

Глава 2 Методический анализ результатов ЕГЭ¹ по предмету «Биология»

РАЗДЕЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТНИКОВ ЕГЭ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

1.1. Количество² участников ЕГЭ по учебному предмету (за 3 года)

Таблица 2-1

2021 г.		2022 г.		2023 г.	
чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
858	17,59	782	16,47	770	16,43

1.2. Процентное соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ

Таблица 2-2

Пол	2021 г.		2022 г.		2023 г.	
	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников	чел.	% от общего числа участников
Женский	628	73,19	611	78,13	567	73,64
Мужской	230	26,81	171	21,87	203	26,36

1.3. Количество участников ЕГЭ в регионе по категориям

Таблица 2-3

Всего участников ЕГЭ по предмету	770
Из них:	
– ВТГ, обучающихся по программам СОО	730, (94,81%)
– ВТГ, обучающихся по программам СПО	9, (1,17%)
– ВПЛ	31, (4,03%)

1.4. Количество участников ЕГЭ по типам³ ОО

Таблица 2-4

Всего ВТГ	730
Из них:	
– выпускники СОШ	471, (64,52%)

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

² Количество участников основного периода проведения ГИА

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

Всего ВТГ	730
– выпускники СОШ с УИОП	37, (5,07%)
– выпускники гимназий	129, (17,67%)
– выпускники лицеев	86, (11,78%)
– выпускники ОСОШ	7, (0,96%)

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.	Липецкий район	20	2,60%
2.	Воловский район	13	1,69%
3.	Грязинский район	31	4,03%
4.	Данковский район	24	3,12%
5.	Добровский район	9	1,17%
6.	Долгоруковский район	19	2,47%
7.	Добринский район	15	1,95%
8.	Елецкий район	17	2,21%
9.	Задонский район	19	2,47%
10.	Измалковский район	3	0,39%
11.	Краснинский район	7	0,91%
12.	Лебедянский район	19	2,47%
13.	Лев-Толстовский район	11	1,43%
14.	Становлянский район	15	1,95%
15.	Тербунский район	17	2,21%
16.	Усманский район	31	4,03%
17.	Хлевенский район	16	2,08%
18.	Чаплыгинский район	18	2,34%
19.	г. Елец	68	8,83%
20.	г. Липецк	398	51,69%

1.6. Основные учебники по предмету из федерального перечня Минпросвещения России (ФПУ)⁴, которые использовались в ОО субъекта Российской Федерации в 2022-2023 учебном году.

Таблица 2-6

№ п/п	Название учебников ФПУ	Примерный процент ОО, в которых использовался учебник
1	Пономарева И.Н. Биология: 10,11 класс: базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений /И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, Т.Е. Ложилина; под ред.проф. И.Н. Пономаревой, – М.:ВЕНТАНА-ГРАФ, (АО «Издательство «Просвещение»), 2018-2021	25%
2	Сивоглазов В.И. Биология. Общая биология. Базовый уровень: учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений /В.И. Сивоглазов, И.Б. Агафонова, Е.Т. Захарова; под ред. акад. РАЕН, проф. В.В. Захарова. – М.: «ДРОФА», (АО «Издательство «Просвещение»), 2018-2022	25%
3	Биология. 10,11 кл. Базовый уровень /Д.К. Беляев, Г.М. Дымшиц, Л.Н. Кузнецова и др.; под ред. Д.К. Беляева, Г.М. Дымшица, – М.: АО «Издательство «Просвещение», 2018-2020	15%
Углубленное изучение		
4.	Пасечник В.В., Каменский А.А., Рубцов А.М. и др. /Под ред.Пасечника В.В. Биология 10,11 кл. Углубленный уровень, – М.: АО «Издательство «Просвещение», 2018-2022	10%
5.	Биология. Общая биология. 10,11 класс. Углубленный уровень: учебник /В.Б. Захаров, С.Г. Мамонтов, Н.И. Сонин, Е.Т. Захарова; под ред. РАЕН, проф. В.В. Захаров, – М.: «ДРОФА» (М.: АО «Издательство «Просвещение»), 2018-2022.	10%
6.	Биология. 10, 11 кл. Углубленный уровень: учебник для общеобразовательных организаций / Л.В. Высоцкая, Г.М. Дымшиц, А.О. Рувинский и др.; под ред Г.М. Дымшица, В.К. Шумного. – М.: АО «Издательство «Просвещение», 2018-2022	15%

⁴ Федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ основного общего и среднего общего образования

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

Количество выпускников, выбирающих предмет «биология», в целом осталось на прежнем уровне и составляет 16,43% от общего числа участников (в 2022 г. – 16,47%). Соотношение юношей и девушек, участвующих в ЕГЭ, незначительно изменилось в сторону увеличения парней с 21,87% в 2022 году до 26,36% в 2023 году. Количество выпускников текущего года, выбравших биологию, также существенно не изменилось. Рассматривая количество участников ЕГЭ по типам ОО, следует отметить снижение количества участников ЕГЭ по биологии, являющихся выпускниками СОШ и увеличение количества выпускников СОШ с УИОП, гимназий и лицеев. Выросло количество участников ЕГЭ по биологии в Долгоруковском, Тербунском, Усманском и Хлевенском районах. Уменьшение количество участников ЕГЭ по биологии отмечается в следующих АТЕ: Грязинский, Добровский, Добринский и Становлянский районы. Второй год подряд отмечается увеличение участников ЕГЭ по биологии в Воловском и Задонском районах и уменьшение в городах Елец и Липецк. В целом следует отметить, что количество участников ЕГЭ по биологии незначительно колеблется по годам.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ ПО ПРЕДМЕТУ

2.1. Диаграмма распределения тестовых баллов участников ЕГЭ по предмету в 2023 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	Липецкая область		
		2021 г.	2022 г.	2023 г.
1.	ниже минимального балла ⁵ , %	10,26%	9,72%	14,81%
2.	от минимального балла до 60 баллов, %	48,95%	44,12%	47,66%
3.	от 61 до 80 баллов, %	34,62%	39,90%	28,83%
4.	от 81 до 99 баллов, %	6,18%	6,27%	8,70%
5.	100 баллов, чел.			0
6.	Средний тестовый балл	56,01	56,79	54,04

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

2.3.1. в разрезе категорий⁶ участников ЕГЭ

Таблица 2-8

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники экзамена с ОВЗ

⁵ Здесь и далее: минимальный балл – установленное Рособранзором минимальное количество баллов ЕГЭ, подтверждающее освоение образовательной программы среднего общего образования (по учебному предмету «русский язык» для анализа берется минимальный балл 24).

⁶ Перечень категорий ОО может быть дополнен с учетом специфики региональной системы образования

№ п/п	Участников, набравших балл	ВТГ, обучающиеся по программам СОО	ВТГ, обучающиеся по программам СПО	ВПЛ	Участники экзамена с ОВЗ
1.	Доля участников, набравших балл ниже минимального	14,38%	10,00%	19,51%	10,53%
2.	Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов	48,36%	50,00%	48,78%	52,63%
3.	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	28,49%	40,00%	24,39%	31,58%
4.	Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов	8,77%	0,00%	7,32%	5,26%
5.	Количество участников, получивших 100 баллов	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

2.3.2. в разрезе типа⁷ ОО

Таблица 2-9

	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
	ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов	
СОШ	16,56%	50,96%	26,75%	5,73%	0
СОШ с УИ-ОП	16,22%	51,35%	24,32%	8,11%	0
Гимназии	6,20%	45,74%	34,11%	13,95%	0
Лицеи	11,63%	37,21%	32,56%	18,60%	0
ОСОШ	42,86%	42,86%	14,29%	0,00%	0

⁷ Перечень категорий ОО дополняется / уточняется в соответствии со спецификой региональной системы образования

2.3.3. основные результаты ЕГЭ по предмету в сравнении по АТЕ

Таблица 2-10

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов	
1	Липецкий район	20	10,00%	55,00%	30,00%	5,00%	
2	Воловский район	13	15,38%	61,54%	23,08%	0,00%	
3	Грязинский район	33	12,12%	69,70%	15,15%	3,03%	
4	Данковский район	24	16,67%	45,83%	33,33%	4,17%	
5	Добровский район	9	0,00%	44,44%	33,33%	22,22%	
6	Долгоруковский район	19	15,79%	63,16%	15,79%	5,26%	
7	Добринский район	15	20,00%	33,33%	26,67%	20,00%	
8	Елецкий район	17	5,88%	47,06%	47,06%	0,00%	
9	Задонский район	19	5,26%	63,16%	26,32%	5,26%	
10	Измалковский район	3	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	
11	Краснинский район	7	28,57%	42,86%	28,57%	0,00%	
12	Лебедянский район	19	15,79%	47,37%	26,32%	10,53%	
13	Лев-Толстовский район	11	9,09%	45,45%	45,45%	0,00%	
14	Становлянский район	15	33,33%	26,67%	33,33%	6,67%	
15	Тербунский район	17	29,41%	47,06%	17,65%	5,88%	
16	Усманский район	32	12,50%	59,38%	21,88%	6,25%	

№ п/п	Наименование АТЕ	Количество участников экзамена, чел.	Доля участников, получивших тестовый балл				Количество участников, получивших 100 баллов
			ниже минимального	от минимального до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 100 баллов	
17	Хлевенский район	16	25,00%	43,75%	31,25%	0,00%	
18	Чаплыгинский район	18	16,67%	50,00%	33,33%	0,00%	
19	г. Елец	69	10,14%	46,38%	30,43%	13,04%	
20	г. Липецк	405	14,81%	45,68%	29,14%	10,37%	

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

Таблица 2-11

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля ВТГ, получивших от 81 до 100 баллов	Доля ВТГ, получивших от 61 до 80 баллов	Доля ВТГ, получивших от минимального до 60 баллов	Доля ВТГ, не достигших минимального балла
1	(119011) МБОУ «Гимназия № 11 г. Ельца»	21	23,81	38,1	38,1	0
2	(120033) МБОУ СШ №33 г. Липецка	10	20	50	30	0

2.4.2. Перечень ОО, продемонстрировавших низкие результаты ЕГЭ по предмету

Таблица 2-12

№ п/п	Наименование ОО	Количество участников, чел.	Доля участников, не достигших минимального балла	Доля участников, получивших от минимального балла до 60 баллов	Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов	Доля участников, получивших от 81 до 100 баллов
1	(120003) МБОУ «Лицей №3» г. Липецка	11	36,36	27,27	27,27	9,09
2	(115009) МБОУ СОШ с. Тербуны	14	28,57	42,86	21,43	7,14

2.5. ВЫВОДЫ о характере изменения результатов ЕГЭ по предмету

В целом, результаты ЕГЭ по биологии в Липецкой области в 2023 году по сравнению с прошлыми годами ухудшились. Средний балл составил 54,04, это на 2,75 балла ниже, чем в 2022 году. Не преодолели минимальный порог 14,81% участников. Это на 5,11% больше чем в 2022 году.

В 2023 году отмечается увеличение количества учащихся, получивших от минимального балла до 60 баллов: их количество составило 47,66%, что на 3,54% выше результатов 2022 года.

