

# ГЛАВА 2 МЕТОДИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ

## 04. ХИМИЯ

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

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

Таблица 2-1

2020 г.		2021 г.		2022 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
336	14,18	313	12,62	290	12,23

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

Таблица 2-2

Пол	2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	245	72,92	220	70,29	210	72,41
Мужской	91	27,08	93	29,71	80	27,59

#### 1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

<b>Всего участников ЕГЭ по предмету</b>	<b>290</b>
Из них:	271
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	
– ВПЛ	19
– участников с ограниченными возможностями здоровья	3

#### 1.4. Количество участников ЕГЭ по типам ОО

Таблица 2-4

<b>Всего ВТГ</b>	<b>271</b>
Гимназия	67
Лицей-интернат	26
Средняя общеобразовательная школа	135
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	41
Средняя общеобразовательная школа-интернат с углубленным изучением отдельных предметов	2

## 1.5. Количество участников ЕГЭ по предмету по АТЕ региона

Таблица 2-5

№ п/п	АТЕ	Количество участников ЕГЭ по учебному предмету	% от общего числа участников в регионе
1	Батецкий муниципальный район	1	0,34
2	Боровичский муниципальный район	29	10,00
3	Валдайский муниципальный район	5	1,72
4	Великий Новгород	167	57,59
5	Волотовский муниципальный округ	1	0,34
6	Демянский муниципальный район	4	1,38
7	Крестецкий муниципальный район	4	1,38
8	Любытинский муниципальный район	4	1,38
9	Маловишерский муниципальный район	3	1,03
10	Маревский муниципальный округ	2	0,69
11	Мошенской муниципальный район	6	2,07
12	Новгородский муниципальный район	6	2,07
13	Окуловский муниципальный район	7	2,41
14	Пестовский муниципальный район	12	4,14
15	Поддорский муниципальный район	2	0,69
16	Старорусский муниципальный район	19	6,55
17	Хвойнинский муниципальный округ	6	2,07
18	Холмский муниципальный район	2	0,69
19	Чудовский муниципальный район	10	3,45

**1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ), которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2021-2022 учебном году.**

Таблица 2-6

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник / другие пособия
1.	Габриелян О.С.; Химия (базовый уровень) (ДРОФА)	44,3
2.	Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А.; Химия (базовый уровень) (АО "Издательство "Просвещение")	35,1
3.	Габриелян О.С, Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю.; Химия. Углубленный уровень (ДРОФА)	23,7
4.	Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г.; Химия (базовый уровень) (АО "Издательство "Просвещение")	7,2
5.	Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А.; Химия (углубленный уровень) (АО "Издательство "Просвещение")	6,2
6.	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др./Под ред. Лунина В.В.; Химия (углубленный уровень) (ООО "ДРОФА")	5,2
7.	Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др./ Под ред. Лунина В.В.; Химия (базовый уровень) (ООО "ДРОФА")	1
8.	Нифантьев Э.Е., Оржековский П.А. Химия (базовый уровень) (ООО "ИОЦ МНМОЗИНА")	1
9.	Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н.; Химия. 10 класс: базовый уровень (Акционерное общество «Издательство «Просвещение»)	1

*Планируемые корректировки в выборе учебников из ФПУ (если запланированы)*  
Изменения в выборе учебников не планируются.

**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.*

В 2022 году количество участников ЕГЭ по химии продолжило сокращаться: по сравнению с предыдущим 2021 годом произошло уменьшение участников экзамена на 23 чел. В 2021 году количество участников сократилось на 23 чел. по сравнению с 2020 годом, в 2020 сдавало ЕГЭ по предмету на 16 чел. меньше, чем в 2019 году. Последний раз такая ситуация складывалась в регионе в 2017 году, когда количество участников резко сократилось на 52 чел. по сравнению с 2016 годом. В 2018 и 2019 годах количество участников увеличивалось (347 чел. и 362 чел. соответственно), но так не вернулось на уровень 2017 года. Можно обозначить несколько основных причин снижения контингента участников: во-первых, назревший кадровый дефицит – нехватка учителей естественнонаучного цикла в ОО региона в целом, во-вторых, возможность выбора альтернативных образовательных и профессиональных траекторий выпускниками 9 и 11 классов. Выпускники 9-х классов в последние несколько лет выбирают получение специальности в СПО (3 медицинских колледжа и 1 филиал, 2 учреждения с профильным изучением химии) и реализацию в профессиональной деятельности или поступление в вуз по результатам внутренних

экзаменов или ЕГЭ, но уже как выпускники СПО или ВПЛ. Количество ВТГ по сравнению с предыдущим годом сократилось на 13 человек, ВПЛ на 10 чел.

В 2022 году в ЕГЭ по химии приняли участие 19 ВПЛ, что составляет 6,5% от общего числа участников (для сравнения в 2021 – 29 чел, в 2020 - 22 чел.),

ЕГЭ по химии чаще выбирают девушки 72,41% в текущем году (в 2021 - 70,29%, в 2020 - 72,92%, в 2019 - 69,89%; от общего числа, сдававших химию), что можно объяснить выбором ими таких специальностей для поступления и обучения как фармакология, медицина, технология сельского хозяйства и др.

Количество участников с ограниченными возможностями здоровья (3 чел.) значительно не изменяется и соотносится с общим небольшим процентом участников – менее 1% по всем предметам ЕГЭ.

Количественный состав участников ЕГЭ по химии по типам ОО зависит сложившейся структуры ОО в регионе и контингента обучающихся в данных ОО (примерно такое же процентное соотношение на экзаменах по русскому языку и математике): доля выпускников лицеев и гимназий составила в 2022 году – 34,3%, доля выпускников СОШ с углубленным изучением предметов составила примерно 15,1%, остальные участники – обучающиеся СОШ – более 49,8%.

Доля участников ЕГЭ по химии по АТЕ в 2022 году в целом соответствует доле выпускников в ОО муниципального района/муниципального округа/городского округа:

- наибольшее количество участников – это ВТГ и ВПЛ из Великого Новгорода 57,59% от общего числа участников. В Боровичском районе в 2022 году в ЕГЭ по химии принимали участие 29 чел. (10,00% от общего числа участников в регионе), что соответствует доле прошлого 2021 года (11,31%). В Старорусском районе сдавали ЕГЭ по химии в 2022 году – 19 чел. (6,55%). Более 10 участников еще только в Пестовском районе, в остальных 16-ти районах области общее количество участников по предмету менее 10;

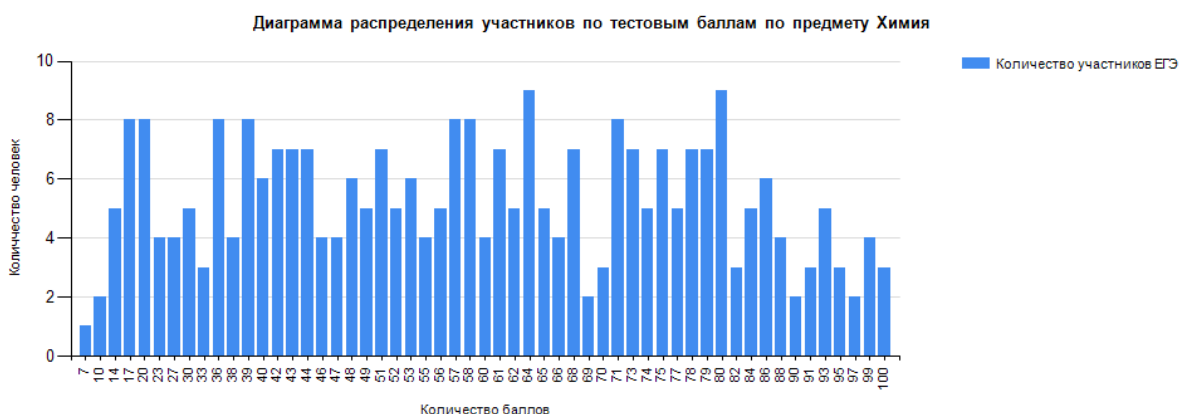
- в экзамене по химии участвовали выпускники 18 муниципальных районов Новгородской области и Великого Новгорода. Не принимали участие в ЕГЭ по предмету ОО Парфинского (второй год подряд), Солецкого и Шимского районов - районы в небольшом количестве выпускников.

Основная тенденция: количество участников ЕГЭ по химии в последние два года продолжает сокращаться, что связано прежде всего с возникающим/существующим кадровыми проблемами.

Отметим, что Новгородская область как регион, имеющий в областном центре градообразующее предприятие химической промышленности, а в районах крупные и мелкие сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия, уделяет внимание подготовке обучающихся по предмету. Но в настоящее время большинство работодателей предпочитают привлекать к работе выпускников СПО, например, Новгородского химико-индустриального техникума и видят меньшую перспективу в специалистах, окончивших вуз.

## РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

### 2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2022 г. (количество участников, получивших тот или иной тестовый балл)



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

Таблица 2-7

№ п/п	Участников, набравших балл	Новгородская область		
		2020 г.	2021 г.	2022 г.
1.	ниже минимального балла, %	15,48	17,89	13,79
2.	от 61 до 80 баллов, %	27,08	29,71	33,45
3.	от 81 до 99 баллов, %	14,88	11,82	12,76
4.	100 баллов, чел.	4	2	3
5.	Средний тестовый балл	55,86	55,47	57,82

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

#### 2.3.1. в разрезе категорий участников ЕГЭ

Таблица 2-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники ЕГЭ с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	12,18		36,84	0,00
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	38,38		47,37	66,67

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники ЕГЭ с ОВЗ
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	34,69		15,79	33,33
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	13,65		0,00	0,00
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	3		0	0

### 2.3.2. в разрезе типа ОО

Таблица 2-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
Гимназия	4,48	41,79	41,79	11,94	0
Лицей-интернат	0,00	19,23	38,46	34,62	2
Средняя общеобразовательная школа	19,26	42,96	28,15	8,89	1
Средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов	7,32	31,71	41,46	19,51	0
Средняя общеобразовательная школа-интернат с углубленным изучением отдельных предметов	50,00	0,00	50,00	0,00	0

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

Таблица 2-10

№	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	Батецкий муниципальный район	100,00	0,00	0,00	0,00	0
2	Боровичский муниципальный район	17,24	51,72	27,59	3,45	0
3	Валдайский муниципальный район	0,00	80,00	20,00	0,00	0
4	Великий Новгород	11,38	33,53	35,93	17,96	2

№	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	
5	Волотовский муниципальный округ	0,00	0,00	100,00	0,00	0
6	Демянский муниципальный район	0,00	50,00	50,00	0,00	0
7	Крестецкий муниципальный район	0,00	100,00	0,00	0,00	0
8	Любытинский муниципальный район	0,00	75,00	0,00	25,00	0
9	Маловишерский муниципальный район	66,67	33,33	0,00	0,00	0
10	Маревский муниципальный округ	0,00	50,00	50,00	0,00	0
11	Мошенской муниципальный район	0,00	33,33	66,67	0,00	0
12	Новгородский муниципальный район	33,33	33,33	33,33	0,00	0
13	Окуловский муниципальный район	28,57	42,86	14,29	14,29	0
14	Пестовский муниципальный район	16,67	41,67	41,67	0,00	0
15	Поддорский муниципальный район	0,00	50,00	50,00	0,00	0
16	Старорусский муниципальный район	15,79	36,84	36,84	10,53	0
17	Хвойнинский муниципальный округ	16,67	33,33	16,67	16,67	1
18	Холмский муниципальный район	0,00	100,00	0,00	0,00	0
19	Чудовский муниципальный район	30,00	30,00	30,00	10,00	0
20	Батецкий муниципальный район	100,00	0,00	0,00	0,00	0
21	Боровичский муниципальный район	17,24	51,72	27,59	3,45	0
22	Валдайский муниципальный район	0,00	80,00	20,00	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

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

*Примечание. Сравнение результатов по ОО проводится при условии не менее 10 количества участников ОО. В перечень ОО, в которых 10 и более человек сдавали данный экзамен по выбору входят всего 6 учреждений Новгородской области. В таблице представлены результаты, которые показали выпускники данных ОО. Перечень ОО, продемонстрировавшие наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету и низкие результаты ЕГЭ по предмету на формировался.*

Таблица 2-11

№	АТЕ	Наименование ОО	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
1	Великий Новгород	муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Лицей-интернат"	42,31	38,46	0,00
2	Великий Новгород	муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя школа № 36 имени Гавриила Романовича Державина"	26,67	33,33	6,67
3	Великий Новгород	муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Гимназия №3"	18,18	54,55	0,00
4	Великий Новгород	муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Гимназия № 4 имени Героя Советского Союза Почетного гражданина Новгорода И.А. Каберова"	16,67	41,67	0,00
5	Великий Новгород	муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Гимназия "Новоскул"	10,00	50,00	20,00



№	АТЕ	Наименование ОО	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
6	Боровичский муниципальный район	Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 8 с углубленным изучением математики и английского языка"	9,09	45,45	0,00

## 2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

На основе приведенных в разделе показателей описываются значимые изменения в результатах ЕГЭ 2022 года по учебному предмету относительно результатов 2020-2021 гг. (при наличии), аргументируется значимость приведенных изменений. В случае отсутствия значимых изменений необходимо указать возможные причины стабильности результатов.

Основные тестовые баллы участников ЕГЭ по химии расположились в диапазоне 17-80, при этом, как и в прошлые годы наблюдается достаточно большой разброс результатов участников – от самых низких до самых высоких. Три участника смогли набрать 100 баллов, четыре - 99 баллов, но есть и один результат 7 баллов. Выпускники, получившие 100 баллов по химии в регионе есть каждый год, в 2021 году их 2 чел., в 2020 году - 4 чел., в 2019 – 8 чел., в 2018 – 3 чел., в 2017 – 1 чел.

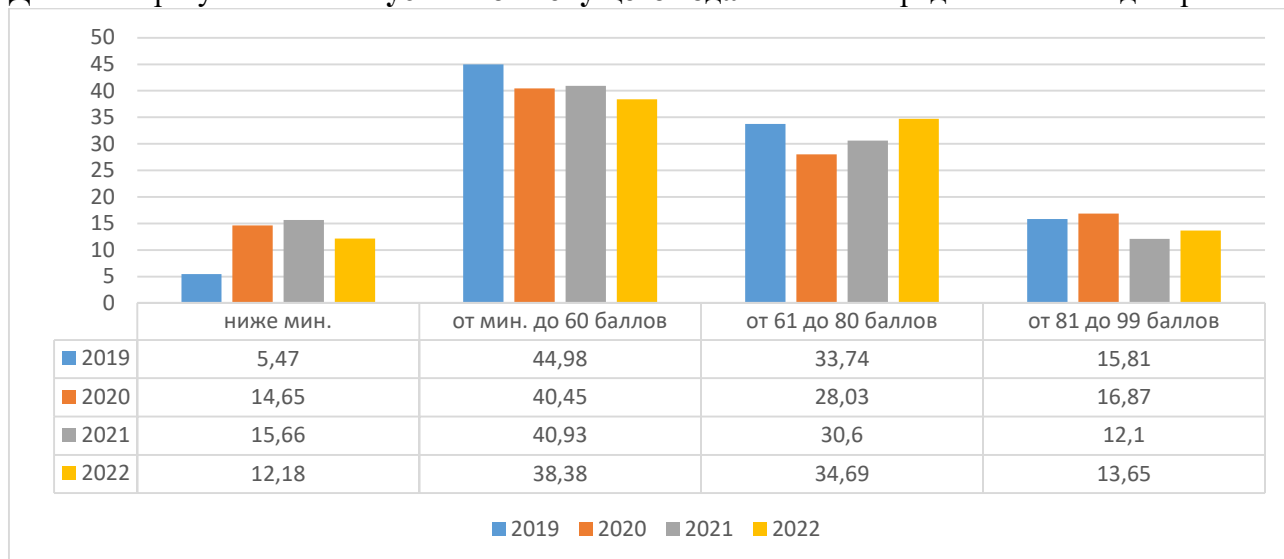
Количество участников, не достигших минимального балла, в 2022 году - 13,79%, в 2021 году - 17,89%, в 2020 году - 15,48%, в 2019 - 7,18%, в 2018 году - 11,23%, что ниже, чем в предыдущие два года.

Средний тестовый балл - 57,82 – повысился по сравнению с предыдущими 2021 (55,47) и 2020 (55,86).

По сравнению с 2021 годом повысилась доля участников, получивших от 81 до 99 баллов - 12,76 (в 2021 - 11,82%). На протяжении 2018-2020 доля высокобалльных результатов постоянно увеличивалась (в 2020 году - 14,88%).

Можно говорить о незначительной положительной динамике результатов, но при этом они ниже, чем в 2019 году (с 2017 по 2019 годы наблюдалась устойчивая тенденция роста среднего балла в регионе: в 2019 году он стал выше на 5,7% по сравнению с 2017 годом).

Динамика результатов выпускников текущего года по химии представлены на диаграмме.



Как видно на диаграмме в 2022 году:

доля участников, набравших балл ниже минимального среди выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО, сократилась, но пока не соответствует уровню 2019 года (экзамен и подготовка к нему проходили в штатном режиме): в 2019 - 5,47%, в 2020 - 14,65%, в 2021 – 15,66%, в 2022 – 12,18%;

доля ВТГ, получивших от 81 до 99 баллов повысилась незначительно и тоже не достигла уровня 2019 года: 2019 год – 15,81%, 2020 год - 16,87%, 2021 год – 12,1%, 2022 – 13,65%.

Анализируя результаты ВПЛ, трудно говорить о стабильности/динамике результатов, что связано как с небольшим количеством участников данной категории в Новгородской области, так и с разными целевыми ориентирами к уровню результатов, например, наличие минимального проходного балла в вуз при наличии целевого направления или обучения на внебюджетной основе или повышение балла предыдущих лет для поступления в более престижное учебное заведение.

В связи с незначительным количеством участников с ОВЗ (не более 5 человек в год) о динамике результатов данной категории выпускников выводы сделать тоже сложно. Участники с ОВЗ порог преодолели, их результаты различны.

Процент высокобалльных (от 81 до 100 баллов) результатов выше в лицее (34,62%) и школах с углубленным изучением предметов (19,51), в гимназиях и средних школах ниже (11,94% и 8,89% соответственно). Стоит отметить более высокую подготовку именно в некоторых школах с углубленным изучением предметов, например, муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя школа № 36 имени Гавриила Романовича Державина", муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 2 с углубленным изучением английского языка", муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 26 с углублённым изучением химии и биологии" Великого Новгорода и Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 8 с углубленным изучением математики и английского языка" г.Боровичи. (уровень подготовки в данных ОО остается стабильным на протяжении нескольких лет).

Сравнение результатов ЕГЭ по химии, полученных выпускниками в районах и городском округе, из-за незначительного количества участников в большинстве районов не позволяет делать какие-либо существенные выводы о подготовке обучающихся по предмету. Следует отметить стабильно высокие результаты у выпускников Пестовского, Боровичского, Окуловского районов, Великого Новгорода.

Сравнение результатов по ОО проводится при условии не менее 10 количества участников. Перечень ОО, продемонстрировавшие наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету и низкие результаты ЕГЭ по предмету на формировался. Высокие результаты на протяжении последних лет показывают выпускники ОО: муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение "Лицей-интернат", муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя школа № 36 имени Гавриила Романовича Державина" (более 20% выпускников получили высокие результаты) и муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 8 с углубленным изучением математики и английского языка".

