

Анализ результатов ЕГЭ по физике

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
1241	20,32	1097	18,16	1009	21,15

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	347	27,96	305	27,80	285	28,25
Мужской	894	72,04	792	72,20	724	71,75

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 0-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	1009
Выпускник общеобразовательной организации текущего года	960
Выпускник прошлых лет	48
Обучающийся образовательной организации среднего профессионального образования	1
Участников с ограниченными возможностями здоровья	3

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 0-4

Всего ВТГ	960
Гимназия	43
Гимназия-интернат	12
Институт	35
Лицей	18
Лицей-интернат	24
Средняя общеобразовательная школа	804
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	24

1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 0-5

АТЕ	Количество участников ЕГЭ	% от общего числа
-----	---------------------------	-------------------

	по учебному предмету	участников в регионе
Агинский район	19	1,88
Акшинский район	8	0,79
Александрово-Заводский район	3	0,30
Балейский район	12	1,19
г. Борзя и Борзинский район	42	4,16
г. Краснокаменск и Краснокаменский район	44	4,36
г. Петровск-Забайкальский	20	1,98
г. Чита	391	38,75
Газимуро-Заводский район	11	1,09
Дульдургинский район	36	3,57
Забайкальский район	1	0,10
ЗАТО п.Горный	8	0,79
Каларский район	4	0,40
Калганский район	2	0,20
Карымский район	32	3,17
Красночикойский район	41	4,06
Кыринский район	6	0,59
Могойтуйский район	51	5,05
Могочинский район	24	2,38
Нерчинский район	13	1,29
Нерчинско-Заводский район	4	0,40
Оловянинский район	10	0,99
Ононский район	11	1,09
п. Агинское	41	4,06
Петровск-Забайкальский район	15	1,49
Приаргунский район	6	0,59
Сретенский район	12	1,19
Тунгокоченский район	11	1,09
Улетовский район	8	0,79
Хилокский район	30	2,97
Чернышевский район	29	2,87
Читинский район	32	3,17
Шелопугинский район	2	0,20
Шилкинский район	30	2,97
Агинский район	19	1,88

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

№ п/п	Название УМК	Примерный процент ОО, в которых использовался данный УМК
	<p>Основное общее образование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перышкин А.В. Физика 7 класс. Издательство: «ДРОФА» 2. Перышкин А.В. Физика 8 класс. Издательство: «ДРОФА» 3. Перышкин А.В. Физика 9 класс. Издательство: «ДРОФА» <p>Среднее общее образование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. / Под ред. Парфентьевой НА. Физика (базовый уровень) 10 класс Издательство «Просвещение» 2. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. / Под ред. Парфентьевой НА. Физика (базовый уровень) 11 класс Издательство «Просвещение» <p>Физика (углубленный уровень) (учебный предмет)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Касьянов В.А. Физика. Углубленный уровень 10 класс Издательство «ДРОФА» 2. Касьянов В.А. Физика. Углубленный уровень 11 класс Издательство «ДРОФА» 	Около 90%

Планируемые корректировки в выборе УМК и учебно-методической литературы - не планируются

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

В 2020 году наблюдался небольшое уменьшение числа участников по учебному предмету физика, что показано на рис. 1. Хотя от общего числа выпускников, количество учащихся выбравших физику в 2020 году увеличилось на 4,09 % по сравнению с 2019 годом.

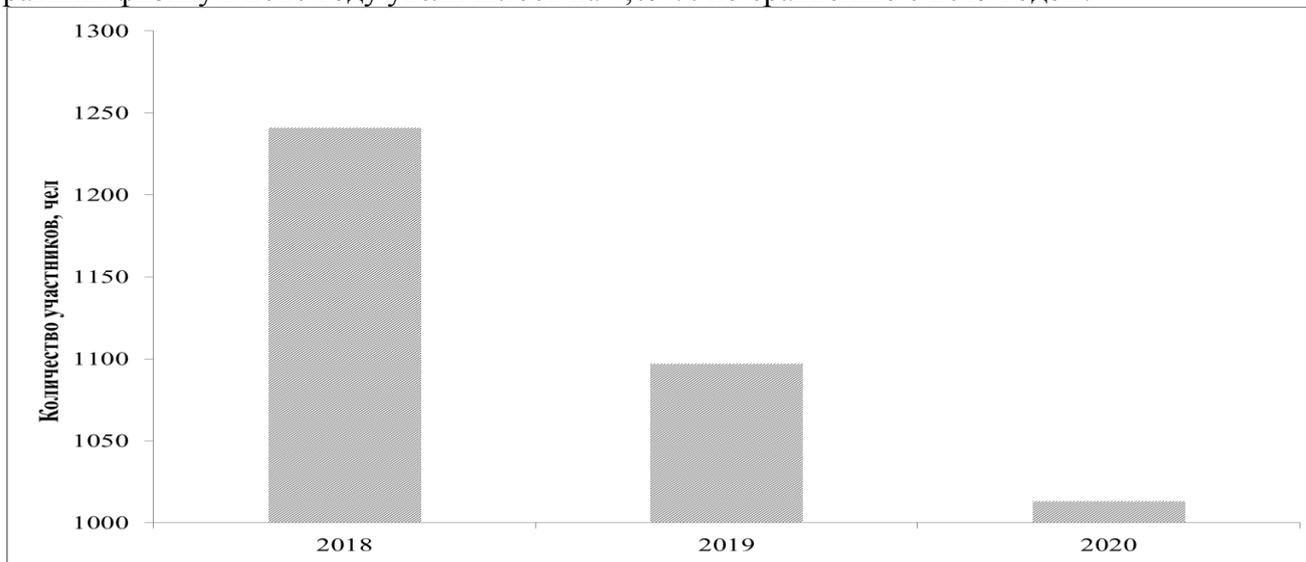


Рис. 1. Динамика количества участников по предмету физика за последние три года

Причем, если брать соотношение юношей к девушкам в течение трех последних лет, то данная величина практически остается неизменной и варьируется в пределах статистической ошибки. Юношей, выбравших учебный предмет физики в среднем за последние три года в 2,5 раза больше, чем девушек.

Рассмотрение по административно территориальной единице, показывает, что лидером (в течение последних трех лет) по количеству участников является город Чита (рис. 2). В процентном соотношении доля участников из г. Чита в 2020 году увеличилось, по сравнению с 2019 годом на 0,4 % от общего числа участников, выбравших физику.

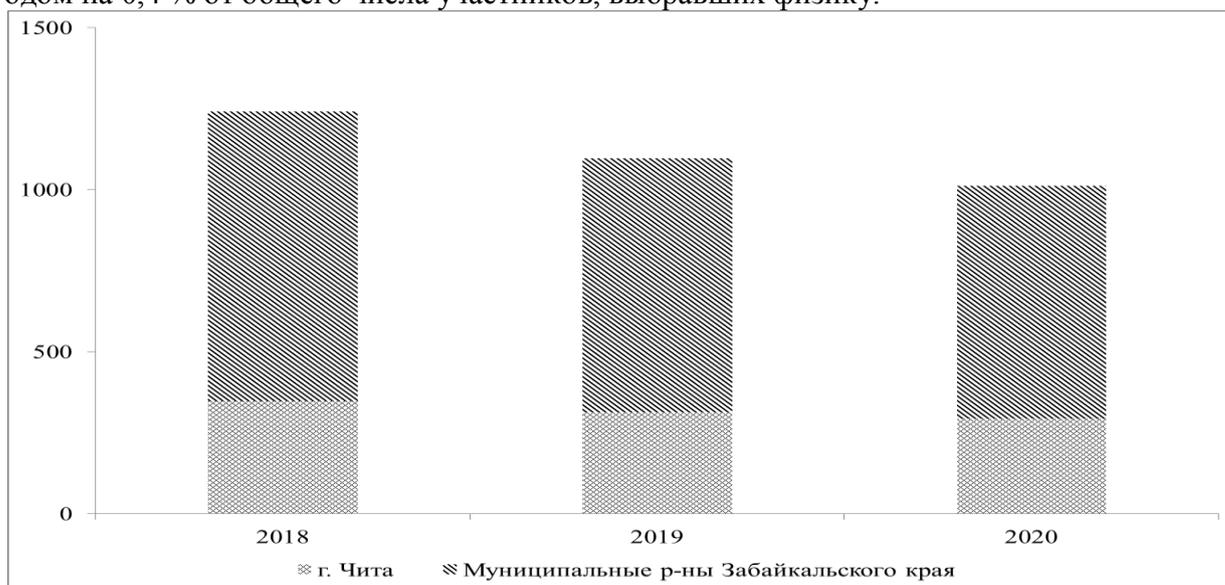


Рис. 2. Распределение участников по АТЕ

Количество участников из лицеев и гимназий в течение трех последних лет практически не меняется и не превышает 10% от общего числа участников.