Количество учащихся, получивших более 80 тестовых баллов, увеличилось на 2,43%. Доля учащихся, получивших от 61 до 80 баллов, уменьшилась на 11,07%. Ни участник ЕГЭ по биологии не набрал 100 баллов. Анализ диаграммы по распределению тестовых баллов позволяет отметить, что по сравнению с 2022 годом существенно увеличилось количество участников, получивших баллы в пределах от 21 до 30 (на 4,14%) и от 41 до 50 (на 4,29%). В то же время снизилось количество участников, получивших баллы в интервалах от 61 до 70 (на 5,67%) и от 71 до 80 (на 3,44%).

Анализируя результаты экзамена по категориям участников ЕГЭ, следует отметить увеличение доли участников, набравших балл ниже минимального, среди выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО, выпускников прошлых лет и участников экзамена с ОВЗ. Среди выпускников текущего года, независимо от программ обучения, наблюдается повышение доли участников, получивших тестовый балл от минимального

балла до 60 баллов. Доля участников, получивших тестовый балл от минимального балла до 60 баллов, среди выпускников прошлых лет снизилась. Доля участников, получивших от 61 до 80 баллов среди выпускников текущего года, обучающихся по программам СОО и участников ЕГЭ с ОВЗ уменьшилась. Доля участников, получивших от 81 до 99 баллов, среди ВТГ, обучающихся по программам СОО и выпускников прошлых лет увеличилась по сравнению с прошлым годом. Ни один выпускник текущего года, обучающийся по программам СПО не набрал более 81 балла.

Отмечается увеличение доли участников, набравших балл ниже минимального среди выпускников СОШ и СОШ с УИОП, лицеев и гимназий. Во всех типах образовательных организаций, кроме лицеев, увеличилась доля участников, получивших тестовый балл от минимального до 60 баллов, наиболее существенное изменение отмечается для ОСОШ. Доля участников, получивших тестовый балл от 61 до 80 баллов снизилась среди выпускников всех типов образовательных организаций, кроме ОСОШ, по сравнению с прошлым годом.

В гимназиях и лицеях доля участников, получивших тестовый балл от 81 до 99 баллов существенно увеличилась. Вместе с тем, если в 2022 году выпускники МАОУ «Лицей 44» г. Липецка и МБОУ СШ №10 с УИОН г. Ельца демонстрировали наиболее высокие результаты ЕГЭ по предмету, то в 2023 году наилучшие результаты были у выпускников МБОУ «Гимназия №11 г. Ельца» и МБОУ СШ №33 г. Липецка. Значительная доля участников, не достигших минимального балла, отмечается в МБОУ СОШ с. Тербуны и МБОУ «Лицей №3» г. Липецка.

При сравнении основных результатов ЕГЭ по предмету по АТЕ наблюдается увеличение доли участников, получивших тестовый балл ниже минимального в 12 муниципальных образованиях Липецкой области, включая г. Елец и г. Липецк. Наиболее существенное изменение произошло в Долгоруковском, Краснинском, Становлянском, Добринском и Тербунском районах. Только в двух районах – Добровском и Измалковском – отсутствуют выпускники, получившие тестовый балл ниже минимального.

По сравнению с прошлым годом участники ЕГЭ из Липецкого, Добровского и Усманского районов улучшили свои знания по биологии. Если в 2022 году в десяти АТЕ отсутствовали участники ЕГЭ по биологии с баллами от 81 до 99, то в текущем году только в семи АТЕ не было высокобалльников. В Измалковском районе уже четвертый год подряд отсутствуют выпускники, получившие тестовый балл от 81 до 99 баллов.

Количество участников, набравших более 61 балла увеличилось в Липецком, Данковском, Добровском, Елецком и Лев-Толстовском районах. В то

время как в Чаплыгинском, Хлевиенском, Усманском, Краснинском, Измаиловском, Добринском, Грязинском и Воловском районах, а также в городах Ельце и Липецке, отмечается снижение количества участников, набравших более 61 балла.

Все изменения результатов ЕГЭ по биологии в 2023 году не носят системный характер и скорее связаны с индивидуальной подготовкой выпускников. Вместе с тем, можно выделить ряд районов, которые показывают стабильно низкие результаты.

Раздел 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ КИМ⁸

3.1. Краткая характеристика КИМ по учебному предмету

В КИМ ЕГЭ-2023 года произошли изменения в сравнении с прошлым годом:

1. В первой части КИМ добавлено одно задание. Соответственно общее число заданий КИМ увеличилось с 28 до 29.

2. Задания содержательного блока «Система и многообразие органического мира» первой части экзаменационной работы представлены единым вариативным модулем (задания 9–12), состоящим из комбинации двух тематических разделов: «Многообразие растений и грибов» (два задания) и «Многообразие животных» (два задания).

3. Задания содержательного блока «Организм человека и его здоровье» в первой части экзаменационной работы собраны в единый модуль, состоящий из 4 заданий (задания 13–16).

4. Задания с кратким ответом, проверяющие знания бактерий и вирусов, представлены в заданиях блока «Клетка и организм – биологические системы» (задания 5–8).

5. Из второй части работы исключена линия 24 на анализ биологической информации. Собран мини-модуль из двух линий заданий (задания 23 и 24), направленных на проверку сформированности методологических умений и навыков.

Каждый вариант КИМ содержал 29 заданий и состоял из двух частей, различающихся по форме и уровню сложности.

Часть 1 содержала 22 задания:

- 6 – с множественным выбором ответов из предложенного списка;
- 3 – на поиск ответа по изображению на рисунке;
- 4 – на установление соответствия элементов двух-трех множеств;
- 4 – на установление последовательности систематических таксонов, биологических объектов, процессов, явлений;
- 2 – на решение биологических задач по цитологии и генетике;
- 2 – на дополнение недостающей информации в таблице;
- 1 – на анализ информации, представленной в графической или табличной форме.

Ответ на задания части 1 дается соответствующей записью в виде слова (словосочетания), числа или последовательности цифр, записанных без пробелов и разделительных символов.

⁸ При формировании отчетов по иностранным языкам рекомендуется составлять отчеты отдельно по устной и по письменной части экзамена.

Часть 2 содержала 7 заданий с развернутым ответом. Эти задания (23–29) требовали полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). Задания этой части работы нацелены на выявление выпускников, имеющих высокий уровень биологической подготовки.

В части 1 задания 1–22 группируются по содержательным блокам, представленным в кодификаторе, что обеспечивает более доступное восприятие информации, представлены задания двух уровней сложности (базового и повышенного). В части 2 задания группируются в зависимости от проверяемых видов учебной деятельности, в соответствии с тематической принадлежностью и представлены заданиями повышенного и высокого уровня сложности.

Всего заданий – 29, из них по типу заданий: с кратким ответом – 22, с развернутым ответом – 7; по уровню сложности: базовый – 14, повышенный – 9, высокий – 6.

Максимальный первичный балл за работу – 59.

3.2. Анализ выполнения заданий КИМ

3.2.1. Статистический анализ выполнения заданий КИМ в 2023 году

Таблица 2-13

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			средний	в группе не преодолевших минимальный балл	в группе от минимального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
Часть 1							
1	Биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации и признаки живого. <i>Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)</i>	Б	74,39	41,03	72,49	88,34	97,01
2	Предсказание результатов эксперимента, исходя из знаний о физиологии клеток и организмов. <i>Множественный выбор</i>	Б	61,91	35,90	57,41	74,89	89,55

⁹ Вычисляется по формуле $p = \frac{N}{nt} \cdot 100\%$, где N – сумма первичных баллов, полученных всеми участниками группы за выполнение задания, n – количество участников в группе, t – максимальный первичный балл за задание.

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			средний	в группе не пре-одолев-ших ми-нималь-ный балл	в группе от мини-мального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
3	Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор. Экологические закономерности. Физиология организмов. <i>Решение биологических расчетных задач</i>	Б	74,90	29,06	71,96	97,31	97,01
4	Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание. <i>Решение биологической задачи</i>	Б	54,78	14,53	46,56	77,58	95,52
5	Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. <i>Задание с рисунком</i>	Б	69,81	42,74	62,17	88,34	98,51
6	Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. <i>Установление соответствия (с рисунком)</i>	П	44,46	4,27	28,84	76,68	95,52

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			средний	в группе не пре-одолев-ших ми-нималь-ный балл	в группе от мини-мального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
7	Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. <i>Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)</i>	Б	53,76	31,20	44,31	70,40	91,04
8	Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. <i>Установление последовательности (без рисунка)</i>	П	51,78	15,38	38,76	78,70	99,25
9	Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. <i>Задание с рисунком</i>	Б	71,34	33,33	70,37	85,65	95,52
10	Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. <i>Установление соответствия</i>	П	41,59	9,40	29,23	65,02	89,55

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			средний	в группе не пре-одолев-ших ми-нималь-ный балл	в группе от мини-мального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
11	Многообразие организмов. Грибы. Растения. Животные. <i>Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)</i>	Б	62,17	36,32	55,03	78,03	94,78
12	Многообразие организмов. Основные систематические категории, их соподчиненность. <i>Установление последовательности</i>	Б	82,48	42,74	83,47	96,86	98,51
13	Организм человека. <i>Задание с рисунком</i>	Б	80,76	58,12	77,25	93,72	97,01
14	Организм человека. <i>Установление соответствия</i>	П	63,57	26,50	55,42	86,55	97,76
15	Организм человека. <i>Множественный выбор (с рисунком и без рисунка)</i>	Б	57,32	32,48	48,15	76,46	88,81
16	Организм человека. <i>Установление последовательности</i>	П	49,75	13,68	39,55	73,77	90,30

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			средний	в группе не пре-одолев-ших ми-нималь-ный балл	в группе от мини-мального до 60 т.б.	в группе от 61 до 80 т.б.	в группе от 81 до 100 т.б.
17	Эволюция живой природы. <i>Множественный выбор (работа с текстом)</i>	Б	47,45	18,80	39,95	63,00	88,06
18	Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. <i>Множественный выбор (без рисунка)</i>	Б	75,86	48,29	71,30	91,48	97,76
19	Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. <i>Установление соответствия (без рисунка)</i>	П	56,43	12,82	50,40	78,70	92,54
20	Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. <i>Установление последовательности</i>	П	66,75	31,20	61,24	85,43	97,76

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			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.
21	Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. <i>Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)</i>	П	53,38	18,38	46,43	71,75	92,54
22	Анализ экспертных данных, в табличной или графической форме	Б	67,83	41,45	65,08	79,82	89,55
Часть 2							
23	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)	П	48,41	12,82	42,50	66,52	83,58
24	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)	В	30,57	4,27	17,11	51,57	82,59
25	Задание с изображением биологического объекта	В	30,91	0,85	14,20	58,59	85,57

Номер задания в КИМ	Проверяемые элементы содержания / умения	Уровень сложности задания	Процент выполнения задания в Липецкой области ⁹				
			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.
26	Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов	В	29,26	0,85	15,61	50,82	84,08
27	Обобщение и применение знаний по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) в новой ситуации	В	21,57	3,13	10,41	36,02	68,66
28	Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации	В	39,70	1,99	25,49	67,41	93,53
29	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации	В	35,24	1,14	21,78	58,89	92,04

Анализ КИМ по биологии показал, что практически во всех заданиях базового уровня сложности средний процент выполнения выше 60%, а в заданиях: 12 и 13 он выше 80% (табл.2–13), это демонстрирует освоение знаний по основам биологии. В группе не преодолевших минимальный балл средний процент выполнения заданий базового уровня сложности составил 36,14% (35,77% в 2022 году). Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности экзаменуемыми в группе, набравших от минимального до 60 т.б., составил 60,20%, это ниже на 5% от уровня прошлого года (65,03%). Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности экзамену-

емыми в группе, набравших 61–80 баллов, составил 82,99% и это ниже результатов последних двух лет (86,6% в 2021 г. и 85,6% в 2022 г.). Средний процент выполнения заданий базового уровня сложности экзаменуемыми в группе, набравших 81–100 баллов, составил 94,2%, это также ниже уровня прошлых лет (96,0% – 2021 г., 96,6% – 2022 г.), ни одно задание не выполнено на 100%. Проценты выполнения заданий базового уровня сложности участниками ЕГЭ по биологии, набравшими больше минимального балла, в текущем году снизились по сравнению предыдущими годами.

Средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности снизился относительно последних двух лет и составляет 52,9% (в 2021 г. – 55,3% и 2022г. – 54,9%). В группе участников, не преодолевших минимальный балл, средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности составил 16,05%, это немного выше значения прошлого года (15,33% – 2022 г.). Средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности экзаменуемыми в группе, набравших от минимального до 60 т.б., составил 43,64% и это выше результатов прошлого года (2022 г. – 40,07%). Средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности экзаменуемыми в группе, набравших 61–80 баллов, составил 75,9%, это на уровне последних двух лет (76,1% – 2021 г., 75,66% – 2022 г.). Средний процент выполнения заданий повышенного уровня сложности экзаменуемыми в группе, набравших 81–100 баллов, составил 93,19% и это ниже результатов прошлого года (97,77%).

Средний процент выполнения заданий высокого уровня сложности составил 31,21%, это ниже уровня прошлых лет (2021 г. – 33,85%, 2022г. – 34,78%). В группе не преодолевших минимальный балл средний процент выполнения заданий высокого уровня сложности – 2,04% (5,5% – 2021г., 3,98% – 2022г.). Средний процент выполнения заданий высокого уровня сложности экзаменуемыми в группе, набравших от минимального до 60 т.б., составил 17,43% (20,9% – 2021г., 19,16% – 2022 г.). Средний процент выполнения заданий высокого уровня сложности экзаменуемыми в группе, набравших 61–80 баллов, – 53,87% (52,6% в 2021г., 53,11% в 2022г.), а процент выполнения 27 задания составил лишь 36,02%. Средний процент выполнения заданий высокого уровня сложности экзаменуемыми в группе, набравших 81–100 баллов, составил 84,41%, это выше уровня прошлых лет (79,6% в 2021г., 79,98% в 2022г.). Процент выполнения заданий высокого уровня сложности в Липецкой области ниже уровня результатов прошлого года. Задания линии 27 вызвали наибольшую сложность в выполнении для экзаменуемых преодолевших минимальный балл, процент его выполнения намного ниже среднего.

Результаты выполнения заданий разных блоков участниками ЕГЭ по биологии представлены на рисунках 1-6.

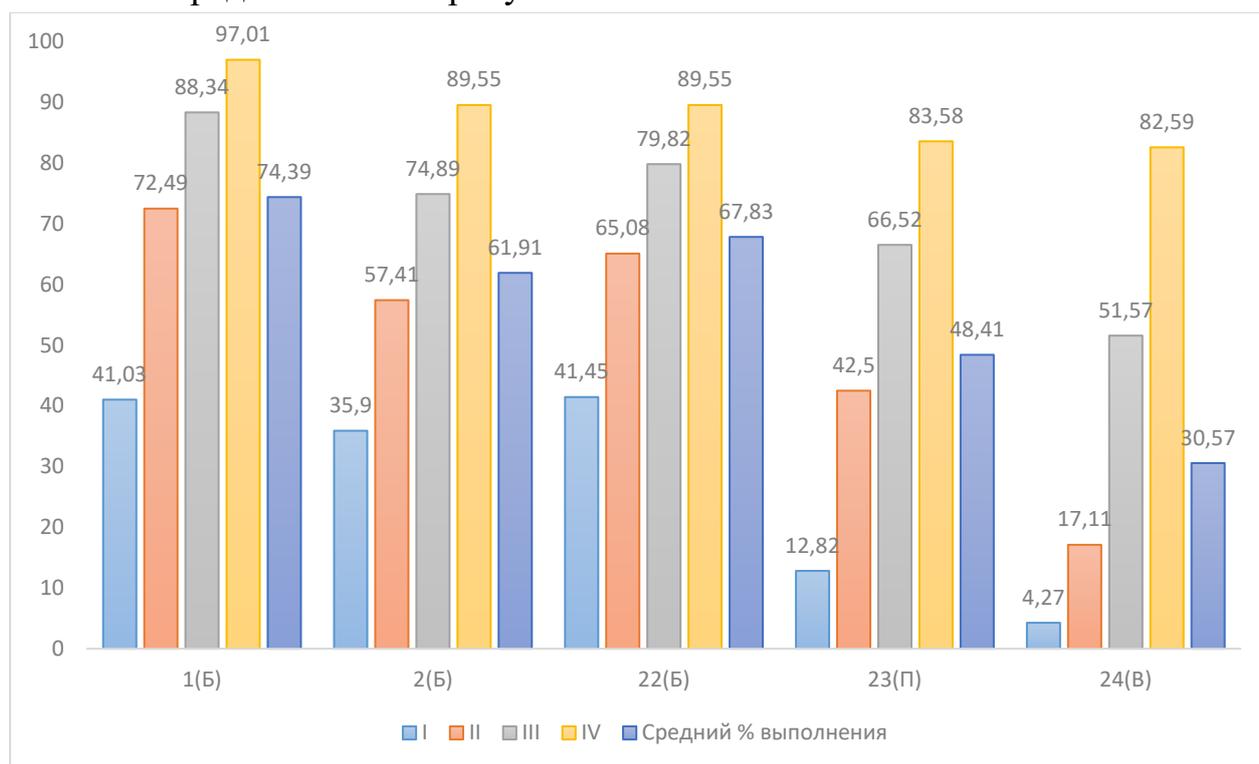


Рисунок 1. Выполнение участниками ЕГЭ по биологии заданий блока «Биология как наука. Методы научного познания», группы участников: I – не преодолевших минимальный балл, II – от минимального до 60 т.б., III – от 61 до 80 т.б., IV – от 81 до 100 т.б.

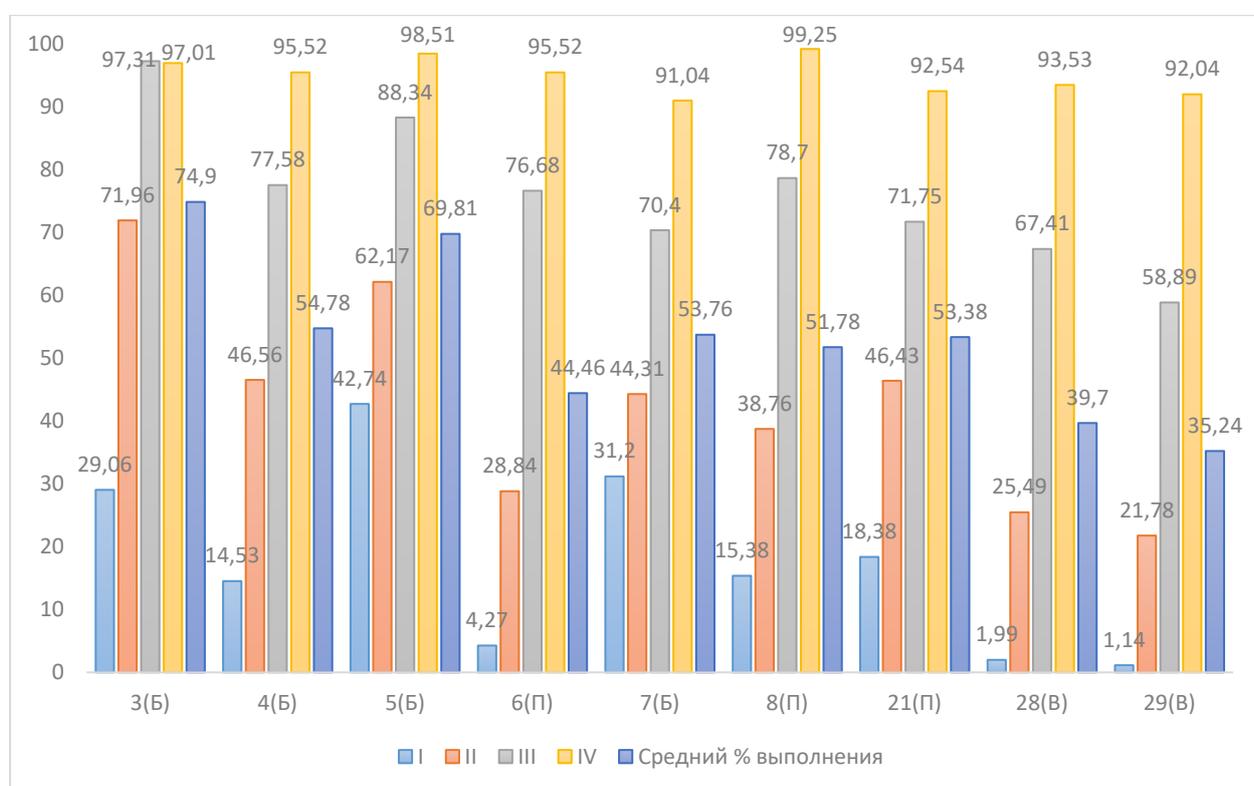


Рисунок 2. Выполнение участниками ЕГЭ по биологии заданий блока

«Клетка и организм – биологические системы», группы участников: I – не преодолевших миним. балл, II – от миним. до 60 т.б., III – от 61 до 80 т.б., IV – от 81 до 100 т.б.