Необходимо отметить, что факт, выпускники отдельных школ чаще выбирают тот или иной предмет по выбору, что само по себе может являться показателем уровня подготовки выпускников. Так по химии только в одной ОО из перечня ОО есть участники, которые не преодолели необходимый порог – и это 1-2 человека от общего числа участников ЕГЭ в ОО.

Выводы:

1. В 2022 году результаты ЕГЭ по химии незначительно повысились, сохраняется большой разброс результатов отдельных участников ЕГЭ, что свидетельствует о разном уровне подготовки выпускников даже в одних и тех же образовательных организациях.

На результаты безусловно влияет реализация программ углубленного обучения в 10-11 классах: 72% обучающихся, изучавших химию на углубленном уровне сдавали ЕГЭ, 95% из них успешно справились с заданиями. При этом следует отметить, что 99 обучающихся, которые сдавали ЕГЭ по химии, изучали предмет на базовом уровне, что повлияло на полученные результаты.

Возможность реализации учебных планов, направленных на углубленную подготовку обучающихся в 10-11 классах по отдельным предметам (в соответствии с ФГОС), позволяет получать более высокие результаты обучения.

2. Отметим, что примерно в 35% ОО Новгородской области в последние три года нет выпускников, сдающих ЕГЭ по химии, что тоже может говорить о невысоком уровне подготовки по предмету в данных ОО (особенно в больших и средних школах). Основной причиной отсутствия участников ЕГЭ по предмету или снижения результатов в отдельных районах Новгородской области является увеличивающийся кадровый дефицит (влечет увеличение нагрузки на учителей, проблему профессионального выгорания, серьезные профессиональные дефициты (предметные и методические компетенции), и как следствие, снижение мотивации у обучающихся, качества образования в целом в ОО). Учитель, преподающий химию, особенно в «маленьких» районах и школах, является учителем еще по одному или нескольким предметам. Проблема кадрового дефицита остро возникает в отдаленных сельских районах, маленьких районах и в настоящий момент активно решается на региональном и муниципальном уровнях, Так уровень подготовки в Великом Новгороде, Боровичском районе (областной центр, большие районы) выше.

## Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ

### 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 2022 году (с учетом всех заданий, всех типов заданий) в сравнении с КИМ по данному учебному предмету прошлых лет.*

В экзаменационной работе 2022 г. по сравнению с работой 2021 г. приняты следующие изменения.

1. В экзаменационном варианте уменьшено с 35 до 34 общее количество заданий. Это достигнуто в результате объединения контролируемых элементов содержания, имеющих близкую тематическую принадлежность или сходные виды деятельности при их выполнении.

– Элементы содержания «Химические свойства углеводов» и «Химические свойства кислородсодержащих органических соединений» (в 2021 г. – задания 13 и 14) будут проверяться заданием 12. В обновлённом задании будет снято ограничение на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ.

– Исключено задание 6 (по нумерации 2021 г.), так как умение характеризовать химические свойства простых веществ и оксидов проверяется заданиями 7 и 8.

2. Изменён формат предъявления условий задания 5, проверяющего умение классифицировать неорганические вещества, и задания 21 (в 2021 г. – задание 23), проверяющего умение определять среду водных растворов: в текущем году потребуются не только определить среду раствора, но и расставить вещества в порядке уменьшения/увеличения кислотности среды (рН).

3. Включено задание (23), ориентированное на проверку умения проводить расчёты на основе данных таблицы, отражающих изменения концентрации веществ.

4. Изменён вид расчётов в задании 28: требуется определить значение «выхода продукта реакции» или «массовой доли примеси».

5. Изменена шкала оценивания некоторых заданий в связи с уточнением уровня их сложности и количеством мыслительных операций при их выполнении. В результате этого максимальный балл за выполнение работы в целом составил 56 баллов (в 2021 г. – 58 баллов).

В целом принятые изменения в экзаменационной работе 2022 г. ориентированы на повышение объективности проверки сформированности ряда важных метапредметных умений, в первую очередь таких, как анализ текста условия задания, представленного в различной форме (таблица, схема, график), комбинирование аналитической и расчётной деятельности, анализ состава веществ и прогноз возможности протекания реакций между ними, моделирование процессов и описание признаков их протекания и др.

Каждый вариант экзаменационной работы построен по единому плану: работа состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания.

Изменения, проведенные в КИМ 2022 года в полной мере отражены в варианте 301, который был дан для анализа.

Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, в их числе 20 заданий базового уровня сложности (в варианте они присутствуют под номерами: 1–5, 9–13, 16–21, 25–28) и 8 заданий повышенного уровня сложности (их порядковые номера: 6–8, 14, 15, 22–24, 26). Часть 2

содержит 6 заданий высокого уровня сложности, с развёрнутым ответом. Это задания под номерами 29–34.

Количество заданий той или иной группы в общей структуре КИМ определено с учётом следующих факторов: а) глубины изучения проверяемых элементов содержания учебного материала как на базовом, так и на повышенном уровнях; б) требований к планируемым результатам обучения – предметным знаниям, предметным умениям и видам учебной деятельности. Это позволило более точно определить функциональное предназначение каждой группы заданий в структуре КИМ.

Так, задания *базового уровня сложности* с кратким ответом проверяют усвоение значительного количества (42 из 56) элементов содержания важнейших разделов школьного курса химии: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Согласно требованиям стандарта к уровню подготовки выпускников эти знания являются обязательными для освоения каждым.

Задания данной группы имеют сходство по формальному признаку – по форме краткого ответа, который записывается в виде последовательности цифр или в виде числа с заданной степенью точности. Между тем, по формулировкам условия они имеют значительные различия, чем, в свою очередь, определяются различия в поиске верного ответа. Это могут быть задания с единым контекстом (как, например, задания 1–3), с выбором двух или нескольких верных ответов из пяти, а также задания «на установление соответствия между позициями двух множеств». Каждое задание базового уровня сложности независимо от формата, в котором оно представлено, ориентировано на проверку усвоения одного или нескольких элементов содержания, относящихся к одной теме курса. Однако это не является основанием для того, чтобы отнести данные задания к категории лёгких, не требующих особых усилий для формулирования верного ответа. Напротив, выполнение любого из этих заданий предполагает обязательный и тщательный анализ условия и применение знаний в системе.

Задания *повышенного уровня сложности* с кратким ответом, который устанавливается в ходе выполнения задания и записывается согласно указаниям в виде определённой последовательности цифр, ориентированы на проверку усвоения обязательных элементов содержания основных образовательных программ по химии не только базового, но и углублённого уровней. В сравнении с заданиями предыдущей группы они предусматривают *выполнение* большего разнообразия действий в ситуации, предусматривающей применение знаний в условиях большого охвата теоретического материала и практических умений (например, для анализа химических свойств нескольких классов органических или неорганических веществ), а также *сформированность* умений систематизировать и обобщать полученные знания.

В экзаменационной работе предложена только одна разновидность этих заданий: на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Это может быть соответствие между: названием органического соединения и классом/группой, к которому(-ой) оно принадлежит; фактором, влияющим на состояние химического равновесия, и направлением его смещения; исходными веществами и продуктами реакции между этими

веществами; названием или формулой соли и продуктами, которые образуются на инертных электродах при электролизе её водного раствора, и т.д.

Для оценки сформированности интеллектуальных умений более высокого уровня, таких как умения *устанавливать* причинно-следственные связи между отдельными элементами знаний (например, между составом, строением и свойствами веществ), *формулировать* ответ в определённой логике с аргументацией сделанных выводов и заключений, используются задания высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

Задания *с развёрнутым ответом*, в отличие от заданий двух предыдущих типов, предусматривают комплексную проверку усвоения на углублённом уровне нескольких (двух и более) элементов содержания из различных содержательных блоков. Они подразделяются на следующие разновидности:

– задания, проверяющие усвоение важнейших элементов содержания, таких, например, как «окислительно-восстановительные реакции»,

«реакции ионного обмена»;

– задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов (на примерах превращений неорганических

и органических веществ); – расчётные задачи.

Задания *с развёрнутым ответом* ориентированы на проверку следующих умений:

– *объяснять* обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций;

– *проводить* расчёты указанных физических величин по представленным в условии задания данным, а также комбинированные расчёты по уравнениям химических реакций.

При определении количества заданий КИМ ЕГЭ, ориентированных на проверку усвоения учебного материала отдельных блоков / содержательных линий, учитывался прежде всего объём, занимаемый ими в содержании курса химии. Например, принято во внимание, что в системе знаний, определяющих уровень подготовки выпускников по химии, важное место занимают элементы содержательных блоков «Неорганическая химия», «Органическая химия» и содержательной линии «Химическая реакция». По этой причине суммарная доля заданий, проверяющих усвоение их содержания, составила в экзаменационной работе 69% от общего количества всех заданий.

Соответствие содержания КИМ ЕГЭ общим целям обучения химии в средней школе обеспечивается тем, что предлагаемые в них задания наряду с усвоением элементов содержания проверяют овладение определёнными умениями и способами действий, которые отвечают требованиям к уровню подготовки выпускников.

Оценивание правильности выполнения заданий, предусматривающих краткий ответ, осуществляется с использованием специальных аппаратнопрограммных средств.

За правильный ответ на каждое из заданий 1–5, 9–13, 16–21, 25–28 ставится 1 балл. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр или числа с заданной степенью точности.

Задания 6–8, 14, 15, 22–24 считаются выполненными верно, если правильно указана последовательность цифр. За полный правильный ответ на каждое из заданий 6–8, 14, 15, 22–24 ставится 2 балла; если допущена одна ошибка – 1 балл; за неверный ответ (более одной ошибки) или его отсутствие – 0 баллов.

Ответы на задания части 2 проверяются предметной комиссией.