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)

Диаграмма распределения участников ЕГЭ по учебному предмету по тестовым баллам в 2020 г. представлена на рис. 3

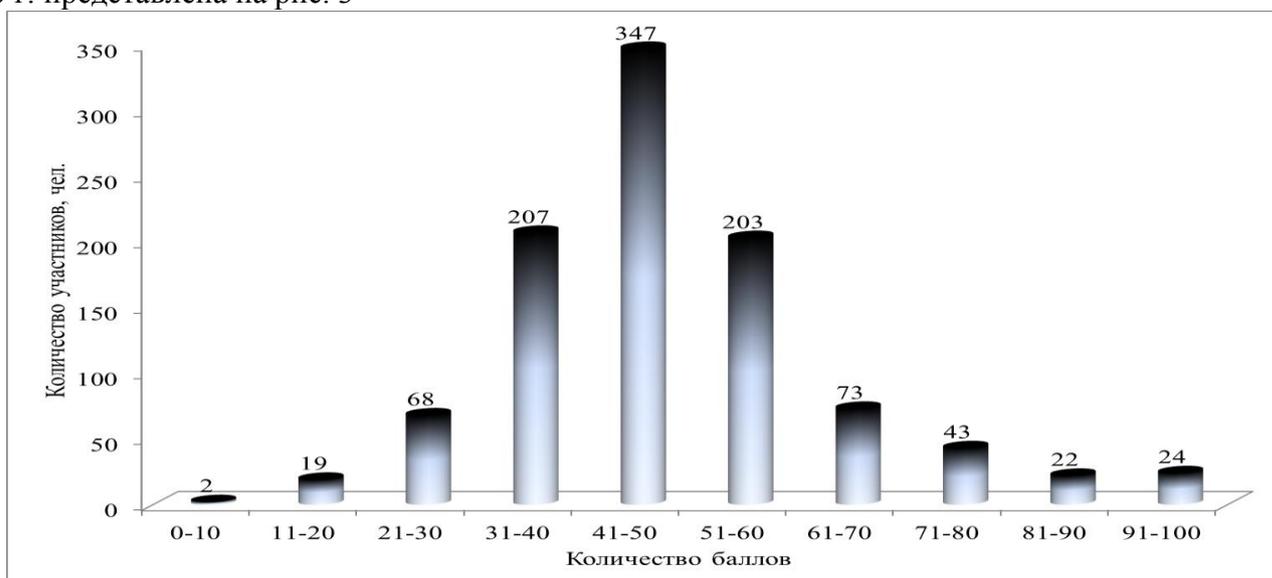


Рис. 3 Распределение участников по тестовым баллам.

2.2. Динамика результатов ЕГЭ по предмету за последние 3 года

Таблица 0-7

	Субъект Российской Федерации		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.

	Субъект Российской Федерации		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Не преодолели минимального балла, %	16,44	23,34	11,60
Средний тестовый балл	46,09	42,70	48,45
Получили от 81 до 99 баллов, %	2,98	1,46	4,46
Получили 100 баллов, чел.	1	0	1

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

2.3.1. в разрезе категорий 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	10,94	25,00	0,00	0,00
Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	72,50	70,83	0,00	100,00
Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	11,77	4,17	100,00	0,00
Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	4,69	0,00	0,00	0,00
Количество участников, получивших 100 баллов	1	0	0	0

2.3.2. в разрезе типа ОО

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	
Гимназия	2,33	79,07	13,95	4,65	0
Гимназия-интернат	0,00	66,67	16,67	16,67	0
Институт	20,00	62,86	17,14	0,00	0
Лицей	0,00	44,44	33,33	22,22	0
Лицей-интернат	0,00	12,50	41,67	45,83	0
Средняя общеобразовательная школа	12,78	74,91	9,26	2,93	1
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	0,00	66,67	29,17	4,17	0

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	
Агинский район	26,32	73,68	0,00	0,00	0
Акшинский район	25,00	62,50	12,50	0,00	0
Александрово-Заводский район	33,33	66,67	0,00	0,00	0
Балейский район	0,00	83,33	16,67	0,00	0
г. Борзя и Борзинский район	16,67	80,95	2,38	0,00	0
г. Краснокаменск и Краснокаменский район	11,36	75,00	13,64	0,00	0
г. Петровск-Забайкальский	30,00	65,00	5,00	0,00	0
г. Чита	8,18	64,96	16,88	9,72	1
Газимуро-Заводский район	9,09	90,91	0,00	0,00	0
Дульдургинский район	8,33	75,00	16,67	0,00	0
Забайкальский район	0,00	0,00	100,00	0,00	0
Закрытое административно-территориального образование п.Горный	50,00	50,00	0,00	0,00	0
Каларский район	0,00	75,00	25,00	0,00	0
Калганский район	0,00	100,00	0,00	0,00	0
Карымский район	15,63	65,63	18,75	0,00	0
Красночикойский район	4,88	80,49	12,20	2,44	0
Кыринский район	16,67	83,33	0,00	0,00	0
Могойтуйский район	3,92	86,27	9,80	0,00	0
Могочинский район	33,33	66,67	0,00	0,00	0
Нерчинский район	0,00	92,31	7,69	0,00	0
Нерчинско-Заводский район	0,00	100,00	0,00	0,00	0
Оловянинский район	0,00	100,00	0,00	0,00	0
Ононский район	27,27	63,64	9,09	0,00	0
п. Агинское	9,76	73,17	9,76	7,32	0
Петровск-Забайкальский район	13,33	73,33	13,33	0,00	0
Приаргунский район	16,67	66,67	0,00	16,67	0
Сретенский район	8,33	75,00	8,33	8,33	0
Тунгокоченский район	9,09	90,91	0,00	0,00	0
Улетовский район	0,00	75,00	12,50	12,50	0
Хилокский район	20,00	80,00	0,00	0,00	0
Чернышевский район	6,90	89,66	3,45	0,00	0
Читинский район	21,88	78,13	0,00	0,00	0
Шелопугинский район	50,00	50,00	0,00	0,00	0
Шилкинский район	16,67	70,00	13,33	0,00	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
Считаются ОО с количеством участников не менее 10

Таблица 0-11

АТЕ	Наименование ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
г. Чита	Государственное общеобразовательное учреждение "Забайкальский краевой лицей-интернат"	45,83	41,67	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №27 имени И. А. Курышева"	36,36	9,09	9,09
г. Чита	Многопрофильный лицей федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Забайкальский государственный университет"	22,22	33,33	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №9"	20,00	15,00	5,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Многопрофильная гимназия №12"	18,18	27,27	0,00
п. Агинское	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Агинская окружная гимназия-интернат"	16,67	16,67	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №1"	10,53	5,26	26,32
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 40"	10,00	20,00	10,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №30"	9,09	18,18	9,09
п. Агинское	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Агинская средняя общеобразовательная школа №1" городского округа "Посёлок Агинское"	8,33	16,67	0,00

АТЕ	Наименование ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
Красночикойский район	Муниципальное общеобразовательное учреждение "Красночикойская средняя общеобразовательная школа" села Красный Чикой	7,69	30,77	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №22"	7,69	30,77	7,69
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №49 с углубленным изучением английского языка"	6,67	33,33	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №8"	6,67	20,00	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №2"	6,25	12,50	0,00
Балейский район	Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №5"	0,00	20,00	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №14"	0,00	16,67	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Многопрофильная языковая гимназия №4"	0,00	13,33	0,00
Чернышевский район	Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №63 п. Чернышевск	0,00	10,00	0,00
Нерчинский район	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 9 г.Нерчинска	0,00	9,09	0,00
г. Чита	Государственное общеобразовательное учреждение "Забайкальская краевая гимназия-интернат"	0,00	9,09	0,00

