебной самостоятельности, освоения навыков самообразования и высоких учебных достижений.

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА:

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ по предмету

	<i>Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету⁸</i>	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету (при наличии)</i>
1.	<i>Учитель физики высшей категории</i>	<i>Мартыненко Ирина Сергеевна, ГАОУ ЧАО «Чукотский окружной профильный лицей»</i>	<i>Председатель ПК по предмету</i>
	<i>Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по предмету</i>	<i>ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>	<i>Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету (при наличии)</i>
2.	<i>Учитель физики высшей категории</i>	<i>Киншова Ольга Васильевна, МБОУ СОШ №1 г. Анадырь</i>	<i>Член ПК по предмету</i>