Задания части 2 (с развёрнутым ответом) предусматривают проверку от двух до пяти элементов ответа. Задания с развёрнутым ответом могут быть выполнены выпускниками различными способами. Наличие каждого требуемого элемента ответа оценивается 1 баллом, поэтому максимальная оценка верно выполненного задания составляет от 1 до 5 баллов в зависимости от степени его сложности: за выполнение заданий 29 и 30 можно получить по 2 балла; за выполнение заданий 31 и 33 – по 4 балла; за выполнение задания 32 – 5 баллов; за выполнение задания 34 – 3 балла. Проверка выполнения заданий части 2 осуществляется на основе поэлементного анализа ответа участника экзамена в соответствии с критериями оценивания выполнения задания.

Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы – 56.

### **3.2. Анализ выполнения заданий КИМ**

*Анализ выполнения КИМ в разделе 3.2 выполняется на основе результатов всего массива участников основного периода ЕГЭ по учебному предмету в субъекте Российской Федерации вне зависимости от выполненного участником экзамена 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.).*

*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 развёрнутым ответом предполагает оценивание по 12 критериям), следует считать единицами анализа отдельные критерии.*

#### **3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2022 году**

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

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			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	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов	Б	85	58	81	92	100
2	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе	Б	64	26	59	76	80

<sup>1</sup> 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 <sup>1</sup>				
			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.
	химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов						
3	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов	Б	67	19	55	82	98
4	Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	Б	48	10	26	66	90
5	Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная)	Б	42	6	25	55	85
6	Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди,	П	68	39	57	76	99

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			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.
	<p>цинка, хрома, железа.</p> <p>Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.</p> <p>Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных</p> <p>Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.</p> <p>Характерные химические свойства кислот.</p> <p>Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).</p> <p>Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена</p>						
7	Классификация неорганических	П	50	0	35	65	94

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			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.
	<p>веществ.</p> <p>Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).</p> <p>Характерные химические свойства неорганических веществ:</p> <p>–простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа);</p> <p>–простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;</p> <p>–оксидов: основных, амфотерных, кислотных;</p> <p>–оснований и амфотерных гидроксидов; – кислот;</p> <p>–солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка)</p>						
8	<p>Классификация неорганических веществ.</p> <p>Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная);</p> <p>Характерные химические</p>	П	66	32	48	84	99

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			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.
	свойства неорганических веществ: -простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); -простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; -оксидов: основных, амфотерных, кислотных; -оснований и амфотерных гидроксидов; -кислот; -солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксо соединений алюминия и цинка)						
9	Взаимосвязь неорганических веществ	Б	54	10	30	76	98
10	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	Б	64	0	52	84	98
11	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в	Б	68	16	55	86	98

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			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.
	молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа						
12	Характерные химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории)	Б	38	3	11	54	98
13	Характерные химические свойства азотсодержащих	Б	60	16	46	76	90

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			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.
	органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки						
14	Характерные химические свойства углеводов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводов (бензола и гомологов бензола, стирола). Важнейшие способы получения углеводов. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии	П	58	5	37	82	100
15	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Важнейшие способы получения кислородсодержащих	П	55	0	34	80	94

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			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.
	органических соединений						
16	Взаимосвязь углеводов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений	Б	59	6	37	84	95
17	Классификация химических реакций в неорганической и органической химии	Б	47	6	24	67	90
18	Скорость реакции, её зависимость от различных факторов	Б	46	16	34	56	78
19	Реакции окислительно-восстановительные	Б	90	45	92	98	100
20	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	Б	94	74	91	100	100
21	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	Б	62	3	56	78	85
22	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	П	52	8	39	63	91
23	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества	П	83	47	77	94	100

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			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.
	вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ						
24	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	П	61	2	42	85	98
25	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты,	Б	68	42	58	75	98



Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			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.
	метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки						
26	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе»	Б	62	0	51	81	95
27	Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям)	Б	74	10	68	90	100
28	Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического	Б	44	3	23	60	95

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			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.
	соединения в смеси						
29	Окислитель и восстановитель. Реакции окислительно-восстановительные	В	46	0	20	69	94
30	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	В	43	0	20	62	92
31	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	В	43	2	17	65	89
32	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	В	47	0	20	71	98
33	Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ	В	10	0	0	7	49

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в субъекте Российской Федерации <sup>1</sup>				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимально до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
	дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси						
34	Установление молекулярной и структурной формул вещества	В	31	0	16	38	76

*В рамках выполнения анализа, по меньшей мере, необходимо указать:*

- линии заданий с наименьшими процентами выполнения, среди них отдельно выделить:
  - задания базового уровня (с процентом выполнения ниже 50);
  - задания повышенного и высокого уровня (с процентом выполнения ниже 15);
- успешно усвоенные и недостаточно усвоенные элементы содержания / освоенные умения, навыки, виды деятельности.

### 3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

*Содержательный анализ выполнения заданий КИМ проводится с учетом полученных результатов статистического анализа всего массива результатов экзамена по учебному предмету вне зависимости от выполненного участником экзамена варианта КИМ.*

- На основе данных, приведенных в п 3.2.1, приводятся **наиболее сложные** для участников ЕГЭ задания, указываются их характеристики, **типичные ошибки** при выполнении этих заданий, приводится **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 КИМ, номера которых будут направлены в субъекты Российской Федерации дополнительно** вместе со статистической информацией о результатах ЕГЭ по соответствующему учебному предмет).
- Соотнесение результатов выполнения заданий с учебными программами, используемыми в субъекте Российской Федерации учебниками и иными особенностями региональной/муниципальной систем образования

Анализируя выполнение заданий экзаменуемыми Новгородской области, представленных в таблице можно сделать следующие выводы:

-наилучшим образом выполнены задания базового уровня –1(85%, в 2021 году-70), 19 (90%, в 2021 году-задание 21-78%), 20 (94%, в 2021 году задание 22 повышенного уровня сложности-79%); повышенного уровня – 23 (83%, в 2021 году задание 24-39%); высокого уровня сложности – 29,30,31,32 (46, 43, 43, 47 процентов выполнения соответственно).

Задания 29, 31, 32, 34 в 2022 году выполнены гораздо лучше, чем в 2021. Задание 30 выполнено хуже, а задание 33 примерно на уровне 2021 года. Задание 31 выполнено и обучающимися, не прошедшими минимальный порог.

-хуже всего выполнены задания: базового уровня сложности – 4, 5, 12, 17, 18, 28, высокого – 33 (выполнено на 1 процент хуже, чем в 2021 году).

С заданиями, выполненными лучше всего, успешно справились участники экзамена как не преодолевшие минимальный порог, так и набравшие 60-80 и 80-100 баллов. А такие задания как 2-13, 15-18, 21, 22, 24-26, 29-34 на 100% не выполнены даже участниками экзамена, получившими 81-100%. На 100% ими выполнены только задания 1, 19, 20, 27 базового уровня сложности и задания 14, 23 повышенного уровня сложности, Задания высокого уровня сложности 29, 30 и 32-34 вообще не выполнены экзаменуемыми, не прошедшими минимальный порог, а 33 и группой от минимального порога до 60% выполнения.

Рассмотрим задания, хуже всего выполненные экзаменуемыми. Из блока «Теоретические основы химии: современные представления о строении атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, химическая связь и строение вещества. Химическая реакция» на низком уровне выполнено задания 4 (48%), 17 (47%), 18 (46%).

**Задание 4.** Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной химической связью, которые имеют молекулярную кристаллическую решётку.

- 1) азот
- 2) кремний
- 3) графит
- 4) хлороводород
- 5) пероксид водорода

Запишите номера выбранных ответов.

При выполнении данного задания экзаменуемые должны показать умение *определять/классифицировать* вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки, *объяснять* природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной), зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения. Правильный ответ дали 44%, получивших данное задание. Думаю, экзаменуемых «смутило» отсутствие второго вещества (кроме азота), имеющего «классическую» ковалентную связь (один и тот же неметалл). Что говорит о недостаточно глубоких знаниях экзаменуемых о проверяемом содержании задания.

#### **Задание 17.**

Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым можно отнести взаимодействие карбида кальция с водой.

- 1) обратимая реакция
- 2) реакция соединения
- 3) гетерогенная реакция
- 4) окислительно-восстановительная реакция
- 5) реакция обмена

Задание направлено на умение *определять/классифицировать*: химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам). Как видно по результату выполнения задания, многие выпускники не смогли указать все необходимые классификационные признаки реакции, указанной в условии. Большинство из них затруднилось определить тип реакции по принципу наличия границы раздела фаз.

### **Задание 18.**

Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции серы с водородом.

- 1) понижение температуры
- 2) увеличение концентрации сероводорода
- 3) повышение давления в системе
- 4) повышение температуры
- 5) увеличение концентрации водорода

Задание направлено на умение *объяснять* влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия. Результаты выполнения данного задания показывают, что многие выпускники не смогли дать полный правильный ответ на это задание. Выполнение задания предусматривало применение знания всех факторов, влияющих на скорость реакции, которые указаны в условии задания. Результаты выполнения задания показывают, что многие выпускники не указали такой фактор, влияющий на скорость реакции, как повышение давления в системе, другие выбирали понижение температуры, вместо ее повышения, кто-то указывал увеличение концентрации сероводорода. Всё это говорит о недостаточной сформированности знаний о факторах, влияющих на скорость реакции.