АТЕ	Наименование ОО	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, не достигших минимального балла
Читинский район	муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с. Домна	0,00	0,00	0,00
Хилокский район	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №10 г. Хилок	0,00	0,00	0,00
Могойтуйский район	Муниципальное общеобразовательное учреждение "Могойтуйская средняя общеобразовательная школа №2 имени Ю.Б.Шагдарова"	0,00	13,04	4,35
Дульдургинский район	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Дульдургинская средняя общеобразовательная школа"	0,00	4,76	4,76
п. Агинское	Муниципальное общеобразовательное учреждение "Агинская средняя общеобразовательная школа №2" городского округа "Поселок Агинское"	0,00	0,00	9,09
Красночикойский район	Муниципальное общеобразовательное учреждение Красночикойская средняя общеобразовательная школа №2 села Красый Чикой	0,00	0,00	14,29
г. Чита	Забайкальский институт железнодорожного транспорта - филиал ФГБОУ ВПО "Иркутский государственный институт путей сообщения" Лицей ЗаБИЖТ	0,00	17,14	20,00
г. Петровск-Забайкальский	Муниципальное общеобразовательное учреждение Гимназия №1	0,00	10,00	20,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 20"	0,00	9,52	23,81
Могочинский район	Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №1 г.Могоча Забайкальского края	0,00	0,00	25,00

**2.4.2. перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету
Считаются ОО с количеством участников не менее 10.**

АТЕ	Наименование ОО	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 19"	30,77	0,00	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №1"	26,32	5,26	10,53
Могочинский район	Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №1 г.Могоча Забайкальского края	25,00	0,00	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 20"	23,81	9,52	0,00
г. Петровск-Забайкальский	Муниципальное общеобразовательное учреждение Гимназия №1	20,00	10,00	0,00
г. Чита	Забайкальский институт железнодорожного транспорта - филиал ФГБОУ ВПО "Иркутский государственный институт путей сообщения" Лицей ЗаБИЖТ	20,00	17,14	0,00
Красночикойский район	Муниципальное общеобразовательное учреждение Красночикойская средняя общеобразовательная школа №2 села Красый Чикой	14,29	0,00	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 40"	10,00	20,00	10,00
п. Агинское	Муниципальное общеобразовательное учреждение "Агинская средняя общеобразовательная школа №2" городского округа "Поселок Агинское"	9,09	0,00	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №30"	9,09	18,18	9,09
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение	9,09	9,09	36,36

	"Средняя общеобразовательная школа №27 имени И. А. Курышева"			
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №22"	7,69	30,77	7,69
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №9"	5,00	15,00	20,00
Дульдургинский район	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Дульдургинская средняя общеобразовательная школа"	4,76	4,76	0,00
Могойтуйский район	Муниципальное общеобразовательное учреждение "Могойтуйская средняя общеобразовательная школа №2 имени Ю.Б.Шагдарова"	4,35	13,04	0,00
Хилокский район	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №10 г. Хилок	0,00	0,00	0,00
Читинский район	муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с. Домна	0,00	0,00	0,00
Нерчинский район	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 9 г.Нерчинска	0,00	9,09	0,00
г. Чита	Государственное общеобразовательное учреждение "Забайкальская краевая гимназия-интернат"	0,00	9,09	0,00
Чернышевский район	Муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №63 п. Чернышевск	0,00	10,00	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Многопрофильная языковая гимназия №4"	0,00	13,33	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №14"	0,00	16,67	0,00
Балейский район	Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №5"	0,00	20,00	0,00
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №2"	0,00	12,50	6,25
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение	0,00	20,00	6,67

	"Средняя общеобразовательная школа №8"			
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа №49 с углубленным изучением английского языка"	0,00	33,33	6,67
Красночирокский район	Муниципальное общеобразовательное учреждение "Красночирокской средняя общеобразовательная школа" села Красный Чирок	0,00	30,77	7,69
п. Агинское	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Агинская средняя общеобразовательная школа №1" городского округа "Посёлок Агинское"	0,00	16,67	8,33
п. Агинское	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Агинская окружная гимназия-интернат"	0,00	16,67	16,67
г. Чита	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Многопрофильная гимназия №12"	0,00	27,27	18,18
г. Чита	Многопрофильный лицей федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Забайкальский государственный университет"	0,00	33,33	22,22

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В результате проведенного анализа можно сделать вывод о том, что уровень знаний по физике повысился по сравнению с 2019 годом. Так число участников, не преодолевших минимальный порог, уменьшился на 11,73 %. В этом году всего лишь каждый десятый (11,61 %) не преодолел минимальный порог по физике, в прошлом году это был каждый четвертый (23,34 %). Число участников, набравших от 81 до 100 баллов, увеличилось на 29 человек (практически наполовину по сравнению с прошлым годом). Средний балл по физике в 2020 году, как и в 2018 г., и в 2019 г., так и не преодолел 50-ти балльный предел, хотя в 2020 году средний балл повысился на 5,76. Эти результаты говорят о слабой подготовке школьников к ЕГЭ по физике в Забайкальском крае.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ИЛИ ГРУПП ЗАДАНИЙ

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) представляет собой форму государственной итоговой аттестации, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ среднего общего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта или образовательного стандарта. Для указанных целей используются контрольные измерительные материалы (КИМ), представляющие собой комплексы заданий стандартизированной формы.

ЕГЭ проводится в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, утверждённого приказом Минпросвещения России и Рособрнадзора от 07.11.2018 № 190/1512.

Содержание КИМ определяется Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по физике, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089).

Подходы к отбору содержания, разработке структуры КИМ ЕГЭ.

Каждый вариант экзаменационной работы включает в себя задания, проверяющие освоение контролируемых элементов содержания из всех разделов школьного курса физики, при этом для каждого раздела предлагаются задания всех таксономических уровней. Наиболее важные с точки зрения продолжения образования в высших учебных заведениях содержательные элементы контролируются в одном и том же варианте заданиями разных уровней сложности. Количество заданий по тому или иному разделу определяется его содержательным наполнением и пропорционально учебному времени, отводимому на его изучение в соответствии с примерной программой по физике. Различные планы, по которым конструируются экзаменационные варианты, строятся по принципу содержательного дополнения так, что в целом все серии вариантов обеспечивают диагностику освоения всех включенных в кодификатор содержательных элементов.

Приоритетом при конструировании КИМ является необходимость проверки предусмотренных стандартом способов деятельности (с учетом ограничений в условиях массовой письменной проверки знаний и умений обучающихся): усвоение понятийного аппарата школьного курса физики, овладение методологическими умениями, применение знаний при объяснении физических явлений и решении задач. Овладение умениями по работе с информацией физического содержания проверяется опосредованно при использовании различных способов представления информации в текстах заданий (графики, таблицы, схемы и схематические рисунки).

Наиболее важным способом деятельности с точки зрения успешного продолжения образования в вузе является решение задач. Каждый вариант включает в себя задачи по всем разделам разного уровня сложности, позволяющие проверить умение применять физические законы и формулы как в типовых учебных ситуациях, так и в нетрадиционных ситуациях, требующих проявления достаточно высокой степени самостоятельности при комбинировании известных алгоритмов действий или создании собственного плана выполнения задания.

Объективность проверки заданий с развернутым ответом обеспечивается едиными критериями оценивания, участием двух независимых экспертов, оценивающих одну работу, возможностью назначения третьего эксперта и наличием процедуры апелляции.

Единый государственный экзамен по физике является экзаменом по выбору выпускников и предназначен для дифференциации при поступлении в высшие учебные заведения. Для этих целей в работу включены задания трех уровней сложности. Выполнение заданий базового уровня сложности позволяет оценить уровень освоения наиболее значимых содержательных элементов курса физики средней школы и овладение наиболее важными видами деятельности. Минимальное количество баллов ЕГЭ по физике, подтверждающее освоение выпускником программы среднего общего образования по физике, устанавливается исходя из требований освоения ФК ГОС базового уровня. Использование в экзаменационной работе заданий повышенного и высокого уровней сложности позволяет оценить степень подготовленности учащегося к продолжению образования в вузе.

Структура КИМ ЕГЭ

Каждый вариант экзаменационной работы состоит из двух частей и включает в себя 32 задания, различающихся формой и уровнем сложности (таблица 2-13).