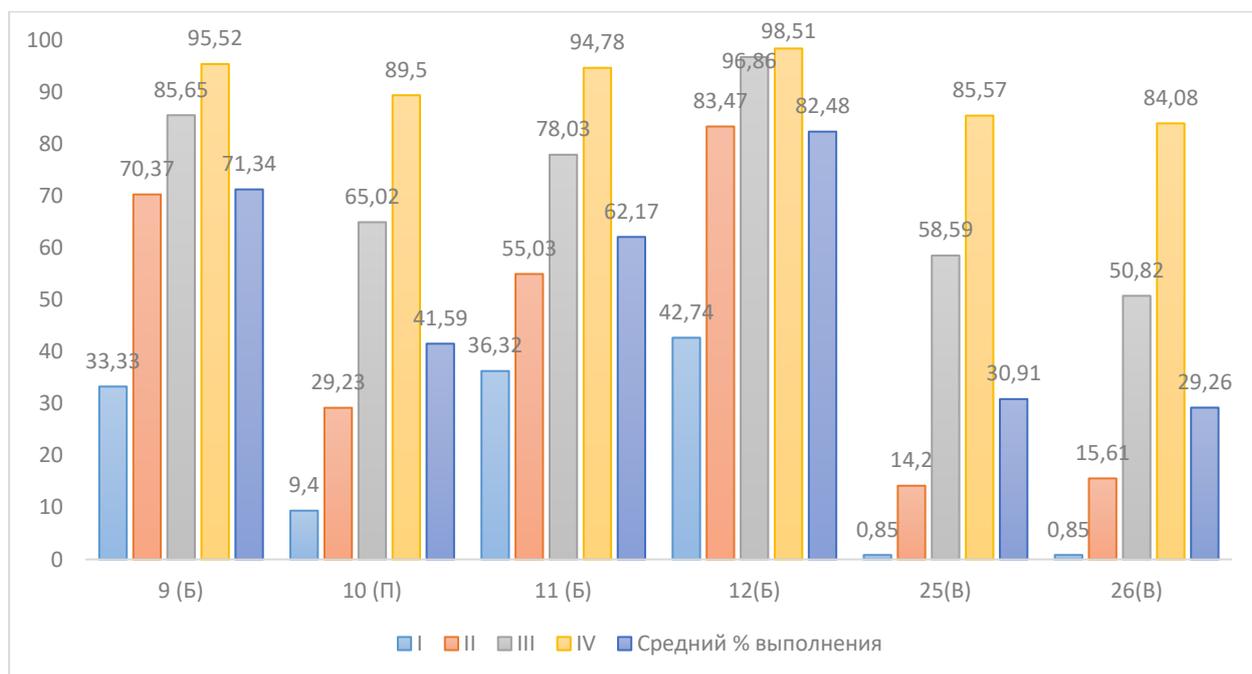


Рисунок 3. Выполнение участниками ЕГЭ по биологии заданий блока «Система и многообразие органического мира», группы участников: I – не преодолевших миним. балл, II – от миним. до 60 т.б., III – от 61 до 80 т.б., IV – от 81 до 100 т.б.

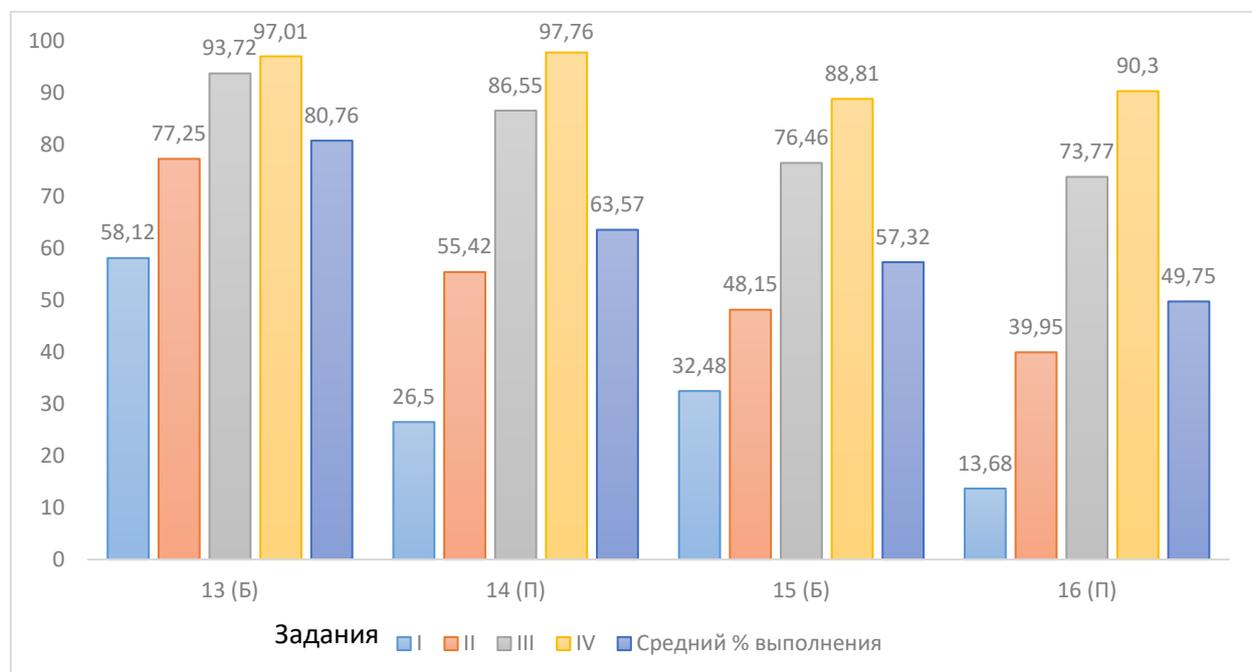


Рисунок 4. Выполнение участниками ЕГЭ по биологии заданий блока «Организм человека и его здоровье», группы участников: I – не преодолевших миним. балл, II – от миним. до 60 т.б., III – от 61 до 80 т.б., IV – от 81 до 100 т.б.

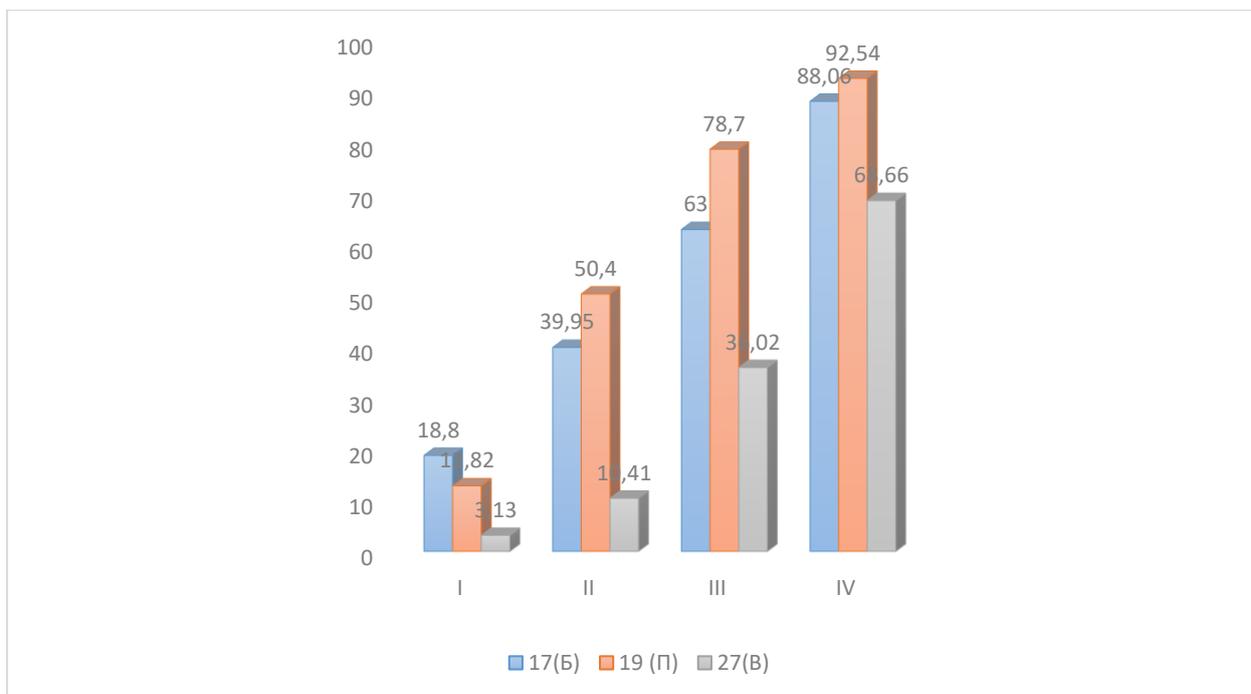


Рисунок 5. Выполнение участниками ЕГЭ по биологии заданий блока «Эволюция живой природы», группы участников: I – не преодолевших минимальный балл, II – от минимального до 60 т.б., III – от 61 до 80 т.б., IV – от 81 до 100 т.б.

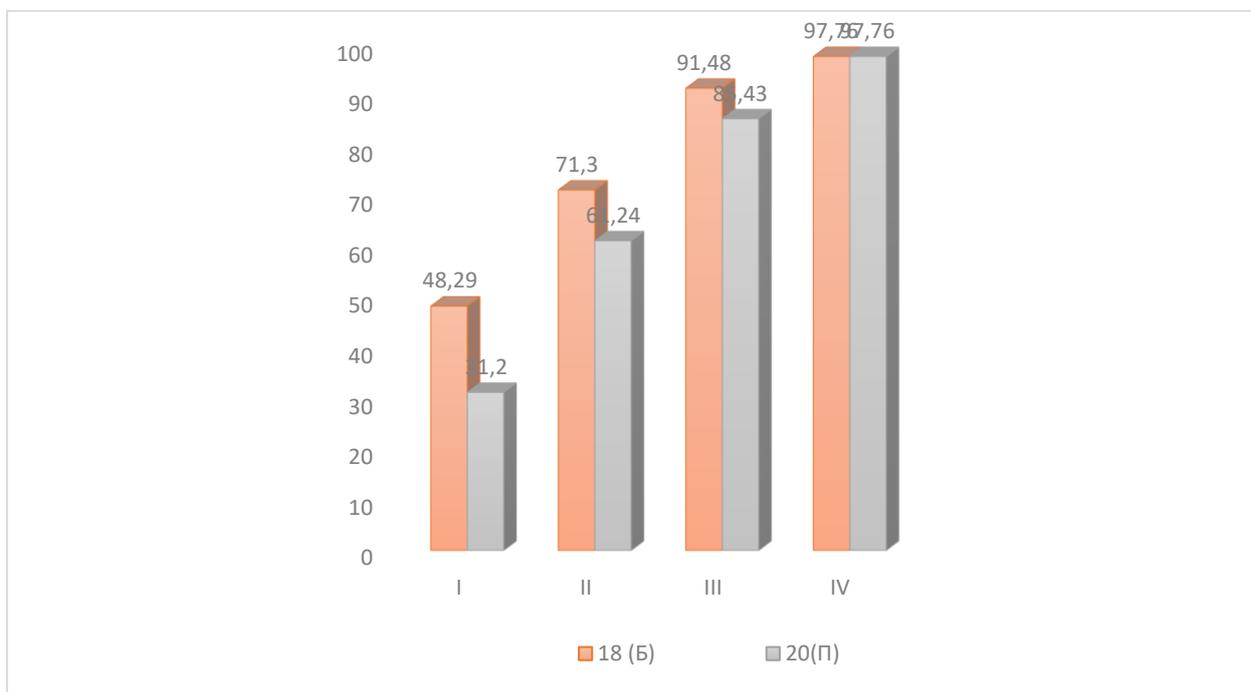


Рисунок 6. Выполнение участниками ЕГЭ по биологии заданий блока «Экосистемы и присущие им закономерности», группы участников: I – не преодолевших миним. балл, II – от миним. до 60 т.б., III – от 61 до 80 т.б., IV – от 81 до 100 т.б.