Задания такого типа, как 17 и 18, сложны для участников экзамена тем, что нужно выбрать не конкретное количество правильных ответов (2 или 3), а выбрать ВСЕ правильные. Для этого экзаменуемые должны чётко знать типы химических реакций или факторы, влияющие на скорость химической реакции, как в данных заданиях. В результате участники экзамена выбирали и 2 и 3 ответа, в итоге на задание 17 только 28% ответили правильно, а на задание 18 – 53%. Отсюда и низкий общий процент выполнения данных заданий, учитывая, что за каждое из заданий выставляется только 1 балл, и ошибаться нельзя. Даже экзаменуемые из группы получивших 81-100 баллов справились с данными заданиями на 90 и 78 процентов соответственно. Хотя, на мой взгляд, примеры заданий, представленных выше, просты и не должны вызывать затруднений у экзаменуемых. В ходе экзамена в 2021 году выявлялись такие же проблемы с ответами экзаменуемых на задания подобного типа, когда нужно было выбрать ВСЕ правильные ответы, и с идентичным содержанием.

Из блока «Неорганические вещества: классификация и номенклатура, особенности состава, строения, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов» задание 5 вызвало наибольшие затруднения у испытуемых. Оно выполнено на 42%, из группы, набравших 81-100%, справились с данным заданием только 85%. Думаю, на выполнение этого задания на таком низком уровне повлияло то, что в 2022 году был изменён формат предъявления условий задания 5, проверяющего умение классифицировать неорганические вещества. Экзаменуемые не привыкли к работе с таблицами и большим количеством (9)

веществ, из которых нужно было сделать выбор. И написание одних веществ формулами, а других словесно тоже, на мой взгляд, усложняло работу по определению правильных ответов. Только 28%, выполнявших вариант 301, сделали правильный выбор. Другие выбирали в качестве средней соли  $\text{SiCl}_4$  или в качестве нерастворимого основания  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ , а также совершали другие ошибки, приведшие к общему низкому проценту выполнения данного задания.

**Задание 5.** Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия:

- А) средней соли;
- Б) кислотного оксида;
- В) нерастворимого основания.

<b>1</b> $\text{Ca}(\text{OCl})_2$	<b>2</b> $\text{Ba}(\text{OH})_2$	<b>3</b> $\text{CrO}_3$
<b>4</b> $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	<b>5</b> угарный газ	<b>6</b> $\text{Zn}(\text{OH})_2$
<b>7</b> гидроксид магния	<b>8</b> $\text{Fe}_2\text{O}_3$	<b>9</b> $\text{SiCl}_4$

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Задание проверяет умение *знать/понимать* как классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам и умение *определять/классифицировать* принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений.

Для решения задания 5 от экзаменуемых требуется проанализировать состав девяти веществ, выявить среди них те, которые принадлежат к указанным в условии задании классам/группам. На следующем этапе необходимо соотнести буквенные и цифровые обозначения выбранных веществ. Таким образом, данное задание содержит элементы как выбора ответа, так и установления соответствия.

За данное задание выставляется тоже 1 балл, поэтому ошибка даже в одной цифре приведет к нулевому результату.

Из блока «Органические вещества: классификация и номенклатура, особенности состава и строения, химические свойства и генетическая связь веществ различных классов» хуже всего выполнено задание 12 (в 2021 году знания из этого задания проверялись заданиями 13 и 14). В обновлённом задании снято ограничение на количество элементов ответа, из которых может состоять полный правильный ответ. С выполнением этого задания возникла та же проблема, что и с заданиями 17 и 18. Выбор ВСЕХ правильных ответов. Процент выполнения крайне

низкий – 38%. В 2021 году было тоже не достигшее 50% выполнение заданий с подобным содержанием.

Задание 12. Из предложенного перечня выберите все вещества, которые вступают в реакцию с бромоводородом.

- 1) винилбензол
- 2) этанол
- 3) кумол
- 4) этиленгликоль
- 5) глицерин

Запишите номера выбранных ответов.

В задании 12 проверяются следующие умения: *знать/понимать* объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ; *характеризовать* строение и химические свойства изученных органических соединений; *объяснять* сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения); *планировать/проводить* эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту.

Ошибки, допущенные выпускниками при выполнении заданий, проверяющих усвоение химических свойств органических веществ, свидетельствуют о том, что недостаточно сформированы умения анализировать строение органических веществ и на этой основе прогнозировать их химические свойства. Результаты выполнения этого задания показывают, что применить в комплексе знания о строении и свойствах веществ смогло менее половины экзаменуемых. При выполнении данного задания из варианта 301 выпускники дали 13 вариантов различных ответов, при этом ответ 124 и 245 дали 16%, 1245-12,5% экзаменуемых, остальные ответы дали менее 10%, выполнявших данное задание.

Из блока «Химическая реакция»; «Методы познания в химии»; «Химия и жизнь»; «Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций» хуже всего выполнены задания 28 (44%) базового уровня сложности и 33 (10%) высокого уровня сложности.

В 2022 году изменён вид расчётов в задании 28: требуется определить значение «выхода продукта реакции» или «массовой доли примеси». Что, возможно, и привело к низкому результату ответов на данное задание. При решении данного задания экзаменуемые варианта 301 дали 14 разных ответов и только 34% дали правильный ответ. В итоге низкий процент правильного выполнения данного задания всеми группами экзаменуемых: 3% у не перешедших минимальный порог, 95% у получивших 81-100%.

### **Задание 28.**

Вычислите объём газа (н.у.), полученного при внесении в воду 40 г технического лития, в котором массовая доля примеси оксида лития составляет 30%. (Запишите число с точностью до десятых.)

Данное задание направлено на проверку следующего содержания:

-Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

-Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

-Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Выполняющие задание должны показать умение *планировать/проводить* вычисления по химическим формулам и уравнениям. То же самое умение проверяется и в задании 33.

Результаты решения расчётной задачи 28 базового уровня сложности показывают, что экзаменуемые недостаточно прочно овладели умениями применять понятие «массовая доля примеси», и учитывать соотношение веществ, участвующих в реакции. Эти базовые умения во взаимосвязи необходимо также применить при решении задач высокого уровня сложности (порядковые номера заданий – 33 и 34) в части 2. Становится очевидным, что справиться с задачами высокого уровня сложности смогли лишь немногие выпускники, у которых наряду с хорошей химической подготовкой хорошо сформирована математическая грамотность. При решении задач (задание 33) требовалось применить межпредметные умения по выявлению математической зависимости между заданными физическими величинами и составлению математического уравнения для поиска неизвестной величины.

Задания 33 – это расчётные задачи. Их выполнение требует знания химических свойств веществ и предполагает осуществление некоторой совокупности действий, обеспечивающей получение правильного ответа. Это следующие действия:

- составление уравнений химических реакций (согласно данным условия задачи), необходимых для выполнения стехиометрических расчётов;
- выполнение расчётов, необходимых для нахождения ответов на поставленные в условии задачи вопросы;
- формулирование логически обоснованного ответа на все поставленные в условии задания вопросы (например, определить физическую величину – массу, объём, массовую долю вещества).

В соответствии с обобщенным планом экзаменационного варианта в данной задаче использованы различные виды расчетов по формулам и уравнениям реакциям. Каждый из них по отдельности отрабатывается при изучении школьного курса химии, даже на базовом уровне. А знакомство с формулами, которые используются при их решении, происходит еще на этапе основной школы. Как показывает практика, выполнение по отдельности каждого типа расчетов, как правило, не вызывает затруднений у хорошо подготовленных школьников, особенно у тех, которые имеют достаточные знания по математике. А для экзаменуемых, не прошедших минимальный порог, и получивших до 60% выполнения, явилось непреодолимым препятствием для решения данной задачи. Трудность в таких задачах вызывает необходимость использования сформированных химических знаний и умений в виде различных комбинаций.

В 2022 году были предложены модели заданий, в которых говорилось о смеси веществ с общим количеством электронов во сколько-то раз большим числа Авогадро и дальнейшим добавлением различных веществ к растворенной смеси. С описанием протекания реакций с веществами, входящими в смесь. Такое задание вызывает у учеников трудности, но преимущественно у тех из них, кто пытается механически перенести отработанные ранее алгоритмы на новые задачи. Как только условие, а за ним и алгоритм решения становятся



известными и понятными, задача решается без особых проблем. Однако, при проверке задания 33 в 2022 году обнаружилось, что некоторые экзаменуемые смогли получить правильный ответ, не используя данных о количестве электронов.

Такие действия были под силу только наиболее подготовленным обучающимся, в том числе и с точки зрения математики. Задача требует сложных и продолжительных математических расчетов. В итоге, процент справившихся с заданием - 10, и только в группе экзаменуемых с тестовыми баллами 61-100.

Задание 33 оказалось трудным для выполнения многим даже для экзаменуемых из самой подготовленной группы экзаменуемых. При его выполнении большинство экзаменуемых смогло составить уравнения реакций, о которых идёт речь в условии задания, но далеко не все смогли правильно соотнести заданные физические величины с химической сутью задания и выстроить дальнейший логический путь решения задачи – выявить математическую зависимость и на её основе составить математическое уравнение для нахождения промежуточных и конечной неизвестных физических величин.

Дело в том, что составление развёрнутого ответа на задания высокого уровня сложности требует от экзаменуемых глубокого анализа условия каждого задания. Последующее выстраивание элементов ответа будет напрямую зависеть от того, насколько чётко выпускник осознал, какие понятия, формулы, уравнения реакций и в какой последовательности он будет использовать при решении расчётных задач. Необходимо обратить внимание на то, что при оформлении развёрнутого ответа необходимо указывать размерность используемых в процессе решения физических величин, тщательно отслеживать логику рассуждений и соответствие их условию задания.

Традиционно сложными для экзаменуемых являются все задания части 2 КИМ – задания высокого уровня сложности. С ними справляются только наиболее подготовленные выпускники, имеющие прочную базу знаний по химии и обладающие необходимым набором умений для выполнения данных заданий.

При проверке в 2022 году выявлены основные ошибки:

Задания 29 и 30: не внимательность при прочтении условия задания, не использование необходимых для правильного выполнения уточнений, ограничивающих вариативность химических реакций, которые можно составить из предложенного перечня веществ.