Часть 1 содержит 24 задания с кратким ответом. Из них 13 заданий с записью ответа в виде числа, слова или двух чисел, 11 заданий на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр.

Часть 2 содержит 8 заданий (2 задания с кратким ответом и 6 заданий с развернутым ответом), объединенных общим видом деятельности – решение задач.

Таблица 2-13. Распределение заданий экзаменационной работы по частям работы

№	Часть работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 50	Тип заданий
1	Часть 1	24	34	64	с кратким ответом
2	Часть 2	8	19	36	с кратким ответом и развернутым ответом
Итого		32	53	100	

Всего для формирования КИМ ЕГЭ 2020 г. используется несколько планов. В части 1 для обеспечения более доступного восприятия информации задания 1–21 группируются исходя из тематической принадлежности заданий: механика, молекулярная физика, электродинамика, квантовая физика. В части 2 задания группируются в зависимости от сложности заданий и в соответствии с тематической принадлежностью.

Распределение заданий КИМ по содержанию, видам умений и способам действий.

При разработке содержания КИМ учитывается необходимость проверки усвоения элементов знаний, представленных в разделе 1 кодификатора. В экзаменационной работе контролируются 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 и элементы астрофизики (корпускулярно-волновой дуализм, физика атома, физика атомного ядра, элементы астрофизики).

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 2-14 дано распределение заданий по разделам. Задания части 2 (задания 29–32) проверяют, как правило, комплексное использование знаний и умений из различных разделов курса физики.

Таблица 2-14. Распределение заданий по основным содержательным разделам (темам) курса физики

Раздел курса физики, включенный в	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2

экзаменационную работу			
Механика	9–11	7–9	2
Молекулярная физика	7–8	5–6	2
Электродинамика	9–11	6–8	3
Квантовая физика	5–6	4–5	1
Итого	32	24	8

Экзаменационная работа разрабатывается исходя из необходимости проверки умений и способов действий, отраженных в разделе 2 кодификатора. В таблице 2-15 приведено распределение заданий по видам умений и способам действий.

Таблица 2-15. Распределение заданий по видам умений и способам действий

Основные умения и способы действий	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2
Требования 1.1–1.3 Знать/понимать смысл физических понятий, величин, законов, принципов, постулатов	11	11	–
Требования 2.1–2.4 Уметь описывать и объяснять физические явления и свойства тел, результаты экспериментов ... приводить примеры практического использования физических знаний	11	11	–
Требование 2.5 Отличать гипотезы от научной теории, делать выводы на основе эксперимента и т.д.	2	2	–
Требование 2.6 Уметь применять полученные знания при решении физических задач	8	–	8
Требования 3.1–3.2 Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	0–1	0–1	–
Итого	32	24	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 (21 задание с кратким ответом, из которых 13 заданий с записью ответа в виде числа или слова и 8 заданий с записью ответа в виде последовательности цифр). Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов, а также знаний о свойствах космических объектов.

Задания повышенного уровня распределены между частями 1 и 2 экзаменационной работы: 3 задания с кратким ответом в части 1, 2 задания с кратким ответом и 2 задания 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.

В таблице 2-16 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 2-16. Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного уровня сложности от максимального первичного балла за всю работу, равного 50
Базовый	21	28	53
Повышенный	7	13	24
Высокий	4	12	23
Итого	32	53	100

Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный в бланке № 1 ответ совпадает с верным ответом.

Правильные ответы на задания 1–4, 8–10, 13–15, 19, 20, 22 и 23 части 1 и на задания 25 и 26 части 2 оцениваются 1 баллом.

Ответы на задания 5–7, 11, 12, 16–18 и 21 части 1 оцениваются 2 баллами, если верно указаны оба элемента ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов, если допущено две ошибки или ответ отсутствует. Если указано более двух элементов (в том числе, возможно, и правильные), то ответ оценивается 0 баллов.

Ответ на задание 24 если допущена одна ошибка (в том числе указана одна лишняя цифра наряду со всеми верными элементами или не записан один элемент ответа); 0 баллов, если допущено две ошибки или ответ отсутствует. В ответах на задания 5, 11, 16 и 24 порядок записи цифр в ответе не имеет принципиального значения при оценивании.

Оценивание правильности выполнения заданий, предусматривающих краткий ответ, осуществляется с использованием специальных аппаратно-программных средств.

Выполнение заданий с развернутым ответом оценивается двумя экспертами с учетом правильности и полноты ответа в соответствии с критериями оценивания развернутых ответов. Максимальный первичный балл за выполнение задания с развернутым ответом 28 составляет 2 балла, а за выполнение заданий 27 и 29–32 составляет 3 балла. К каждому заданию приводится подробная инструкция для экспертов – критерии оценивания развернутых ответов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального балла. В экзаменационном варианте перед каждым заданием или группой заданий приводится инструкция, в которой сформулированы общие требования к оформлению ответов.

Максимальный первичный балл за всю экзаменационную работу – 53.

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособнадзора от 07.11.2018 № 190/1512 зарегистрирован Минюстом России 10.12.2018 № 52952)

«82. <...> По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы ЕГЭ с развернутым ответом <...>

В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенным считается расхождение в 2 или более балла, выставленных экспертами за выполнение любого из заданий 27–32. Третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение.

На основе результатов выполнения всех заданий работы определяются первичные баллы, которые затем переводятся в тестовые по 100-балльной шкале.

Обобщенный план экзаменационной работы, предложенный в 2020 году, приведен в таблице 2-17. В скобках приводится пример задания, который взят из открытого варианта КИМа.

Таблица 2-17 Обобщенный план варианта КИМ ЕГЭ 2020 года по ФИЗИКЕ
Уровни сложности задания: Б – базовый; П – повышенный; В – высокий.

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов содержания по кодификатору элементов содержания	Коды проверяемых умений	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
Часть 1					
1	Равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, движение по окружности (Из населённого пункта одновременно в одном направлении выезжают грузовой автомобиль и бульдозер и движутся по дороге с постоянными скоростями. На графике показана зависимость расстояния между грузовиком и бульдозером от времени. Скорость грузовика равна 25 м/с, а скорость бульдозера меньше. С какой скоростью движется бульдозер?)	1.1.3-1.1.8	1, 2.1-2.4	Б	1
2	Законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения (Два маленьких шарика массой m каждый находятся на расстоянии r друг от друга и притягиваются друг к другу с силой 8 нН . Какова сила гравитационного притяжения двух других шариков, если масса одного равна $2m$, масса другого – $m/2$, а расстояние между их центрами равно $2r$?)	1.2.1, 1.2.3-1.2.6, 1.2.8, 1.2.9	1, 2.1-2.4	Б	1
3	Закон сохранения импульса, кинетическая и потенциальные энергии, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии (Тело массой 1 кг свободно падает на землю с нулевой начальной скоростью. У поверхности Земли его кинетическая энергия равна 200 Дж . С какой высоты над поверхностью Земли падает тело? Сопротивлением воздуха пренебречь.)	1.4.1-1.4.8	1, 2.1-2.4	Б	1
4	Условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, математический и пружинный маятники, механические волны, звук (Труба (бас) издаёт звуки в диапазоне от $\nu_1 = 60 \text{ Гц}$ до $\nu_2 = 6000 \text{ Гц}$. Чему равно отношение граничных длин звуковых волн λ_1/λ_2 этого	1.3.1–1.3.5, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5	1, 2.1 - 2.4	Б	1

	диапазона)				
5	Механика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков) (На рисунке показан график зависимости координаты x тела, движущегося вдоль оси Ox , от времени t . Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения.)	1.1-1.5	2.4	П	2
6	Механика (изменение физических величин в процессах) (Груз, подвешенный к пружине жёсткостью k , совершает свободные вертикальные колебания с периодом T и амплитудой x_0 . Что произойдёт с периодом колебаний и максимальной скоростью груза, если при неизменной амплитуде колебаний использовать пружину меньшей жёсткости? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:)	1.1-1.5	2.1	Б	2
7	Механика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами) (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.)	1.1-1.5	1, 2.4	Б	2
8	Связь между давлением и средней кинетической энергией, абсолютная температура, связь температуры со средней кинетической энергией, уравнение Менделеева - Клапейрона, изопроецессы (В сосуде неизменного объёма находится разреженный газ в количестве 3 моль. Во сколько раз уменьшится давление газа в сосуде, если выпустить из сосуда 2 моль газа, а абсолютную температуру оставшегося газа уменьшить в 2 раза?)	2.1.6.-2.1.10, 2.1.12	1, 2.1- 2.4	Б	1
9	Работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины (На рисунке показан график изменения состояния постоянной массы газа. В этом процессе газ получил количество теплоты, равное 3 кДж. На сколько изменилась его внутренняя энергия?)	2.2.6, 2.2.7, 2.2.9, 2.2.10	1, 2.1- 2.4	Б	1
10	Относительная влажность воздуха, количество теплоты	2.1.13, 2.1.14, 2.2.1–2.2.4,	1, 2.1- 2.4	Б	1