Средний процент выполнения заданий по блокам составил:

1. «Биология как наука. Методы научного познания» – 56,62%, это более низкий результат по сравнению с 2022 г. (66,7%).

2. «Клетка и организм – биологические системы» – 53,09%, это значительно ниже, чем в 2022 г. (54,0%).

3. «Система и многообразие органического мира» – 52,96%, также отмечается снижение процента выполнения задания по сравнению с прошлым годом (57,0%).

4. «Организм человека и его здоровье» – 62,85%, это выше, чем в прошлом году (51,25%).

5. «Эволюция живой природы» – 41,82%, процент выполнения заданий значительно ниже по сравнению с прошлым годом (56,6%).

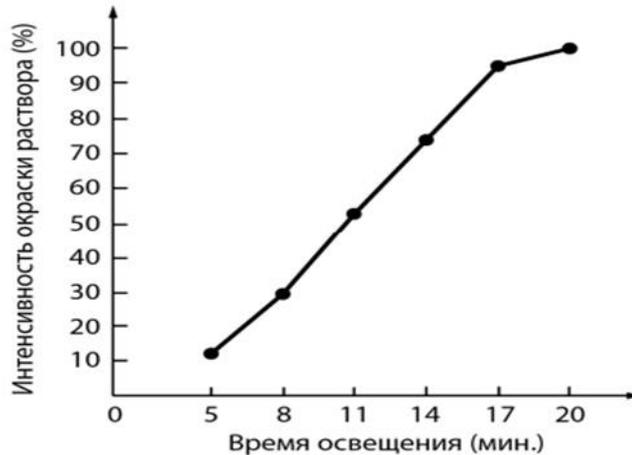
6. «Экосистемы и присущие им закономерности» – 71,3%, результат выполнения заданий этого блока лучше по сравнению с 2022 г. (61,1%).

7. Наиболее успешно участники ЕГЭ выполнили задания блока «Экосистемы и присущие им закономерности», а наименее – «Эволюция живой природы».

Первый блок «Биология как наука. Методы научного познания» контролирует материал о достижениях биологии, методах исследования, об основных уровнях организации живой природы. На основе теоретического обоснования биологических методов исследования и лабораторных исследований учащихся, школьникам предлагаются для проверки практико-ориентированные задания различного содержания. Он проверялся вопросами: 1, 2, 22, 23 и 24, с базовым, повышенным и высоким уровнем сложности. Наибольшее затруднения вызвали задания 23 (повышенного уровня сложности) и задание 24 (высокого уровня сложности).

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Экспериментатор изучал процессы, протекающие в хлоропластах листа герани. Для этого он приготовил суспензию хлоропластов, которую добавил в пробирки с избытком АДФ, F_{ii} , НАДФ⁺, минеральных солей и воды. Затем пробирки освещали различное время, после чего в них добавляли раствор йода одинаковой концентрации. В результате раствор в пробирках окрашивался в синий цвет различной интенсивности. Результаты эксперимента представлены на графике



- 23 Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля* в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

* **Отрицательный контроль** – это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

- 24 Объясните, чем обусловлено окрашивание раствора. Почему цвет раствора не изменится, если добавить в состав суспензии амилазу? Как изменятся результаты эксперимента, если перед его началом в суспензию хлоропластов внести концентрированную уксусную кислоту, которая снизит рН раствора до 2 единиц? Ответ поясните.

Второй блок «Клетка и организм – биологические системы» содержит задания, проверяющие: знания о строении, жизнедеятельности и многообразии клеток; о закономерностях наследственности и изменчивости; об онтогенезе и воспроизведении организмов, о селекции организмов и биотехнологии; умения устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки, распознавать и сравнивать клетки разных организмов, процессы, протекающие в них, а также выявляет уровень овладения умениями применять биологические знания при решении задач по генетике. Он проверялся вопросами: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 21, 28 и 29 с базовым, повышенным и высоким уровнем сложности. Наибольшие затруднения вызвали задания 6, 21, (повышенный уровень сложности) и 7 (базовый уровень) сложности, задания 28, 29 (высокий уровень сложности)

- 6** Установите соответствие между характеристиками и клеточными структурами, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	КЛЕТОЧНЫЕ СТРУКТУРЫ
А) участвует в самопереваривании клетки (автолизе)	1) 1
Б) транспортирует вещества к аппарату Гольджи	2) 2
В) участвует в синтезе белков	3) 3
Г) обеспечивает секрецию веществ из клетки	
Д) осуществляет внутриклеточное пищеварение	
Е) сливается с плазмалеммой при экзоцитозе	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 7** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже утверждений можно отнести к хромосомной теории наследственности Т. Моргана?

- 1) Местоположение гена в хромосоме называется локус.
- 2) Гены, расположенные в одной хромосоме, наследуются совместно.
- 3) Близкие виды образуют гомологичные ряды наследственной изменчивости.
- 4) Гены аутосом и половых хромосом наследуются независимо друг от друга.
- 5) При скрещивании гомозигот расщепление в потомстве отсутствует.
- 6) Сцепление генов может нарушаться в результате кроссинговера.

Ответ:

--	--	--	--

- 21** Проанализируйте таблицу «Процессы энергетического обмена». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Процесс	Место протекания	Конечные продукты
Гликолиз	Гиалоплазма	_____ (В)
_____ (А)	Матрикс митохондрии	CO ₂ , АТФ, НАД·Н
Цепь переноса электронов	_____ (Б)	H ₂ O, АТФ

Список элементов:

- 1) фруктоза, АТФ
- 2) уксусная кислота, АТФ
- 3) брожение
- 4) кристы митохондрий
- 5) граны хлоропласта
- 6) цикл Кребса
- 7) пировиноградная кислота, АТФ
- 8) цикл Кальвина

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

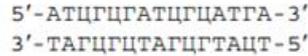
Ответ:

А	Б	В

28

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)).



Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Укажите последовательность этапов решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательности нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Гли	Арг	А
	Лей	Про	Гли	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асп	Сер	У
	Иле	Тре	Асп	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

29

У человека аллели генов куриной слепоты (ночной слепоты) и ихтиоза (заболевание кожи) находятся в одной хромосоме и наследуются сцепленно с полом.

Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой был ихтиоз, а у отца – куриная слепота, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний. Родившаяся в этом браке гомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребёнок, страдающий ихтиозом. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

В третьем блоке «Система и многообразие органического мира» проверяются: знания о многообразии, строении, жизнедеятельности и размножении организмов различных царств живой природы и вирусах; умения сравнивать организмы, характеризовать и определять их принадлежность к определенному систематическому таксону. Он проверялся вопросами: 9, 10, 11, 12, 25 и 26, базовым, повышенным и высоким уровнем сложности. Самый низкий процент выполнения заданий этого блока – задание повышенного уровня сложности под номером 10 и задания высокого уровня сложности под номерами 25, 26.

10 Установите соответствие между характеристиками и организмами, изображёнными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОРГАНИЗМЫ
А) сбрасывание рогового покрова во время линьки	1) 1
Б) наличие извилин в коре больших полушарий	2) 2
В) постоянная температура тела	3) 3
Г) один шейный позвонок	
Д) трёхкамерное сердце без перегородки в желудочке	
Е) развитие из яиц с кожистой оболочкой	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Для растения, изображённого на рисунке, характерно:

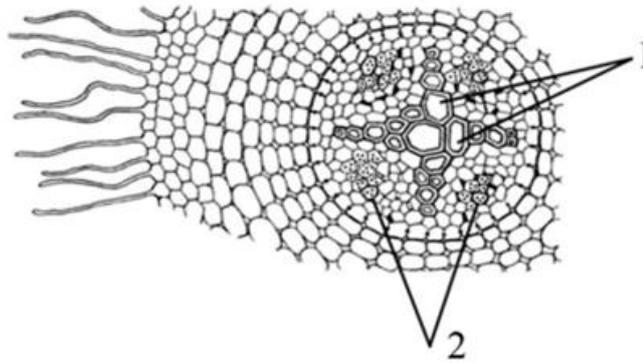
- 1) размножение с помощью семян
- 2) наличие вегетативных органов
- 3) развитие заростка из споры
- 4) двойное оплодотворение
- 5) преобладание в жизненном цикле спорофита
- 6) наличие ризоидов у спорофита



Ответ:

--	--	--

- 25 Назовите структуры анатомического строения корня, обозначенные на рисунке цифрами 1, 2. Укажите функцию каждой из них. В какой зоне корня сделан данный поперечный срез?



- 26 Птицы, особенно дневные хищники, способны видеть очень мелкие объекты на большом расстоянии. За счёт каких особенностей структур глаза у таких птиц обеспечивается высокая острота зрения? Какие фоторецепторы преобладают в сетчатке глаза коршуна по сравнению с сетчаткой глаза у совы? Ответ поясните.

Четвертый блок «Организм человека и его здоровье» направлен на определение уровня освоения системы знаний о строении и жизнедеятельности организма человека. Он проверялся вопросами: 13, 14, 15 и 16 с базовым и повышенным уровнем сложности. Затруднения вызвали задания 15 (базовый уровень) и задание 16 (повышенный уровень)

- 14** Установите соответствие между характеристиками и кровеносными сосудами человека, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ
А) доставляет кровь в правое предсердие	1) 1
Б) самая крупная артерия организма	2) 2
В) сосуд малого круга кровообращения	3) 3
Г) выносит кровь из правого желудочка	
Д) имеет максимально высокое давление крови	
Е) несёт артериальную кровь	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

- 15** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Что характерно для желудка человека?

- 1) наличие гладких мышц в стенках
- 2) соединение протоком с поджелудочной железой
- 3) наличие ворсинок в слизистой оболочке
- 4) присутствие многочисленных желёз в слизистой оболочке
- 5) выработка фермента амилазы
- 6) выработка фермента пепсина

Ответ:

--	--	--

- 16** Установите последовательность процессов при передаче звуковых волн в ухе человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) перемещение жидкости в улитке
- 2) перемещение звуковой волны по слуховому проходу
- 3) колебания слуховых косточек
- 4) колебания перепонки овального окна
- 5) раздражение слуховых рецепторов
- 6) колебание барабанной перепонки

Ответ:

--	--	--	--	--	--

В пятый блок «Эволюция живой природы» включены задания, направленные на контроль: знаний о виде, движущих силах, направлениях и результатах эволюции органического мира; умений объяснять основные ароморфозы в эволюции растительного и животного мира, устанавливать взаимосвязь движущих сил и результатов эволюции. Он проверялся вопросами: 17, 19 и 27 с базовым, повышенным и высоким уровнем сложности. Задание 27 – высоко уровня сложности – выполнено с самым низким процентом относительно выполнения других заданий – 21,57%

Биологи выяснили, что у позвоночных животных в среднем 10% из всех происходящих мутаций являются вредными и могут снижать приспособленность организмов. Почему наличие вредного аллеля часто не приводит к гибели организма и отбраковыванию аллеля естественным отбором? Почему возникновение подобных мутаций эволюционисты рассматривают в качестве эволюционного фактора? В каких популяциях, больших или малых, естественный отбор выбраковывает вредные мутации наиболее эффективно?