Задание 31: отдельные экзаменуемые путали сульфид и сульфит с сульфатом, что приводило к неверному выполнению.

Задание 32: не верная расстановка или вообще отсутствие коэффициентов, отсутствие отдельных продуктов реакции, не всегда учитывалось условие превращения или получаемый продукт реакции. Получение искомого вещества в 2 стадии. Ошибки в написании формул веществ.

Задание 33: не все уравнения реакций прописаны, не все необходимые расчеты произведены, расчет массы искомого вещества по веществу, находящемуся в избытке, ошибки в расчете массы конечного раствора.

Задание 34: ошибки в расчете количества атомов в формуле - в итоге не верная молекулярная формула, ошибки в написании структурной формулы искомого вещества без учета уточнений в условии задачи (например, у первичных и третичных атомов углерода, или мета- пара- положения и др.), ошибки в составлении уравнения реакции по заданным условиям с применением полученной формулы вещества.

Основная часть выпускников, пишущих ЕГЭ по химии, обучается по УМК О.С. Габриеляна, данный комплект используется в Новгородской области с 1999 года. Обучение ведется не только на базовом, но и на углубленном уровне. Однако, некоторые образовательные организации имеют 1ч на изучение химии в 10-11 классах, что создает дополнительные трудности для обучающихся, выбирающих химию для сдачи ЕГЭ. Как видно из отчета, наилучших результатов добиваются гимназии и школы с профильным обучением химии, т.к. в них отводится больше часов на изучение химии и отработку заданий, включаемых в КИМ ЕГЭ.

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

***Рассматриваются метапредметные результаты, которые могли повлиять на выполнение заданий КИМ.***

*Согласно ФГОС СОО, должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, в том числе:*

*владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;*

*готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;*

*владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;*

*владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.*

*Достижение этих результатов влияет и на успешность освоения учебных предметов.*

***В данном пункте приводятся задания / группы заданий, на успешность выполнения которых могла повлиять слабая сформированность метапредметных умений, навыков, способов деятельности и указываются соответствующие метапредметные результаты. Указываются типичные ошибки при выполнении заданий КИМ, обусловленные слабой сформированностью метапредметных результатов.***

В КИМ 2022 года в задания внесены значительные изменения, например, добавлено выполнение дополнительных мыслительных операций: сравнение, классификация, нахождение разности и др. Например, в задании 4 есть дополнительное условие – вторая характеристика строения вещества (тип кристаллической решётки, молекулярное/немолекулярное строение), которое само по себе не является сложным для усвоения. Однако сочетание двух факторов при выборе правильных ответов у экзаменуемых с невысоким уровнем подготовки вызвало существенные затруднения.

В экзаменационном варианте 2022 г. сохранены задания, успешное выполнение которых базируется на следующих умениях: определять возможность протекания химических реакций, на основании состава реагирующих веществ или по их названиям/формулам прогнозировать

состав продуктов реакций и составлять уравнения реакций с учётом признаков их протекания. Теоретической основой для решения таких заданий является понимание взаимосвязи понятий «состав» – «строение» – «свойства», а также знания и умения, сформированные в процессе проведения реального химического эксперимента. Указанные выше умения имеют определяющее значение и для выполнения наиболее сложных заданий – расчётных задач 33 и 34. Решение подобных заданий предполагает сформированность умений анализировать текстовую информацию, изложенную в условии задания, а затем преобразовывать её в химические уравнения и проводить последовательные вычисления физических величин.

Обновленные модели заданий контролируют сформированность элементов функциональной грамотности: читательской, математической и естественнонаучной. Например, задание 5, предусматривающее не только работу с текстом, но и работу с данными таблицы, которое направлено на проверку умения определять принадлежность неорганических веществ к тому или иному классу (группе).

В КИМ включены задания, акцентирующие внимание на сформированности метапредметных результатов обучения: сравнение, классификация, анализ, установление причинно-следственных связей и др. Например, в задании 21 на основе формул неорганических веществ необходимо не только определить среду раствора, характеристикой которой является величина рН, но и на основе сравнения состава расположить вещества в соответствии с изменением её значения. В качестве справочного материала экзаменуемым была предложена шкала рН и сведения о понятии «молярная концентрация».



Особенностью данного задания является включение в условие дополнительной мыслительной операции – выстраивание веществ в последовательности, устанавливаемой на основании значения рН. Для этого, как и ранее, необходимо проанализировать состав веществ и определить характер протекания гидролиза каждого из ионов, входящих в состав каждого из четырёх веществ, и спрогнозировать на качественном уровне среду растворов.

В другом задании (23), направленном на проверку сформированности умения характеризовать состояние химического равновесия, экзаменуемым предлагается таблица, включающая сведения о концентрации реагентов в исходный момент и в равновесном состоянии.

Указанную направленность имеют и другие задания. Задания 6 и 31 являются по сути «мысленным экспериментом», так как для составления четырёх уравнений реакций необходимо учитывать все описанные в условии данные об условиях и признаках протекания реакций.

В результате экзамена не все выпускники показали высокий уровень сформированности у них метапредметных умений, которые предусматривают умения находить в условии задания и использовать для решения необходимую информацию, анализировать её и преобразовывать в нужную форму в соответствии с требованиями условий.

Результаты экзамена свидетельствуют о том, что не все выпускники *осознанно владеют* теоретическим и фактическим материалом курса – основными понятиями, законами, теориями и языком химии, а также *умеют*: создавать обобщения; устанавливать аналогии; применять знания в измененной и новой ситуациях, например не только для объяснения сущности изученных типов химических реакций, но и для прогнозирования условий протекания конкретных реакций и образующихся при этом продуктов; устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания; осуществлять расчёты различной степени сложности по химическим формулам и уравнениям химических реакций; объективно оценивать реальные ситуации; использовать свой опыт для получения новых знаний, нахождения и объяснения необходимых способов решений.

Для систематизации знаний по каждому элементу содержания курса химии сначала необходимо использовать задания различного формата: в традиционном формате, который требует повторения теоретических положений, написания определений изученных понятий, составления уравнений химических реакций, определения степени окисления химических элементов и т.п.; заданий с выбором одного ответа из четырёх предложенных. Это позволит более точно выявлять пробелы в знаниях и затруднения в применении этих знаний при выполнении заданий. И только на заключительном этапе подготовки к экзамену можно использовать задания формата ЕГЭ.

Очень важно в процессе подготовки использовать задания, предусматривающие работу с информацией, представленной в различной форме – схема, таблица, рисунок и др., с последующим ответом на вопросы к ней.

Существенным моментом в процессе подготовки может стать решение заданий, выходящих за рамки форматов и моделей, встречающихся в экзаменационных работах. Это позволит сформировать у обучающихся умение самостоятельно разрабатывать алгоритм решения в случае нестандартных формулировок заданий. В ряде случаев целесообразно прописывать в общем виде порядок нахождения физических величин, без проведения промежуточных арифметических вычислений.

#### 3.2.4. 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.***
- *Выводы об изменении **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 2022 году, относительно КИМ прошлых лет:*
- *Выводы о **связи динамики результатов проведения ЕГЭ с использованием рекомендаций для системы образования субъекта Российской Федерации, включенных с статистико-аналитический отчет результатов ЕГЭ по учебному предмету в 2021 году.***
- *Выводы о **связи динамики результатов проведения ЕГЭ с проведенными мероприятиями, предложенными для включения в дорожную карту в 2021 году***

Средний процент выполнения всех заданий по области 57,8 (55,5 в 2021 году). За последние 3 года результат немного вырос. Процент не прошедших минимальный порог составил: 13,79, в 2021 году - 17,89%, что гораздо ниже результатов, полученных за последние 3 года, и это тоже отрадно. Так же хочется отметить, что 3 выпускника 2022 года, писавшие экзамен по химии, получили результат в 100 баллов.

Результаты выполнения экзаменационной работы выпускниками Новгородской области свидетельствуют о том, что они достаточно успешно справились с выполнением большинства заданий базового и повышенного уровня сложности, ориентированных на проверку усвоения следующего содержания:

- Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов.

- Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

- Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

- Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксо соединений алюминия и цинка). Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

- Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная); Характерные химические свойства неорганических веществ:

-простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа);

-простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;

-оксидов: основных, амфотерных, кислотных;

-оснований и амфотерных гидроксидов;

-кислот;

-солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия и цинка).

- Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.

- Реакции окислительно-восстановительные.

- Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).

- Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

- Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

- Расчёты теплового эффекта (по термохимическим уравнениям).

Вместе с тем следует отметить, что затруднения экзаменуемых отмечены при выполнении заданий, направленных на проверку усвоения следующего содержания:

- Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

- Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

- Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории).

- Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

- Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.

- Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массовой или объёмной доли

выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

- Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе». Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Хуже всего у участников экзамена сформированы следующие умения:

*определять/классифицировать* вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решётки;

*объяснять* природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной), зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;

*определять/классифицировать*: химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам);

*объяснять* влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия;

*знать/понимать* как классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам;

*определять/классифицировать* принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений;

*знать/понимать* объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ;

*характеризовать* строение и химические свойства изученных органических соединений;

*объяснять* сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения);

*планировать/проводить* эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту;

*планировать/проводить* вычисления по химическим формулам и уравнениям.

В Новгородской области ЕГЭ по химии сдают выпускники, изучающие химию, как на профильном, так и на базовом уровне. Поэтому для организации подготовки необходимо:

- провести входную диагностику, проанализировать затруднения и составить план индивидуальной подготовки обучающихся к ЕГЭ-2023;

- познакомить учеников с литературой и интернет - ресурсами для подготовки к экзамену и регулярно проводить занятия по подготовке к сдаче ЕГЭ с использованием данных ресурсов;

- систематически проводить текущую диагностику (с использованием интернет - ресурсов);

- регулярно проводить работу по анализу ошибок, с целью выяснения их причин (обучающийся может не понимать смысл задания, не уметь применять имеющиеся знания в системе или не иметь некоторых знаний);

- усилить практико-ориентированную направленность изучения химии.