	<i>(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?)</i>	2.2.5, 2.2.11			
11	<i>МКТ, термодинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков) (В цилиндрическом сосуде, закрытом подвижным поршнем, находится водяной пар и капля воды. С паром в сосуде при постоянной температуре провели процесс $a \rightarrow b \rightarrow c$, pV-диаграмма которого представлена на рисунке. Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения относительно проведённого процесса.)</i>	2.1, 2.2	2.4	П	2
12	<i>МКТ, термодинамика (изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами) (Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна T_1, а коэффициент полезного действия этого двигателя равен η. За цикл рабочее тело двигателя получает от нагревателя количество теплоты Q_1. 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.)</i>	2.1, 2.2	1, 2.4	Б	2
13	<i>Принцип суперпозиции электрических полей, магнитное поле проводника с током, сила Ампера, сила Лоренца, правило Ленца (определение направления) (Квадратная проволочная рамка расположена в однородном магнитном поле так, что вектор магнитной индукции B лежит в плоскости рамки (см. рисунок). Направление тока в рамке показано стрелками. Куда направлена относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) сила Ампера, действующая на сторону cd рамки со стороны внешнего магнитного поля B? Ответ запишите словом (словами).)</i>	3.1.2, 3.1.4, 3.1.6, 3.3.1, 3.3.2– 3.3.4, 3.4.5	1, 2.1- 2.4	Б	1
14	<i>Закон Кулона, конденсатор, сила тока, закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников, работа и мощность тока, закон Джоуля – Ленца (Два одинаковых маленьких металлических заряженных шарика с зарядами $+3q$ и $-q$</i>	3.1.1, 3.1.2, 3.1.5, 3.1.9, 3.1.11, 3.2.1, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.7–	1, 2.1- 2.4	Б	1

	<i>находятся на большом расстоянии r друг от друга. Их соединяют тонкой проволокой, а затем проволоку убирают. Во сколько раз уменьшается по модулю сила электростатического взаимодействия шариков?)</i>	3.2.9			
15	<i>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 (На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, содержащей катушку, индуктивность которой равна 1 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале от 0 до 5 с.)</i>	3.4.1, 3.4.3, 3.4.4, 3.4.6, 3.4.7, 3.5.1, 3.6.2–3.6.4, 3.6.6–3.6.8	1, 2.1-2.4	Б	1
16	<i>Электродинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков) (На рисунке изображены графики зависимости мощности, выделяемой в спирали лампы накаливания, от температуры спирали $P = P(T)$ и силы тока через лампу от приложенного напряжения $I = I(U)$. Выберите два верных утверждения, которые можно сделать, анализируя эти графики.)</i>	3.1-3.6	2.4	П	2
17	<i>Электродинамика (изменение физических величин в процессах) (Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на тройном фокусном расстоянии от неё. Его начинают удалять от линзы. Как меняются при этом расстояние от линзы до изображения и оптическая сила линзы? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:)</i>	3.1-3.6	2.1	Б	2
18	<i>Электродинамика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами) (Конденсатор идеального колебательного контура длительное время подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t=0$ переключатель K переводят из положения 1 в положение 2. Графики A и B отображают изменения с течением времени t физических величин, характеризующих возникшие после этого электромагнитные колебания в контуре (T – период колебаний). Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут отображать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под</i>	3.1–3.6 4.1-4.3	1, 2.4	П	2

	соответствующими буквами.)				
19	Планетарная модель атома. Нуклонная модель ядра. Ядерные реакции. (В результате цепной реакции деления урана образуется ядро химического элемента А. Каковы заряд Z образовавшегося ядра (в единицах элементарного заряда) и его массовое число А?)	5.2.1, 5.3.1, 5.3.4, 5.3.6	1.1	Б	1
20	Фотоны, линейчатые спектры, закон радиоактивного распада (На рисунке приведён график зависимости числа нераспавшихся ядер америция от времени. Чему равен период полураспада этого изотопа америция?)	5.1.2, 5.2.2, 5.2.3, 5.3.5	2.1	Б	1
21	Квантовая физика (изменение физических величин в процессах; установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами) (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:)	5.1-5.3	2.1 2.4	Б	2
22	Механика - квантовая физика (методы научного познания) (Определите показания амперметра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы тока равна цене деления амперметра.)	1.1-5.3	2.5	Б	1
23	Механика - квантовая физика (методы научного познания) (Необходимо экспериментально изучить зависимость ускорения тела, скользящего по шероховатой наклонной плоскости, от коэффициента трения груза о плоскость. На всех приведённых ниже рисунках указаны массы тел, углы наклона плоскостей к горизонту, коэффициенты трения. Какие две установки следует использовать для проведения такого исследования?)	1.1-5.3	2.5	Б	1
24	Элементы астрофизики: Солнечная система, звезды, галактики (На рисунке представлена диаграмма Герципрунга – Рассела. Выберите все верные утверждения о звёздах.)	5.4.1–5.4.4	2.4	Б	2
Часть 2					

25	Молекулярная физика, электродинамика (расчетная задача) (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.)	2.1, 2.2, 3.1–3.6	2.6	П	1
26	Электродинамика, квантовая физика (расчетная задача) (На металлическую пластинку падает монохроматическое электромагнитное излучение, выбивающее электроны из пластинки. Работа выхода электронов из металла равна 6 эВ, а максимальная кинетическая энергия электронов, вылетевших из пластинки в результате фотоэффекта, в 3 раза меньше энергии падающих на пластинку фотонов. Чему равна энергия фотонов падающего излучения?)	3.1–3.6 5.1–5.3	2.6	П	1
27	Механика – квантовая физика (качественная задача) (Лёгкая нить, привязанная к грузу массой $m = 0,4$ кг, перекинута через идеальный неподвижный блок. К правому концу нити приложена постоянная сила F . Левая часть нити вертикальна, а правая наклонена под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок). Постройте график зависимости модуля силы реакции стола N от F на отрезке $0 \leq F \leq 10$ Н. Ответ поясните, указав, какие физические явления и закономерности Вы использовали для объяснения. Сделайте рисунок с указанием сил, приложенных к грузу.)	1.1–5.3	2.6, 3	П	3
28	Механика, молекулярная физика (расчетная задача) (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.)	1.1–1.5 2.1, 2.2	2.6	П	2
29	Механика (расчетная задача) (Пластелиновый 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	1.1–1.5	2.6	В	3

	<i>состояния покоя другой такой же шарик. Шарик абсолютно неупруго 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.)</i>				
30	Молекулярная физика (расчетная задача) (Сосуд объёмом $V = 10$ л содержит $\nu = 0,5$ моль гелия при $t = 17^\circ\text{C}$. 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.)	2.1, 2.2	2.6	В	3
31	Электродинамика (расчетная задача) (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.)	3.1–3.6	2.6	В	3
32	Электродинамика, квантовая физика (расчетная задача) (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.)	3.1–3.6 5.1–5.3	2.6	В	3
<p>Всего заданий -32; из них по уровню сложности Б - 21; П – 7; В – 4. Максимальный первичный балл за работу - 53. Общее время выполнения работы - 235 мин.</p>					

Изменения в КИМ ЕГЭ в 2020 году по сравнению с 2019 годом.

Содержание КИМ ЕГЭ по физике в 2020 году оставлено без изменений, но изменена форма представления двух линий заданий.

Расчетная задача по механике или молекулярной физике, которая ранее была представлена в части 2 в виде задания с кратким ответом, теперь предлагается для развернутого решения, ее выполнение оценивается максимально в 2 балла. Таким образом, число заданий с развернутым ответом увеличилось с 5 до 6.