Шестой блок «Экосистемы и присущие им закономерности» содержит задания, направленные на проверку: знаний об экологических закономерностях, о круговороте веществ в биосфере; умений устанавливать взаимосвязи организмов в экосистемах, выявлять причины устойчивости, саморазвития и смены экосистем. Он проверялся вопросами: 18 и 20 с базовым и повышенным уровнем сложности.

В целом в регионе участники ЕГЭ показали достаточные знания по биологии, так как линии заданий базового уровня были выполнены более чем на 50%, задания повышенного уровня – более чем на 40% и задания высокого уровня – более чем на 20%. Наибольшее затруднение на базовом уровне вызвали задания 4, 7, 15 и 17, которые проверяли такие элементы содержания как «Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание», «Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология», «Организм человека» и «Эволюция живой природы». На повышенном уровне наибольшее затруднение вызвали 6, 10, 16 и 23 задания, которое проверяли такие элементы содержания как «Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система», «Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные», «Организм человека», «Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)». На высоком уровне наибольшее затруднение вызвало 27 задание, которое проверяло такой элемент содержания как «Обобщение и применение знаний об эволюции органического мира и экологических закономерностях в новой ситуации».

3.2.2. Содержательный анализ выполнения заданий КИМ

В 2023 году участники ЕГЭ в регионе на *базовом уровне сложности* успешно усвоили следующие элементы содержания / умения, навыки, виды деятельности:

- Биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации и признаки живого. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка).
- Предсказание результатов эксперимента, исходя из знаний о физиологии клеток и организмов. Множественный выбор.

– Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор. Экологические закономерности. Физиология организмов. Решение биологических расчетных задач.

– Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Задание с рисунком.

– Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Задание с рисунком.

– Многообразие организмов. Грибы. Растения. Животные. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка).

– Многообразие организмов. Основные систематические категории, их соподчиненность. Установление последовательности.

– Организм человека. Задание с рисунком.

– Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Множественный выбор (без рисунка).

– Анализ экспертных данных, в табличной или графической форме.

Участники ЕГЭ на *повышенном уровне сложности* успешно усвоили следующие элементы содержания / умения, навыки, виды деятельности:

– Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Установление соответствия (с рисунком).

– Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление последовательности (без рисунка)

– Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Установление соответствия.

– Организм человека. Установление соответствия.

– Организм человека. Установление последовательности.

– Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление соответствия (без рисунка).

– Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление последовательности.

– Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка).

– Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента).

Участники ЕГЭ на *высоком уровне сложности* успешно усвоили следующие элементы содержания / умения, навыки, виды деятельности:

– Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы).

Задание с изображением биологического объекта.

– Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации.

– Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации.

Задания части 2 предусматривали развернутый ответ и направлены на проверку умений:

– самостоятельно оперировать биологическими понятиями, обосновывать и объяснять биологические процессы и явления, грамотно формулировать свой ответ;

– применять знания в новой ситуации; устанавливать причинно-следственные связи; анализировать, систематизировать и интегрировать знания; обобщать и формулировать выводы;

– решать биологические задачи, оценивать и прогнозировать биологические процессы, применять теоретические знания на практике.

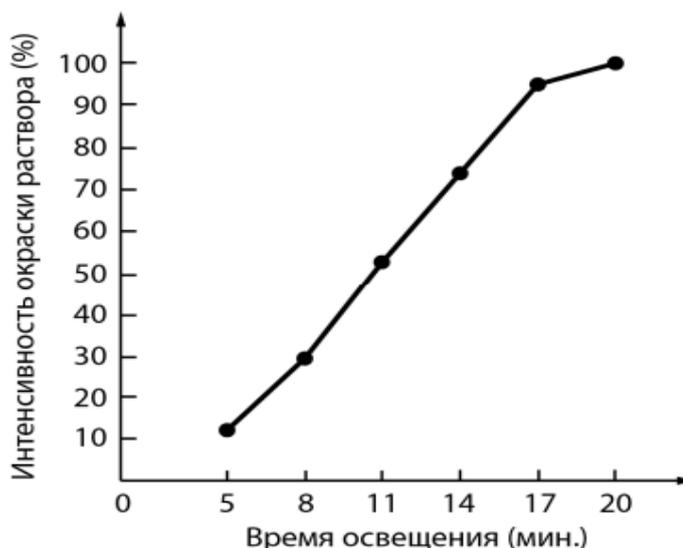
Для успешного выполнения заданий этой части в большей степени, чем при выполнении других разделов работы, требовалось применение навыков аналитического мышления, умения четко формулировать свои мысли и делать выводы.

Приведем примеры ответов выпускников и проанализируем типичные ошибки.

Задание 23 требовало от выпускников применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента). Средний процент выполнения этого задания составил 48,41%. В группе экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл, средний процент выполнения заданий высокого уровня сложности – 12,82%; в группе, набравших от минимального до 60 т.б., – 42,50%; в группе, набравших 61–80 баллов – 66,52%; в группе, набравших 81–100 баллов, достигает 83,58%.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Экспериментатор изучал процессы, протекающие в хлоропластах листа герани. Для этого он приготовил суспензию хлоропластов, которую добавил в пробирки с избытком АДФ, F_0 , НАДФ⁺, минеральных солей и воды. Затем пробирки освещали различное время, после чего в них добавляли раствор йода одинаковой концентрации. В результате раствор в пробирках окрашивался в синий цвет различной интенсивности. Результаты эксперимента представлены на графике



- 23** Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля* в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

* Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

Ответы представлены на рисунке 7.

23.

- 1) Независимая переменная: время освещения.
Зависимая переменная: интенсивность окраски раствора.
- 2) Отрицательный контроль: необходимо поместить суспензию хлоропластов в темное место.
Остальные пробирки освещать без изменений.
- 3) Отрицательный контроль нужен для того, чтобы выяснить влияет ли время освещения на интенсивность окраски раствора.

1 2 3

1) Независимая переменная - это время освещения пробирки и добавление раствора йода однокловоо концентрирациии.

2) Зависимая переменная это изменение интенсивности окраски раствора.

3) Отрицательный контроль - интенсивность изменения окраски раствора не зависит (не подвергается) от времени освещения и добавления раствора йода в пробирку.

4) Два условия, которые должны выполняться при постановке отрицательного контроля в данном эксперименте: - время освещения должно быть одинаково

- концентрация раствора йода должна быть различной.

5) Цель данного контроля - это изучить условия при которых изучаемый объект не подвергается воздействию при соблюдении всех остальных условий.

6) Цель данного контроля - это установить интенсивность окраски раствора при изменении 2-х условий (время освещения и концентрация раство-

ра йода), но соблюдении всех остальных.

Зад. 1) Независимая переменная - время освеще-
нения суспензии

2) Зависимая переменная - интенсивность
окраски раствора

3) Отрицательный контроль - нужно взять
другую колбочку с суспензией и не освещать
ее.

4) Остальные параметры остаются без изме-
нения

5) Полож. контроль нужен для того, чтобы
показать, как время освещения пробирки
с суспензией влияет на интенсивность
ее окраски.

№23. В данном эксперименте независимая переменная - время освещения пробирок с суспензией хлоропластов в растворе, а зависимая переменная - интенсивность окраски раствора в синий цвет.

При постановке отрицательного контроля должны соблюдаться 2 условия: пробирки с раствором и суспензией хлоропластов не должны освещаться (т.е. подвергаться экспериментальному воздействию) и остальные условия эксперимента должны остаться неизменными (концентрация раствора добавленного люда, время проведения эксперимента).

Такой контроль помогает понять, влияет ли наличие ~~и~~ освещения на интенсивность окраски раствора при добавлении раствора люда в него.

Рисунок 7. Работы выпускников с ответами на задание 23.

Верный ответ должен содержать четыре элемента:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – время освещения суспензии хлоропластов (время освещения раствора); зависимая (изменяющаяся в эксперименте) – интенсивность окраски (цвет) раствора (Должны быть указаны обе переменные.);</p> <p>2) суспензию хлоропластов необходимо оставить без освещения;</p> <p>3) остальные параметры необходимо оставить без изменений;</p> <p>4) такой контроль позволяет установить, действительно ли цвет раствора (интенсивность окраски) зависит от освещения</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в цвете раствора обусловлены факторами, не связанными с освещением.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок. ИЛИ Верно указан первый элемент ответа	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

Ответы в первой и третьей работах имеют одну и ту же ошибку, экзаменуемые связали отрицательный контроль с длительностью освещения, а правильное с его наличием, поэтому в соответствии с критериями были выставлены 2 балла. Во второй работе к независимой переменной экзаменуемый добавил еще один параметр, который повлиял на дальнейшие его рассужде-

ния и выводы, ответ был оценен в один балл. В четвертой работе учащийся полностью дал ответ, поэтому он оценивается в 3 балла.

Задание 24 проверяет умение экзаменуемых применять биологические знания в практических ситуациях, анализировать экспериментальные данные (делать выводы по результатам эксперимента и прогнозы). Средний процент выполнения этого задания составил 30,57%. В группе экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл, средний процент выполнения заданий высокого уровня сложности – 4,27%; в группе, набравших от минимального до 60 т.б., – 17,11%; в группе, набравших 61–80 баллов – 51,57%; в группе, набравших 81–100 баллов, достигает 82,59%.

Экзаменуемым предлагалось выполнить задание.

- 24 Объясните, чем обусловлено окрашивание раствора. Почему цвет раствора не изменится, если добавить в состав суспензии амилазу? Как изменятся результаты эксперимента, если перед его началом в суспензию хлоропластов внести концентрированную уксусную кислоту, которая снизит рН раствора до 2 единиц? Ответ поясните.

Ответы представлены на рисунке 8.

№24. Окрашивание р-ра обусловлено накоплением в хлоропластах крахмальных зёрен, образованных в ходе фотосинтеза (синтеза органических в-во из неорганических при участии энергии солнечного света). Солнечный свет, АДФ, P_n , H_2O , $NADP^+$, вода и хлоропласты являются условиями этого процесса. В ходе фотосинтеза синтезировалось органическое в-во – крахмал, которое даёт синюю окраску р-ра при взаимодействии с р-ром йода (который был добавлен).

Цвет р-ра не изменится, если добавить в состав суспензии амилазу, потому что амилаза – фермент и работает в строго определенной среде (среде 12-ти перстной кишки, куда она выделяется поджелудочной железой). Среда суспензии хлоропластов имеет другую среду, нежели как двенадцатиперстная кишка.

Если перед началом эксперимента в суспензию хлоропластов внести уксусную к-ту и понизить рН р-ра до 2 единиц, то интенсивность окраски р-ра в каждой пробирке уменьшится. Это происходит, потому что фотосинтез (как и любая другая совокупность биологических реакций) сопровождается действием ферментов (катализаторов биологических реакций белковой природы). Ферменты строго специфичны и работают в определенных условиях. Одно из таких условий – среда р-ра (рН). При нарушении естественной рН в суспензии хлоропластов фотосинтез замедлится или вообще не происходит. Это повлияет на образование крахмала (его станет синтезироваться меньше), а следовательно уменьшит интенсивность окраски р-ра в эксперименте.