Считаю, что на результат экзамена по химии в 2022 году оказало влияние усложнение и новая формулировка отдельных заданий КИМ с добавлением дополнительных умственных действий, а также дистанционное обучение в течение двух месяцев в 2019-2020 учебном году, когда экзаменуемые в основном самостоятельно изучали неорганическую химию в 9 классе, и имели меньше возможности контактировать со своими наставниками. Плюс выпускники 2022 года не имели возможности сдать ОГЭ по химии по окончании 9 класса.

Мероприятия, предложенные для включения в дорожную карту в 2022 году, были выполнены в полном объеме и должны были способствовать успешному результату выполнения экзамена, но на результат большое влияние оказали причины, указанные мною в предыдущем абзаце.

## **Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Рекомендации для системы образования субъекта Российской Федерации (далее - рекомендации) составляются на основе проведенного анализа выполнения заданий КИМ и выявленных типичных затруднений и ошибок (Раздел 3).*

*Основные требования:*

- *рекомендации должны содержать описание конкретных методик / технологий / приемов обучения, организации различных этапов образовательного процесса;*
- *рекомендации должны быть направлены на ликвидацию / предотвращение выявленных дефицитов в подготовке обучающихся;*
- *рекомендации должны касаться как предметных, так и метапредметных аспектов подготовки обучающихся.*

*Раздел должен содержать рекомендации по следующему минимальному перечню направлений:*

ЕГЭ по химии в Новгородской области сдают не все выпускники, а только небольшой процент от их общего числа. Но анализ результатов ЕГЭ позволяет выявить основные проблемы, которые отмечены ранее в отчете. И, не смотря, на то, что средние результаты говорят о хорошем уровне подготовки выпускников, на основании результатов ЕГЭ 2022 г. можно высказать ряд предложений по совершенствованию отдельных аспектов преподавания химии в школе.

### **4.1. Рекомендации по совершенствованию организации и методики преподавания предмета в Новгородской области на основе выявленных типичных затруднений и ошибок**

#### **4.1.1. ...по совершенствованию преподавания учебного предмета всем обучающимся**

1. Важное значение должно придаваться организации работы по систематизации и обобщению учебного материала, по приведению в систему знаний ключевых понятий курса



химии. Основными из числа этих понятий являются следующие: вещество, химический элемент, атом, ион, химическая связь, электроотрицательность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объём, химическая реакция, электролитическая диссоциация, кислотно-основные свойства вещества, окислительно-восстановительные свойства веществ, процессы окисления и восстановления, гидролиз, электролиз, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия. Приведение в систему ключевых понятий курса предполагает формирование у учащихся понимание того, что усвоение любого понятия заключается в умении выделять его характерные признаки, выявлять его взаимосвязи с другими понятиями, а также в умении использовать это понятие для объяснения различных фактов и явлений. Систематизация и обобщение изученного материала в процессе его повторения должны быть направлены на развитие умений выделять в нём главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности устанавливать характер взаимосвязи между составом, строением и свойствами веществ.

2. Для успешного формирования важнейших теоретических понятий в учебном процессе целесообразно использовать различные по форме упражнения и задания на применение этих понятий в различных ситуациях. Необходимо также добиваться понимания обучающимися того, что успешное выполнение любого задания предполагает тщательный анализ его условия и выбор верной последовательности действий.

3. Не менее значимым при подготовке к экзамену является и усиление системности и систематичности в изучении материала. Это может быть достигнуто в результате постепенного накопления и последовательного усложнения изученного материала, познания общих закономерностей и принципов взаимодействия веществ. Для реализации указанных принципов необходимо периодически проводить закрепление уже изученных сведений, которое, например, может сопровождаться составлением обобщающих таблиц и решением заданий, выходящих за рамки ЕГЭ. Принципиальным моментом, определяющим эффективность указанного процесса, является максимальная степень вовлеченности обучающихся в эту деятельность, а также высокий уровень самостоятельности в отработке материала.

4. При организации работы на уроках и во внеурочной деятельности по подготовке к сдаче экзамена целесообразно применять методы и приёмы, тех педагогических технологий, которые требуют комплексного (системного) использования знаний и учат анализировать сложные задания, разделять его на несколько простых, т. е. составлять план, алгоритм выполнения заданий (например, «Метод проектов»).

Обучая школьников приёмам работы с различными типами контролирующих заданий (с кратким ответом и развёрнутым ответом), необходимо добиваться понимания того, что успешное выполнение любого задания невозможно без тщательного анализа его условия и выбора адекватной последовательности действий. Одновременно важным становится формирование у обучающихся умения рационально использовать время, отведённое на выполнение тестовой работы с большим количеством заданий, каковой и является экзаменационная работа ЕГЭ.

#### 4.1.2. ...по организации дифференцированного обучения школьников с разными уровнями предметной подготовки

Реализация индивидуального подход в работе с учеником, планирующим сдавать ЕГЭ. Для этого может быть использован график, который отражает порядок прохождения тем и результаты усвоения изученного материала, в том числе и выполнения заданий. Важнейшим фактором, определяющим успешную сдачу экзамена, является также формирование универсальных учебных действий, а также умения мыслить нешаблонно при решении заданий.

Для обеспечения системности содержательной подготовки к ЕГЭ учителям и преподавателям химии важно разработать программу подготовки дифференцированных групп обучающихся.

В программе важно предусмотреть:

- для обучающихся с недостаточным уровнем подготовки: системную подготовку по всему курсу химии средней школы.

- для обучающихся с допустимым уровнем подготовки: подготовку по следующим содержательным направлениям:

- Электроотрицательность и степень окисления химических элементов.

- Классификации химических реакций с участием неорганических и органических соединений.

- Классификация и номенклатура органических соединений.

- Теория строения органических соединений. Природа химической связи в органических соединениях.

- Химические свойства и способы получения кислородсодержащих органических соединений.

- Генетическая взаимосвязь неорганических веществ.

- Генетическая взаимосвязь органических соединений.

- Химические расчёты.

- для обучающихся с достаточным и высоким уровнем подготовки: адресную подготовку по содержательным направлениям, выявленным по итогам стартовой диагностики.

Для обеспечения информационной и содержательной поддержки обучающихся, готовящихся к ЕГЭ по химии, целесообразно использовать:

- информационные ресурсы:

- <https://fipi.ru>

- <https://ege.sdangia.ru/>

- [https://moeobrazovanie.ru/online\\_test/himiya](https://moeobrazovanie.ru/online_test/himiya)

- <https://obrazovaka.ru/testy/po-himii>

- <https://ctege-info.turbopages.org/s/ctege.info/ege-po-himii/trenirovochnayarabota-2-statgrad-ege-2020-ot-28-11-19.html>

- <https://vk.com/ege100ballov>

## 4.2. Рекомендации по темам для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников, возможные направления повышения квалификации

Руководителям районных методических объединений (РМО) учителей химии в планах работы на 2022-2023 учебный год предусмотреть:

- анализ результатов ЕГЭ по химии 2022 г. в Новгородской области и в образовательных организациях своего района как основу выявления «зон риска» и выбора мер адресной помощи педагогам;

- мероприятия по совершенствованию практики обучения химии в контексте перспективных изменений КИМ ЕГЭ по химии (2022-2024 гг.); в их числе рекомендуется проведение районных методических семинаров по следующим темам:

- «Перспективная модель КИМ ЕГЭ по химии: изменения-2023».

- «Потенциал читательской и математической грамотности обучающихся в решении задач обучения химии».

- «Методика и технологии формирования универсальных учебных действий в обучении химии».

- в инвариантной части мер помощи педагогам проведение методических семинаров для учителей химии по следующим темам:

- «Строение атома: вопросы содержания и методики изучения».

- «Скорость химической реакции и факторы, влияющие на неё, в школьном курсе химии: содержание и методики обучения».

- «Азотсодержащие и биологически важные органических соединений: вопросы содержания и методики обучения».

- «Промышленные способы получения неорганических веществ и органических соединений в школьном курсе: содержание и методика обучения».

- «Методика обучения стехиометрическим расчётам на основе уравнений химических реакций».

- «Методика решения задач высокого уровня сложности».

- «Методика обучения правилам и приёмам работы в химической лаборатории».

- в инвариантной части мер по подготовке обучающихся 11-х классов, планирующих сдавать ЕГЭ по химии (в том числе за счёт ресурсов сетевого взаимодействия), проведение семинаров и практикумов по следующим темам:

- «Готовимся к ЕГЭ: Строение атома».

- «Готовимся к ЕГЭ: Закономерности протекания химических реакций. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на неё».

- «Готовимся к ЕГЭ: Характерные химические свойства и способы получения азотсодержащих органических соединений».

- «Готовимся к ЕГЭ: Биологически-важные органические соединения».

- «Готовимся к ЕГЭ: Генетическая взаимосвязь неорганических веществ и органических соединений в заданиях повышенного и высокого уровней сложности».

- «Готовимся к ЕГЭ: Расчёты по уравнениям химических реакций».
- «Готовимся к ЕГЭ: Решение задач высокого уровня сложности».
- «Готовимся к ЕГЭ: Получение и применение веществ и материалов».
- «Готовимся к ЕГЭ: Правила и приёмы работы в химической лаборатории. Техника безопасности».

● меры адресной помощи учителям химии по устранению выявленных индивидуальных профессиональных (предметных и методических) затруднений, в том числе через обучение их на курсах повышения квалификации;

● распространение эффективного опыта учителей, обучающиеся которых демонстрируют стабильно высокие результаты ЕГЭ по химии;

● сетевое взаимодействие образовательных организаций района в подготовке обучающихся к ЕГЭ по химии, в т.ч. в проведении семинаров и практикумов по перечисленной выше проблематике.