Для задания 24, проверяющего освоение элементов астрофизики, вместо выбора двух обязательных верных ответов предлагается выбор всех верных ответов, число которых может составлять либо 2, либо 3.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

Результаты выполнения экзаменационной работы, по типу заданий (часть 1 и часть 2) представлены в таблице 2-18.

Таблица 2-18 Результаты выполнения экзаменационной работы

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Забайкальском крае				
			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.
Часть 1							
1	Равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение	Б	38,59 %	6,84 %	33,61 %	73,98 %	81,82 %
2	Законы Ньютона, закон всемирного тяготения	Б	47,42 %	6,84 %	43,76 %	85,37 %	83,64 %
3	Закон сохранения импульса, кинетическая и потенциальные энергии, закон сохранения механической энергии	Б	81,65 %	46,15 %	83,54 %	92,68 %	83,64 %
4	Звук	Б	65,08 %	31,62 %	63,37 %	90,24 %	83,64 %
5	Механика (интерпретация результатов опытов, представленных в виде графиков)	П	89,38 %	75,21 %	89,85 %	91,06 %	83,64 %
6	Механика (изменение физических величин в процессах)	Б	76,79 %	51,28 %	76,68 %	91,87 %	76,36 %
7	Механика (установление соответствия между физическими величинами и формулами)	Б	69,44 %	34,19 %	69 %	90,24 %	83,64 %
8	Уравнение Менделеева - Клапейрона	Б	55,16 %	5,98 %	54,32 %	88,62 %	80 %
9	Работа в термодинамике, первый закон термодинамики	Б	53,87 %	10,26 %	51,58 %	91,06 %	78,18 %
10	Количество теплоты	Б	31,35 %	2,56 %	25,10 %	70,73 %	78,18 %

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Забайкальском крае				
			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.
11	МКТ, термодинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде графиков)	П	83,43 %	65,81 %	83,26 %	90,24 %	83,64 %
12	МКТ, термодинамика (изменение физических величин в процессах; установление соответствия между физическими величинами и формулами)	Б	66,87 %	34,19 %	65,43 %	91,06 %	81,82 %
13	Сила Ампера	Б	42,46 %	9,40 %	37,86 %	79,67 %	78,18 %
14	Закон Кулона	Б	48,41 %	23,08 %	43,21 %	81,30 %	83,64 %
15	Поток вектора магнитной индукции, закон электромагнитной индукции	Б	48,21 %	17,95 %	45,13 %	74,80 %	80 %
16	Электродинамика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде графиков)	П	90,08 %	69,23 %	91,36 %	93,50 %	83,64 %
17	Электродинамика (изменение физических величин в процессах)	Б	71,43 %	42,74 %	70,10 %	91,87 %	83,64 %
18	Электродинамика (установление соответствия между графиками и физическими величинами)	П	59,72 %	26,50 %	58,02 %	82,93 %	83,64 %
19	Ядерные реакции.	Б	64,38 %	11,97 %	66,94 %	83,74 %	80 %
20	Закон радиоактивного распада	Б	61,61 %	20,51 %	59,95 %	92,68 %	83,64 %
21	Квантовая физика (изменение физических величин в процессах)	Б	61,01 %	36,75 %	58,85 %	79,67 %	81,82 %
22	Механика - квантовая физика (методы научного познания)	Б	69,05 %	16,24 %	72,70 %	83,74 %	80 %
23	Механика - квантовая физика (методы научного познания)	Б	64,38 %	7,69 %	66,26 %	90,24 %	83,64 %

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Забайкальском крае				
			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.
24	Элементы астрофизики: звезды	Б	89,68 %	64,96 %	91,36 %	94,31 %	83,64 %
Часть 2							
25	Электродинамика (расчетная задача)	П	17,56 %	3,42 %	9,88 %	48,78 %	74,55 %
26	Квантовая физика (расчетная задача)	П	28,57 %	2,56 %	19,62 %	80,49 %	78,18 %
27	Механика (качественная задача)	П	5,06 %	0 %	0,41 %	16,26 %	50,91 %
28	Молекулярная физика (расчетная задача)	П	14,78 %	0,85 %	5,90 %	51,22 %	76,36 %
29	Механика (расчетная задача)	В	0,99 %	0 %	0,14 %	0,81 %	14,55 %
30	Молекулярная физика (расчетная задача)	В	6,85 %	0 %	0,14 %	22,76 %	72,73 %
31	Электродинамика (расчетная задача)	В	3,77 %	0 %	0,27 %	8,13 %	47,27 %
32	Электродинамика, квантовая физика (расчетная задача)	В	4,56 %	0 %	0 %	12,20 %	56,36 %

Задания из части 1

Задания с записью ответа в виде числа, слова или двух чисел позволяют отследить типичные ошибки, допускаемые учащимися при ответах на вопросы.

Результаты выполнения экзаменационной работы из части 1 представлены в таблице 20, а по разделам школьного курса физики на рисунке 4.

Таблица 2-19 Результаты выполнения экзаменационной работы части 1

Номер задачи		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Число учащихся выполнивших данное задание	1 балл	389	478	823	656	409	374	240	556	543	316
	%	38,59	47,42	81,65	65,08	40,58	37,11	23,81	55,16	53,87	31,35
	2 балла					492	400	460			
	%					48,81	39,68	45,63			

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
645	305	428	488	486	501	387	321	649	621	390	696	649	414
63,9 9	30,2 6	42,4 6	48,41	48,2 1	49,7	38,3 9	31,8 5	64,3 8	61,6 1	38,6 9	69,0 5	64,3 8	41,0 7
196	369				407	333	281			225			490
19,4 4	36,6 1				40,3 8	33,0 4	27,8 8			22,3 2			48,6 1

Как показывают результаты, число решенных заданий из 1 части на одну работу составляет в среднем 8,97 балла (из 34 возможных).

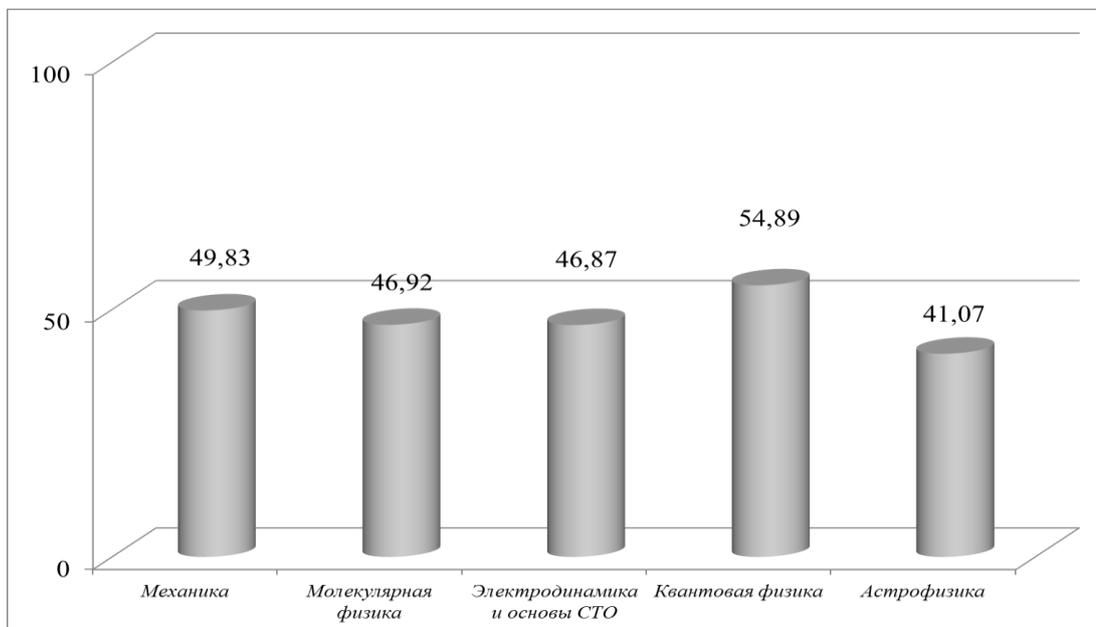


Рис.4 Число учащихся правильно выполнивших задания первого уровня из данного раздела курса физики (в %).