- Зад. 1) Окрасивание раствора обусловлено наличием ферментов, которые находятся в хлопчатобумажных пропластах
- 2) Амиллаза расщепляет углеводы, поэтому никаких изменений не произойдет
- 3) Если в суспензию внести концентрированную уксусную кислоту, которая снизит pH до 2 единиц, раствор будет бесцветным.
- 4) Уксусная кислота денатурирует ферменты, которые являются веществами белковой природы.

24.

- 1) ~~Окрасивание~~^{Изменение} раствора происходит из-за образования иноксида в процессе дегидроксилирования, которая создает желтый цвет.
- 2) Если добавить в состав суспензии амиллазу, то цвет раствора не изменится, так как амиллаза - это фермент, который расщепляет крахмал. Следовательно, образование желтого цвета не происходит.
- 3) Если перед началом эксперимента в суспензию добавить концентрированную уксусную кислоту, то цвет раствора не

изменится, так как концентрированная кислота создает желтый цвет раствора красна желтого цвета.

Рисунок 8. Работы выпускников с ответами на задание 24.

Верный ответ должен содержать пять элементов:

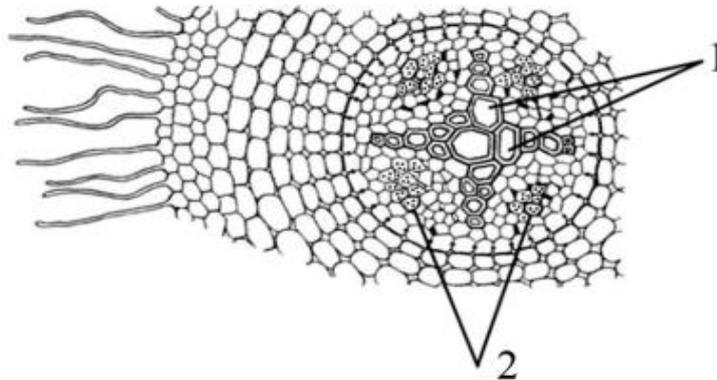
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) крахмал окрашивается раствором йода в синий цвет;</p> <p>2) амилаза расщепляет полисахариды (крахмал);</p> <p>3) при расщеплении крахмала образуются сахара (дисахариды, моносахариды), которые не окрашиваются йодом;</p> <p>4) синяя окраска не появляется;</p> <p>5) при снижении pH разрушаются хлоропласты (белки, ферменты) (фотосинтез прекращается, крахмал не образуется).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

В первой работе экзаменуемый правильно написал первый и пятый элементы ответа, поэтому оценка – 1 балл. Во второй работе присутствует только 5-й элемент, и поэтому в соответствии с критериями был выставлен 0 баллов. В третьей работе в ответе отсутствуют все элементы и поэтому экзаменуемый получил 0 баллов.

Задания 25 проверяют умение экзаменуемых работать с изображением биологического объекта. Средний процент выполнения этого задания составил 30,91%. В группе экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл, средний процент выполнения заданий высокого уровня сложности – 0,85%; в группе, набравших от минимального до 60 т.б., – 14,20%; в группе, набравших 61–80 баллов – 58,59%; в группе, набравших 81-100 баллов, достигает 85,57%.

Экзаменуемым предлагалось выполнить задание.

- 25 Назовите структуры анатомического строения корня, обозначенные на рисунке цифрами 1, 2. Укажите функцию каждой из них. В какой зоне корня сделан данный поперечный срез?



Ответы представлены на рисунке 9.

№25. Цифрой 1 на рисунке ~~обозначена~~ обозначена проводящая ткань - ксилема. По её элементам - сосудам - осуществляется восходящий ток воды и минеральных веществ в растении. (вода и минеральные в-ва поступают в результате всасывания из почвы).

Цифрой 2 на рисунке обозначена проводящая ткань - флоэма. По её элементам - ситовидным трубкам - осуществляется нисходящий ток органических веществ в растении. (органические вещества были синтезированы фотосинтезирующими частями растения в ходе фотосинтеза - синтеза органических веществ из неорганических ~~в~~ при участии энергии солнечного света)

Данный ~~срез~~ поперечный срез был сделан в зоне всасывания корня. Это понятно, потому что на рисунке видна дифференциация клеток (которая начинается в этой зоне корня) на ткани (флоэму и ксилему). Также на рисунке видны корневые волоски - особые ~~виды~~ выемчатые выросты, увеличивающие всасывающую поверхность этой зоны. Корневые волоски являются характерной чертой зоны всасывания корня, что также свидетельствует о том, что поперечный срез был сделан в зоне всасывания корня.

25.

1) Срез сделан в зоне всасывания, так как видны корневые волоски.

2) 1 - ксилема; 2 - флоэма.

3) Ксилема осуществляет транспорт воды и минеральных веществ.

4) Флоэма транспортирует органические вещества и воду вниз (нисходящий ток).

505. 1) Срез сделан в зоне всасывания.
 2) 1 – флоэма, ситовидные клетки
 3) Флоэма отвечает за проведение органических веществ
 4) 2 – ксилема.
 5) Ксилема отвечает за проведение минеральных веществ и воды.

Рисунок 9. Работы выпускников с ответами на задание 25.

Верный ответ должен содержать пять элементов:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 1 – сосуды (ксилема); 2) транспортируют воду с минеральными солями (осуществляют восходящий ток веществ); 3) 2 – ситовидные трубки (флоэма); 4) транспортируют органические вещества; 5) срез сделан в зоне всасывания. <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок. ИЛИ Указано более трёх верных элементов, но неверно определена одна структура	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Неверно определены обе структуры	0
<i>Максимальный балл</i>	3

В первой работе экзаменуемый правильно определил все элементы ответа, поэтому оценка 3 балла. Во второй работе правильно определил три элемента ответа (3, 4 и 5), и поэтому в соответствии с критериями оценка 1 балл. В третьей работе в ответе также указаны только три элемента (2, 4 и 5), и поэтому выставляется 1 балл.

Задание 26 проверяет умение экзаменуемых обобщать и применять знания о человеке и многообразии организмов. Средний процент выполнения этого задания составил 29,26%. В группе экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл, средний процент выполнения этого задания – 0,85%; в группе, набравших от минимального до 60 т. б., – 15,61%; в группе, набравших 61–80, баллов – 50,82%; в группе, набравших 81–100 баллов, достигает 84,08%.

Экзаменуемым предлагалось выполнить задание.

- 26 Птицы, особенно дневные хищники, способны видеть очень мелкие объекты на большом расстоянии. За счёт каких особенностей структур глаза у таких птиц обеспечивается высокая острота зрения? Какие фоторецепторы преобладают в сетчатке глаза коршуна по сравнению с сетчаткой глаза у совы? Ответ поясните.

Ответы представлены на рисунке 10.

- 26.
- 1) В сетчатке глаза у совы преобладают палочки, которые чувствительны для сумеречного зрения, а у коршуна - колбочки, которые чувствительны для дневного зрения.
 - 2) Высокая острота зрения обусловлена наличием у хищных птиц (орлов, соколов), чтобы заметить добычу с большого расстояния.
 - 3) Высокая острота зрения обеспечивается сильными преломляющими лучей света.
 - 4) Более сильное преломление света обеспечивают хрусталик и стекловидное тело.

- Заг. 1) Высокая острота зрения у хищных птиц обеспечивается за счёт вертикального положения зрачка.
- 2) В сетчатке коршуна преобладают палочки ~~и~~ колбочки, которые отвечают за дневное зрение.
 - 3) В сетчатке совы преобладают палочки.
 - 4) Палочки содержат родопсин и обеспечивают ночное зрение, которое необходимо для совы - ночного хищника.

№26 Высокую остроту зрения хищным птицам обеспечивает такая структура глаза как хрусталик. Благодаря прикрепленным к нему мышцам он способен изменять свою кривизну (свойство аккомодации) и ~~еще~~ четко фокусировать изображение на сетчатке. Также на остроту зрения влияет роговица - ^{прозрачная} внешняя оболочка глаза, которая обеспечивает преломление лучей света. ~~В сетчатке~~ ^{в хрусталике} ~~есть~~ ^{есть} ~~колбочки~~ ^{колбочки} ~~и~~ ^и ~~палочки~~ ^{палочки}

Также у таких птиц огромное количество фоторецепторов (колбочек и палочек) на сетчатке для обеспечения остроты зрения. В совокупности эти особенности позволяют птицам видеть четко даже на большом расстоянии.

У коршуна в сетчатке преобладают колбочки (фоторецепторы, обеспечивающие дневное зрение). Коршун ведет дневной образ жизни, и ему необходимо острое зрение для ловли добычи днём (т.к. коршун - хищная птица).

У совы в сетчатке глаза преобладают палочки (фоторецепторы, обеспечивающие сумеречное зрение). ~~Эта~~ ^{Эта} птица, как и коршун, хищник, но ведет ночной образ жизни и охотится в темное время суток (именно поэтому у совы преобладают в сетчатке глаза палочки, а у коршуна колбочки). ~~В~~ ^В ~~воптической~~ ^{оптической} системе глаза также присутствует стекловидное тело, влияя на остроту зрения.

Рисунок 10. Работы выпускников с ответами на задание 26.

Верный ответ должен содержать семь элементов:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) острота зрения достигается за счёт увеличения размера глаза относительно головы; 2) острота зрения достигается за счёт хорошо развитой мышцы, которая изменяет кривизну хрусталика (за счёт способности изменять кривизну хрусталика в большом диапазоне); 3) острота зрения достигается за счёт изменения расстояния между хрусталиком и сетчаткой (двойная аккомодация); 4) острота зрения достигается за счёт большого количества зрительных рецепторов в сетчатке глаза (расположенных очень плотно); 5) у коршуна преобладают колбочки; 6) колбочки активны на свету (воспринимают цвет); 7) коршун хорошо видит днём (дневной хищник). <p>Элементы ответа учитываются только с пояснениями. За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</p>	
Ответ включает в себя пять-семь названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

В первой и второй работах в ответах выпускников имеется только два элемента ответа, поэтому в соответствии с критериями был выставлен 0 баллов. За ответ в третьей работе можно поставить 3 балла. Это задание для

участников ЕГЭ оказалось одним из самых сложных. Полноценных ответов почти не было, только единицы получили 3 балла.

Задание 27 проверяет навыки обобщения и применения знаний об эволюции органического мира и экологических закономерностях в новой ситуации. Средний процент выполнения этого задания составил 21,57%. В группе экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл, средний процент выполнения этого задания – 3,13%; в группе, набравших от минимального до 60 т. б., – 10,41%; в группе, набравших 61-80 баллов, – 36,02%; в группе, набравших 81–100 баллов, достигает лишь 68,66%, это самый низкий процент выполнения задания с высоким уровнем сложности среди экзаменуемых в группе, набравших 81–100 баллов.