### **4.3. Информация о публикации (размещении) на открытых для общего доступа на страницах информационно-коммуникационных интернет-ресурсах ОИВ (подведомственных учреждений) в неизменном или расширенном виде приведенных в статистико-аналитическом отчете рекомендаций по совершенствованию преподавания учебного предмета для всех обучающихся, а также по организации дифференцированного обучения школьников с разным уровнем предметной подготовки.**

4.3.1. Адрес страницы размещения

<https://rcoi53.ru/егэ/аналитика-егэ/>

4.3.2. дата размещения

31.09.2022

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

### 5.1. Анализ эффективности мероприятий, указанных в предложениях в дорожную карту по развитию региональной системы образования на 2021 - 2022 г.

Таблица 2-13

№	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
<b>Корректировка и разработка программ курсов повышения квалификации учителей по общеобразовательным предметам, по которым проводится ГИА с учетом анализа результатов ГИА-2021</b>			
1.	Курсы повышения квалификации учителей химии по теме «Система преподавания химии в условиях реализации ФГОС основного и общего образования», «Особенности реализации содержания учебных предметов», «Экспертиза в образовании»	февраль – июнь 2022 г. РИПР Учителя химии	<p>удовлетворенность – 94,8% результаты входной и итоговой диагностики – 83% 21% выпускных работ рекомендовано к использованию.</p> <p>Включение в программу курсов раздела «Современные подходы к оценке качества образования» считают обоснованным 91,1% участников курсов.</p> <p>100% слушателей посчитали полезной информацию о сложных заданиях, типичных ошибках на ЕГЭ (разбор заданий).</p> <p>Разработаны алгоритмы для анализа результатов (сопоставления с результатами других федеральных оценочных процедур) (для каждого учителя).</p> <p>Осуществлён анализ УМК и заданий для подготовки к международным и федеральным оценочным процедурам.</p> <p>Задача: формирование позитивного отношения к оценке качества образования у учителей-предметников</p>

<b>Проведение обучающих семинаров (вебинаров, «круглых столов», дискуссий) для руководителей ОО и педагогов-предметников с учетом анализа результатов ГИА-2021, других оценочных процедур</b>			
2.	Участие в семинарах (вебинарах) ФИПИ (по графику) и федеральных издательств (по графику издательств)	Постоянно 2021-2022 год РИПР Учителя химии	удовлетворенность – 95,7%
3.	Обучающие семинары для учителей-экспертов по химии по теме «Обеспечение согласованности подходов в оценивании развернутых ответов ЕГЭ по химии»	март 2022 г. РИПР Эксперты ЕГЭ	удовлетворенность – 98,2% Снижение процента рассогласованности при проверке участников ЕГЭ в 2022 году.
4.	Заседание секции учебно-методического объединения учителей химии (в т.ч. методическое объединение учителей русского языка «Подготовка к ЕГЭ-2022 химии») Вебинар «Особенности подготовки обучающихся к выполнению заданий 30-35», секция химии УМО Новгородской области)	октябрь 2021, ноябрь 2021 <b>январь 2022,</b> апрель 2022, Учителя химии	удовлетворенность – 97,2% Эффективность подтверждена результатами ЕГЭ по химии.
5.	Организация индивидуальных консультаций для педагогов области, секция химии УМО Новгородской области.	Февраль – май 2022	Эффективность подтверждена результатами ЕГЭ по химии.
<b>Подготовка аналитических и методических материалов по результатам проведения ГИА</b>			
6.	Аналитический отчет о проведении региональных диагностических работ по химии в 9 классе (базовый и профильный уровень) в сопоставлении результатов с ГИА-9 и ГИА-11	январь 2022 года	Корректировка КИМ для проведения диагностических работ Высокий процент выполнения РДР
<b>Организация работы с обучающимися (с учетом анализа результатов ГИА-2020 и задач на 2021 год)</b>			
7.	Организация и проведение репетиционных экзаменов по химии	январь 2022 года, учителя предметники	Эффективность подтверждена результатами ЕГЭ по химии в 2022 году

## **5.2. Планируемые меры методической поддержки изучения учебных предметов в 2022-2023 уч.г. на региональном уровне**

5.2.2. Планируемые мероприятия методической поддержки изучения учебных предметов в 2022-2023 уч.г. на региональном уровне, в том числе в ОО с аномально низкими результатами ЕГЭ 2022 г.

Таблица 2-145

№	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
Повышение квалификации педагогов			

1	постоянно	Курсы повышения квалификации «Система преподавания математики в условиях реализации ФГОС основного и среднего общего образования», РИПР Все учителя по предмету на основе результатов диагностики профессиональных дефицитов	Педагоги ОО, выпускники которых показали низкие результаты на ЕГЭ, ОГЭ, ВПР по предметам ГИА (перечень утв. Приказом министерства образования Новгородской области, не публикуется) Педагогические работники ОО образовательных организаций, включенных в список «школ с низкими результатами обучения»
2	октябрь-ноябрь	Курсы «Школа современного учителя» (Академия Минпросвещения + тьюторская поддержка РИПР) Все учителя по предмету на основе результатов диагностики профессиональных дефицитов	Педагоги ОО, выпускники которых показали низкие результаты на ЕГЭ, ОГЭ, ВПР по предметам ГИА (перечень утв. Приказом министерства образования Новгородской области, не публикуется) Педагогические работники ОО образовательных организаций, включенных в список «школ с низкими результатами обучения»
Заседания учебно-методического объединения в системе общего образования Новгородской области			
3	24 августа	«Читательская грамотность как часть функциональной грамотности» ГОАУ ДПО «РИПР»	Руководители УМО, учителя - предметники
4	Сентябрь - октябрь	Вебинары «Содержательный анализ ГИА-2022» ГОАУ ДПО «РИПР»	Руководители УМО, учителя - предметники
5	Ноябрь	«Работа с результатами оценки качества образования: методические рекомендации» ГОАУ ДПО «РИПР»	Руководители УМО, учителя - предметники
6	Декабрь	«Создание инфографики как прием повышения функциональной грамотности обучающихся» ГОАУ ДПО «РИПР»	Руководители УМО, учителя - предметники
7	Апрель - май	Вебинары «Актуальные вопросы подготовки к ГИА-2023» ГОАУ ДПО «РИПР»	Руководители УМО, учителя - предметники
8	Апрель	«Математическая и естественнонаучная грамотность как часть функциональной» ГОАУ ДПО «РИПР»	Руководители УМО, учителя - предметники
Методические семинары, вебинары, мастер-классы			
5.	август	Работа секций учителей-предметников в рамках августовского педагогического совета по проблеме качества школьного образования (с привлечением специалистов издательств «Просвещение», «Русское	Учителя-предметники

		слово», педагогических работников «ресурсных школ», методистов и преподавателей РИПР, НовГУ и др.), ГОАУ ДПО «РИПР»	
6.	август	Работа секции для руководителей и педагогов из образовательных организаций, вошедших в список школ с низкими результатами (с привлечением «ресурсных школ»), ГОАУ ДПО «РИПР»	Руководители ОО
7.	январь-февраль	Практические семинары-практикумы для учителей предметников по теме «Анализ типичных ошибок при сдаче ГИА (по каждому образовательному предмету). Подготовка к ГИА: » ГОАУ ДПО «РИПР»	Учителя-предметники
8.	март	Обучающие семинары для учителей-экспертов по теме «Обеспечение согласованности подходов в оценивании развернутых ответов ЕГЭ»	Эксперты ПК
9.	март	«Школа молодого педагога»: учебно-методическое объединение – заседание по вопросам качества образования	Учителя химии
10.	постоянно	Распространение лучших образовательных практик ОО, показывающих высокие результаты	Учителя химии
11.	январь-февраль	Организация и проведение репетиционных экзаменов по химии, корректировка программ по итогам МОУО, РИПР	Учителя химии
12.	сентябрь	Мониторинг «Эффективность использования УМК при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ», подготовка аналитического отчета, ГОАУ ДПО «РИПР»	Учителя химии
13.	октябрь	Вебинар «Современные педагогические технологии как средство достижения высокого качества образования» ГОАУ ДПО «РИПР»	Учителя химии

### 5.2.3 Трансляция эффективных педагогических практик ОО с наиболее высокими результатами ЕГЭ 2022 г.

Таблица 2-156

№	Дата	Мероприятие(указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	В течение года	Курсы повышения квалификации для учителей химии, ГОАУ ДПО РИПР
2	Сентябрь 2022	Вебинар «Анализ ЕГЭ», секция химии УМО Новгородской области.
3	Декабрь 2022	Вебинар «Особенности подготовки обучающихся к выполнению заданий 29-34», секция химии УМО Новгородской области.
4	Февраль – май 2023	Организация индивидуальных консультаций для педагогов области, секция химии УМО Новгородской области.



#### 5.2.4. Планируемые корректирующие диагностические работы с учетом результатов ЕГЭ 2022 г.

Не планируются.

## СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА:

Наименование организации, проводящей анализ результатов ЕГЭ по предмету Государственное областное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Региональный институт профессионального развития»

	Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по предмету	ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание	Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету (при наличии)
1.	<b>Химия</b>	<b>Егорова Оксана Владимировна, учитель химии, Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Первая университетская гимназия имени академика В.В. Сороки»</b>	<b>Председатель ПК по химии</b>
	Специалисты, привлекаемые к анализу результатов ЕГЭ по предмету	ФИО, место работы, должность, ученая степень, ученое звание	Принадлежность специалиста к региональной ПК по предмету (при наличии)
1	<b>Карташова Наталья Александровна</b>	<b>руководитель регионального центра обработки информации, Государственное областное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Региональный институт профессионального развития»</b>	