Анализ результатов экзаменационных работ позволяет утверждать: наибольшее затруднение вызвали задачи по астрофизике, электродинамике и основам СТО (41,07 % и 46,87 %), в прошлом 2019 году наибольшие затруднения вызвали задачи также по электродинамике и основам СТО (30,16 %).

Выделяя элементы содержания программы, учителю необходимо в первую очередь обратить внимание на планирование своей деятельности и деятельности учащихся на уроке. Организуя деятельность ученика с объектом изучения, учителю рекомендуется составлять задания на воспроизведение не только знаний по физике, но и способов умственной и практической деятельности. Выполнение разных по характеру заданий на воспроизведение знаний по образцам, показанным другими (учителем, учащимися, книгой, техническими средствами) будет способствовать процессу произвольного и непроизвольного запоминания учащимися учебного материала, что, несомненно, отразится на улучшении их подготовки по физике на базовом уровне.

Задания из части 2

Во 2 части работы были представлены задания, в которых требуется проанализировать физическое явление, охарактеризовать изменение физических величин в ходе какого-либо процесса или установить соответствие между конкретной физической величиной и параметрами, от которых зависит данная физическая величина. Она объединяет все задания, проверяющие умение решать задачи.

Задания, представленные во второй части, были призваны проверить сформированность умений у учащихся решать задачи различного типа и уровня сложности и

позволили получить объективную информацию об индивидуальном уровне подготовки выпускников, приступивших к решению заданий этой части. Вторая часть работы предназначена, прежде всего, для дифференциации «лучших из лучших», т.е, успешность выполнения задач высокого уровня сложности является решающей для отбора выпускников в ведущие вузы физико-технических специальностей. Поэтому крайне важна здесь согласованная и корректная работа региональных предметных комиссий, силами которых осуществляется проверка заданий 27-32. Экспертами оценивались решения заданий с развернутым ответом согласно критериям, предложенным ФИПИ, решение заданий альтернативным способом оценивалось в зависимости от полноты и правильности ответа, но в любом случае правильно решенное задание любым способом оценивалось максимум тремя баллами.

Средний балл за вторую часть работы на одну работу (из 1013 чел.) составляет 2,19 (из 19 возможных). Результаты выполнения экзаменационной работы части 2 представлены в таблице 2-20 и рисунке 5.

Таблица 2-20 Результаты выполнения экзаменационной работы части 2

Номер задачи		25	26	27	28	29	30	31	32
Число учащихся выполнивших данное задание	1 балл	177	288	118	101	56	122	48	50
	%	17,56	28,57	11,71	10,02	5,56	12,10	4,76	4,96
	2 балла			29	149	28	34	47	17
	%			2,88	14,78	2,78	3,37	4,66	1,69
	3 балла			51	0	10	69	38	46
	%			5,06	0	0,99	6,85	3,77	4,56

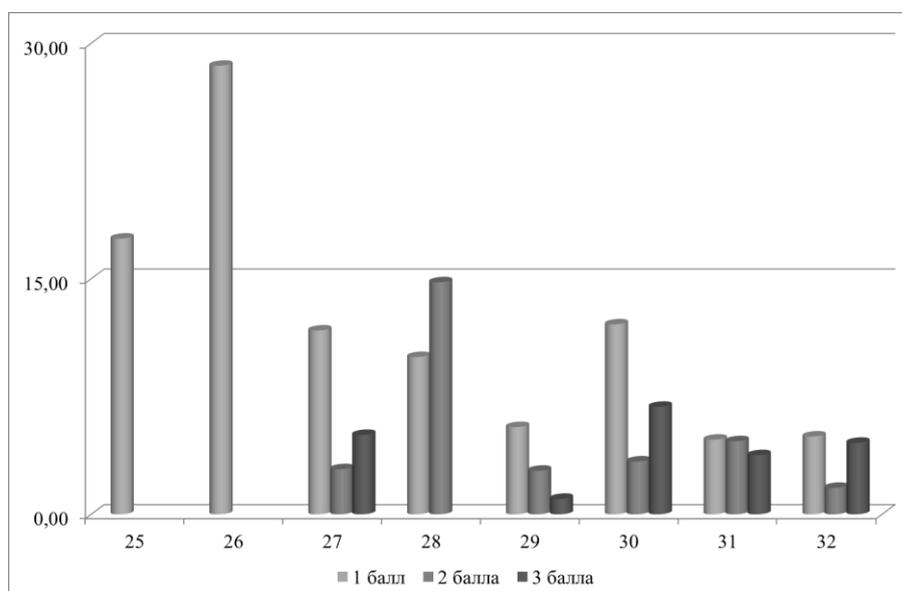


Рис. 5 Число учащихся (в%) правильно выполнивших задания второй части.

Приступило к решению задач под номерами 27-32 – 616 человек, что составляет 60,81 % выпускников, сдающих физику Средний балл за выполнение заданий под номерами 27-32 составил 1,73 балла из 17 возможных (в 2018 г, за выполнение этих заданий – 1,52 балла; в 2019 году – 0,78). Данный факт говорит о том, что уровень подготовки по физике за учебный год несколько увеличился.

Анализ работ показывает, что все задания части 3 вызвали затруднения у большинства учащихся. Количество выпускников, правильно решивших ту или иную задачу второй части с развернутым ответом, редко превышает 10 %. Наибольшие затруднения у выпускников вызвала 31 задача по электродинамике и 32 задача по оптике.

Необходимо отметить, что при решении задач высокого уровня сложности значительная часть учащихся, не считает нужным писать единицы измерения физических величин, неправильно оформляет задачи и испытывают трудности в математических преобразованиях. Результаты решения задач с развернутым ответом выпускниками значительно снижаются в случаях, когда постановка задачи отлична от стандартных учебных ситуаций. Это объясняется тем, что при обучении школьников физике не происходит обобщения учебного материала, и у выпускников не складываются общефизические представления о содержательном ядре учебного предмета «физика» – они «размываются» множеством частных случаев. Встречая непривычную задачу, учащиеся пытаются по алгоритму решить ее, используя частные случаи законов и формул. Немногие из выпускников внимательно анализируют условие задачи и выстраивают ее решение, используя фундаментальные законы и понятия школьного курса физики.

Экспертами высказано следующее замечание по заданиям с развернутым ответом (задания 27-32):

- 27 задание: обучающиеся не указывали, что груз покоится и система будет считаться инерциальной, поэтому забывали силу реакции опоры, а в случае отрыва груза от стола не учитывали, что сила реакции опоры равна 0; у выпускников отсутствует умение проецировать силы на выбранные оси координат;

- 28 задание: вызвало затруднение у части выпускников связанное с неправильной записью учащимися уравнения теплового баланса количества теплоты выделившегося при замерзании воды;

- 29 задание: сложности возникали при проведении математических расчетов, многие выпускники неправильно записывали уравнения движения шариков до и после столкновения;

- 30 задание: ряд учащихся учитывали разность давлений внутри сосуда и снаружи его;

- 31 задание: учащиеся делали ошибки при использовании закона Ньютона в векторной форме, также не учитывали знак заряда;

- 32 задание: при решении данного задания ученики не применяют формулу тонкой линзы, а также не владеют умениями построения изображений предмета в тонкой линзе.

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

Анализ выполнения экзаменационных работ выявил основные недостатки в знаниях и умениях выпускников средней школы, типичные ошибки:

-- по тем темам школьного курса физики, которые изучаются преимущественно в основной школе, или изучаются «точечно»: их содержание не оказывается востребованным для повторения при изучении других тем;

-- требующие не просто знания формул, а понимания механизмов физических явлений и физического смысла величин, эти явления описывающих;

-- нестандартно сформулированные задания;

-- качественные задачи, требующие развёрнутых логических построений;

-- новые задания, отсутствующие в пособиях по подготовке к экзамену;

-- расчетные задачи повышенного уровня сложности.

-- не сформированность умений выделять основные свойства физических явлений, а также неумение характеризовать изменение физических величин в ходе различных процессов.

-- формализм знаний – непонимание механизма физических явлений, неумение различать явления и их модели; неумение применять имеющиеся знания при выполнении заданий, слабое понимание сути применяемых законов;

-- неумение объяснять природные явления и результаты физических экспериментов, незнание технических применений физических законов;

-- неумение применять знания и умения в измененной и новой ситуации, предпринимают попытки свести предложенную задачу к знакомой ситуации;

- слабая математическая подготовка выпускников (ошибки в математических преобразованиях, при работе с большими и малыми числами, записанными в стандартном виде; при выполнении действий с векторами, при решении систем уравнений);
- неумение оценивать реальность полученного результата, абсолютно абсурдные ответы не смущают школьников, не заставляют их пересчитать свои результаты;
- недостаточность в сформированности общеучебных умений (низкий уровень интерпретации табличной информации, графиков, рисунков и др.);
- использование «готовых» формул при решении задач с развернутым ответом.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Основываясь на результатах ЕГЭ по физике в регионе за последние годы можно сформулировать следующие предложения:

- Мотивировать обучающихся к изучению физики, используя разнообразие современных образовательных технологий (кейс-метод, метод проектов, информационно-коммуникационные технологии, методы развития критического мышления, дискуссионные методы, игровые методы).

- На уроках решать задачи не только из традиционных сборников задач, но и задачи, входящие в программу ЕГЭ и ОГЭ предыдущих лет.

- С целью своевременного контроля усвоения обучающимися учебной программы, уровня овладения умениями и навыками, а также формирования умения выполнять тестовые задания, проводить текущие мониторинги и другие виды контроля качества знаний, включая задания ГИА для решения их на уроке и дома.

- Планировать и проводить элективные курсы, имеющие практическую направленность на решение заданий ЕГЭ и ОГЭ.

- Формировать на уроках методологические умения (выбор установки опыта по заданным гипотезам, запись интервала значений прямых измерений с учетом заданной погрешности, понимание результатов опытов, представленных в виде графиков, определение полезной мощности нагревателя с учетом графика по данным опыта). Обратить особое внимание на работу с текстом.

- Значительный эффект может дать не требующая больших дополнительных затрат времени работа по профилактике типичных ошибок, допускаемых выпускниками на экзамене. Часто достаточно при изучении соответствующей темы просто обратить внимание учащихся на такие ошибки и объяснить, с чем они связаны.

- В процессе подготовки к экзамену целесообразно знакомить обучающихся с критериями оценивания заданий с развернутым ответом, опираясь на учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ.

Одним из важных условий того, чтобы учащиеся, желающие сдавать физику, имели достойные результаты, является высокий уровень профессионализма учителей. Для этого необходимо проектировать деятельность школьных и муниципальных объединений учителей физики по обеспечению более высокого качества подготовки выпускников школ. С этой целью в рамках работы объединений учителей физики следует:

- провести анализ результатов итоговой аттестации учащихся (ЕГЭ);

- выявить учителей, достигающих высоких результатов в обучении учащихся за счет построения системы педагогической деятельности, учитывающей особенности конкретных учеников;

- включить систему занятий по изучению, распространению и освоению выявленного педагогического опыта учителей, чьи учащиеся показали наиболее высокие результаты;

- уделить внимание проектированию педагогических технологий изучения наиболее трудно усваиваемых учащимися вопросов предметного содержания и формирования специальных предметных умений, используя аналитические отчеты ФИПИ о результатах

экзаменов по предметам в разрезе Российской Федерации, методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания;

- предусмотреть при изучении физических законов и величин использование межпредметных связей с математикой (большинство физических законов и соотношений записываются в виде функций, понимание соотношений между величинами в законах и формулах, а также физического смысла коэффициентов невозможно без усвоения свойств соответствующих функций);

- выстроить контроль над усвоением материала таким образом, чтобы обеспечивать отдельную проверку усвоения понятийного аппарата (целесообразно использовать проверочные работы, составленные из заданий с выбором ответа и кратким ответом) и проверку умения решать задачи по каждой из тем школьного курса физики (целесообразно использовать задачи с развернутым ответом);

- предусмотреть проведение занятий по решению задач алгоритмическим методом, причем при объяснении необходимо заострять внимание на особенностях каждого шага алгоритма: запись условия, разбиение решения на этапы, выявление их особенностей, введение обозначений, чертеж и т.д. Это необходимо отрабатывать не только в старшей школе, но начиная с основной школы, решая сложные задачи, связывающие разные разделы физики;

- на методических семинарах продолжить обсуждение наиболее сложных вопросов, включенных в ЕГЭ, и в первую очередь качественных заданий, требующие развёрнутых логических построений;

- предусмотреть индивидуальные и групповые консультации по вопросам и темам КИМов ЕГЭ, вызвавших наибольшие затруднения обучающихся.

Как было отмечено выше, анализ результатов ЕГЭ выявил дефициты в области сформированности методологических умений, которые можно связать с недостаточным количеством демонстрационного и лабораторного эксперимента на уроках физики, что, в свою очередь, может быть вызвано слабым материально-техническим оснащением кабинетов физики.

Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в субъекте РФ (кроме общих рекомендаций приводятся рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, предлагаются возможные направления повышения квалификации, как в системе дополнительного профессионального образования, так и через самообразование). Следует формулировать рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся, а также по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки.

В рамках реализации практической части программы по физике рекомендуем:

1. Провести все предусмотренные программой лабораторные работы или работы практикума. При их проведении рекомендуется обратить внимание на формирование следующих умений: построение графиков и определение по ним значения физических величин, запись результатов измерений и вычислений с учетом элементарных погрешностей измерений.

2. Активно использовать новое оборудование «ГИА лаборатория по физике»

3. Проводить в классе демонстрационные эксперименты, в том числе с помощью компьютерных моделей, на основании которых строится объяснение теоретического материала в учебнике.

4. Уделять достаточное внимание устным ответам и решению качественных задач, добиваться полного правильного ответа, включающего последовательное логическое обоснование с указанием на изученные закономерности.

5. Перестроится с системы «изучения основных типов задач по данному разделу» на обучение обобщенному умению решать задачи. В этом случае учащиеся будут приучаться не выбирать тот или иной известный алгоритм решения, а анализировать описанные в задаче

явления и процессы, строить физическую модель, подходящую для данного случая. Такой подход несоизмеримо более ценен не только для обучения решению задач, но в рамках развития интеллектуальных умений учащихся.

Глава 3. Предложения в ДОРОЖНУЮ КАРТУ по развитию региональной системы образования

Раздел 1. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ, УКАЗАННЫХ В ПРЕДЛОЖЕНИЯХ В ДОРОЖНУЮ КАРТУ ПО РАЗВИТИЮ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ НА 2019 г.

Таблица 0-1

№	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, категории участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необходимости корректировки мероприятия, его отмены или о необходимости продолжения практики подобных мероприятий
1	Согласование подходов к оцениванию развёрнутых ответов ЕГЭ	С 28 февраля 30 марта 2019 года ГУ ДПО «Институт развития образования Забайкальского края» члены предметной комиссии	проведен в режиме он-лайн
2	Семинар «ЕГЭ по физике: работа над ошибками»	Ноябрь 2019, ГУ ДПО «ИРО»	проведен

Раздел 2. ПРЕДЛОЖЕНИЯ В ДОРОЖНУЮ КАРТУ НА 2020-2021 УЧЕБНЫЙ ГОД

1.1. Работа с ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2020 г.

1.1.1. Повышение квалификации учителей в 2020-2021 уч.г.

Таблица 0-1

№	Тема программы ДПО (повышения квалификации)	Перечень ОО, учителя которых рекомендуются для обучения по данной программе
1	Качественные задачи по физике: анализ, методы решения, представление результатов	Все районы Забайкальского края
2	Графические задач по физике: анализ графиков, методы решения графических задач	Все районы Забайкальского края
3	Общие методы решения физических задач	Все районы Забайкальского края
4	Решение задач повышенной сложности	Все районы Забайкальского края

1.1.2. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2020-2021 уч.г. на региональном уровне

Таблица 0-2

№	Дата	Мероприятие

	<i>(месяц)</i>	<i>(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i>
1	Ноябрь 2020	Семинар «ЕГЭ по физике: работа над ошибками» ГОУ ЦРО Забайкальского края

1.1.3. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2020 г.

Не запланированы

1.1.4. Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2020 г.

Таблица 0-3

№	Дата <i>(месяц)</i>	Мероприятие <i>(указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)</i>
1	Январь 2021	Круглый стол «Вклад учебного предмета "Физика" в формирование универсальных учебных действий», ГОУ ЦРО Забайкальского края.