27

Биологи выяснили, что у позвоночных животных в среднем 10% из всех происходящих мутаций являются вредными и могут снижать приспособленность организмов. Почему наличие вредного аллеля часто не приводит к гибели организма и отбраковыванию аллеля естественным отбором? Почему возникновение подобных мутаций эволюционисты рассматривают в качестве эволюционного фактора? В каких популяциях, больших или малых, естественный отбор выбраковывает вредные мутации наиболее эффективно?

Ответы представлены на рисунке 11.

27.

- 1) Наличие вредного аллеля часто не приводит к гибели организма, так как чаще всего он будет в гетерозиготном состоянии и не проявится.
- 2) Естественный отбор отбраковывает только проявившиеся мутации.
- 3) Если мутация не проявилась, то естественный отбор не будет работать.
- 4) В результате проявившиеся вредные мутации могут формировать приспособленность к другим условиям среды. Значит, их можно рассматривать в качестве движущего фактора.
- 5) В больших популяциях лучше работает естественный отбор, так как малейшие вредные мутации могут проявиться они проявятся мутаций, а в больших нет.

- Зад. 1) Вредный аллель может быть рецессивным и начато проявиться лишь в следующих поколениях
- 2) Подобные мутации с течением времени могут проявиться и повлиять на организм или целую популяцию — поэтому это и рассматривается в качестве эволюционного фактора
- 3) В малых популяциях естественный отбор выбраковывает вредные мутации более эффективно

Задание № 27.

Организм способен жить с вредным аллелем и естественный отбор его не выбраковывает.

Мутации появляются из-за изменения среды обитания, которое происходит в процессе эволюции.

В малых популяциях естественный отбор выбраковывает вредные мутации наиболее эффективно, т.к. меньше разнородных мутаций.

27. 1) Наличие вредного аллеля может не приводить к гибели организма, так как эти гены зачастую не являются смертельными, последствия вредных мутаций могут компенсироваться особенностями питания, средой обитания, образом жизни. Так например, у приматов в ходе эволюции появилась мутация из-за которой в их организме перестало вырабатываться аскорбиновая кислота, но это не привело к их гибели, потому что в их регионе преобладают растительная пища богатая этим веществом.

2) Подобные мутации рассматриваются в качестве эволюционного фактора, так как они непосредственно влияют на образ жизни организмов и дальнейшее развитие вида.

3) Наиболее эффективно вредные мутации выбраковываются в больших популяциях, где по сравнению с малыми популяциями, больше разнообразие генов, что способствует ускорению естественного отбора.

Рисунок 11. Работы выпускников с ответами на задание 27.

Верный ответ должен содержать четыре элемента:

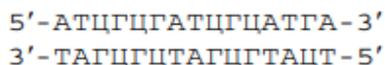
Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) вредные аллели часто рецессивные;</p> <p>2) в гетерозиготном состоянии рецессивный аллель не проявляется в фенотипе</p> <p>ИЛИ</p> <p>2) многие признаки обусловлены работой множества взаимозаменяемых генов (полимерное действие генов);</p> <p>3) при изменении условий среды вредная мутация может стать полезной (может увеличить приспособленность вида к новым условиям);</p> <p>4) в больших популяциях.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

В первой работе в ответе выпускника имеются три элемента ответа, поэтому в соответствии с критериями ответ был оценен в 2 балла. Ответ экзаменуемого во второй и четвертой работах оценивается в 0 баллов, так как содержат один элемент ответа. В третьей работе отсутствуют все элементы ответа, поэтому 0 баллов.

Задание 28 проверяет навыки решения задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации. Средний процент выполнения этого задания составил 39,70%, это существенно выше результатов в 2022 году (28,03%). В группе экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл, средний процент выполнения этого задания – 1,99%; в группе, набравших от минимального до 60 т.б., – 25,49%; в группе, набравших 61–80 баллов, – 67,41%; в группе, набравших 81–100 баллов, достигает 93,53%.

Экзаменуемым предлагалось выполнить задание.

- 28** Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.
Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)).



Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Укажите последовательность этапов решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательности нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Ответы представлены на рисунке 12.

28.

1) По комплементарной матричной цепи ДНК:
тРНК 5'-АУЦ ГЦГ АУЦ ГЦА УГА-3'.

- 2) Третий триплет $5'-AUC-3'$ соответствует антикодону на тРНК. По принципу комплементарности, учитывая антипараллельность, построим соответствующий ему кодон на иРНК $5'-GAU-3'$.
- 3) С помощью таблицы генетического кода определим, что кодон на иРНК $5'-GAU-3'$ соответствует аминокислоте Асп.

528.

по принципу комплементарности строим иРНК.

$5'-AUCGUGAUCGUAUGA-3'$

Триплету на иРНК $5'-AUC-3'$ соответствует антикодон на тРНК $5'-GAU-3'$ -асп

№28 ✓

1) Упавшая в бассейн нуклеотидно последовательность участка т-РНК, по принципу комплементарности.

$5'-AUCGUGAUCGUAUGA-3'$

2) Определим антикодон т-РНК

$5'-AUC-3'$

3) Найдем антикодон т-РНК, комплементарен кодону и-РНК (обратную)

$3'-UAC-5'$

4) Определим аминокислоту, которая синтезируется на данном участке, с помощью таблицы генетического кода

- асп - (аспартин)

Зад. ДНК: 5'-АТЦ-ГЦГ-АТЦ-ГЦА-ТГА-3'
 3'-ТАГ-ЦГЦ-ТАГ-ЦГТ-АЦТ-5' матричная

Зная ^{матричную} цепочку ДНК, составили последовательность иРНК, используя признак комплементарности

иРНК: 5'-АУЦ-ГЦГ-АУЦ-ГЦА-УГА-3'

По признаку комплементарности восстановили последовательность тРНК, зная цепь иРНК.

тРНК: 3'-УАГ-ЦГЦ-УАГ-ЦГЦ-АЦУ-5'
антикодон

Зная цепь иРНК, по правилу генетического кода составили последовательность аминокислот в белке.

Белок: 3'-Уле-Ала-Уле-Ала-5'

Кодон УГА на иРНК является стоп-кодоном

Ответ: 1) тРНК: 3'-УАГ-ЦГЦ-УАГ-ЦГЦ-АЦУ-5'

2) белок: 3'-Уле-Ала-Уле-Ала-5'

Рисунок 12. Работы выпускников с ответами на задание 28.

Верный ответ должен содержать четыре элемента:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) последовательность тРНК: 5'-АУЦГЦГАУЦГЦАУГА-3'; 2) нуклеотидная последовательность антикодона: 5'-АУЦ-3' (АУЦ, 3'-ЦУА-5'); 3) антикодон соответствует кодону на иРНК 5'-ГАУ-3' (ГАУ, 3'-УАГ-5'); 4) этому кодону соответствует аминокислота асп	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Первая работа содержит все правильные ответы, которые оцениваются в 3 балла. Во второй работе учащийся построил иРНК вместо тРНК, перепутал кодон с антикодоном, в то же время правильно определил аминокислоту, и в соответствии с критериями было выставлено 0 баллов. В третьей работе

экзаменуемый неправильно определил аминокислоту, и поэтому было выставлено 2 балла. В четвертой работе выпускник невнимательно прочитал условия задания, и поэтому не ответил на поставленные вопросы, ответ оценен в 0 баллов.

Задание 29 проверяет навыки решения задач по генетике на применение знаний в новой ситуации. Средний процент выполнения этого задания составил 35,24%, это ниже результатов прошлого года (40,11%). В группе экзаменуемых, не преодолевших минимальный балл, средний процент выполнения этого задания – 1,14%; в группе, набравших от минимального до 60 т.б., – 21,78%; в группе, набравших 61–80 баллов, – 58,89%; в группе, набравших 81–100 баллов, достигает 92,04%.

Экзаменуемым предлагалось выполнить задание.

29 У человека аллели генов куриной слепоты (ночной слепоты) и ихтиоза (заболевание кожи) находятся в одной хромосоме и наследуются сцепленно с полом.

Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой был ихтиоз, а у отца – куриная слепота, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний. Родившаяся в этом браке гомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребёнок, страдающий ихтиозом. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Ответы представлены на рисунке 13.

№29. Объект: человек
Признак: куриная (ночная) слепота; ихтиоз

A – доминантный ген, отвечающий за отсутствие куриной слепоты, сцепленный с половой X-хромосомой
a – рецессивный ген, отвечающий за наличие куриной слепоты, сцепленный с половой X-хромосомой
B – доминантный ген, отвечающий за отсутствие ихтиоза, сцепленный с половой X-хромосомой
b – рецессивный ген, отвечающий за наличие ихтиоза, сцепленный с половой X-хромосомой

Схема скрещивания №1

P: ♀ $X^{Ab} X^{aB}$ (нет куриной слепоты, нет ихтиоза) × ♂ $X^{AB} Y$ (нет куриной слепоты, нет ихтиоза)

G: X^{Ab} X^{aB} (некроссоверные гаметы) × X^{AB} Y

X^{Ab} X^{aB} (кроссоверные гаметы)

F₁: Для определения фенотипов и генотипов потомков составили решетку Пеннета:

♀	X^{AB}	X^{aB}	X^{AB}	X^{ab}
X^{AB}	$X^{AB}X^{AB}$ $X^{AB}X^{aB}$	$X^{AB}X^{aB}$	$X^{AB}X^{AB}$	$X^{AB}X^{ab}$
Y	$X^{aB}Y$	$X^{aB}Y$	$X^{AB}Y$	$X^{ab}Y$

Генотипы и фенотипы возможных дочерей:

$X^{AB}X^{AB}$ - нет куриной слепоты, нет икhtiоза (родившаяся дочь)

$X^{AB}X^{aB}$ - нет куриной слепоты, нет икhtiоза

$X^{AB}X^{AB}$ - нет куриной слепоты, нет икhtiоза

$X^{AB}X^{ab}$ - нет куриной слепоты, нет икhtiоза

Генотипы и фенотипы возможных сыновей:

$X^{aB}Y$ - нет куриной слепоты, есть икhtiоз

$X^{aB}Y$ - есть куриная слепота, нет икhtiоза

$X^{AB}Y$ - нет куриной слепоты, нет икhtiоза

$X^{ab}Y$ - есть куриная слепота, есть икhtiоз

Схема скрещивания №2.

P: ♀ $X^{AB}X^{aB}$ × ♂ $X^{AB}Y$
 нет куриной слепоты, нет икhtiоза нет куриной слепоты, нет икhtiоза

G: $(X^{AB}) (X^{aB})$ $(X^{AB}) (Y)$

F₁: $X^{AB}X^{AB}$: $X^{AB}X^{aB}$: $X^{AB}Y$: $X^{aB}Y$
 нет куриной слепоты, нет икhtiоза нет куриной слепоты, нет икhtiоза нет куриной слепоты, нет икhtiоза нет куриной слепоты, есть икhtiоз
 (возможная дочь) (возможная дочь) (возможный сын) (родившийся сын)

Рождение в первом браке ребенка, страдающего двумя названными заболеваниями (куриная слепота и икhtiоз) возможно. Это возможно при рождении сына с генотипом $X^{ab}Y$ (есть куриная слепота, есть икhtiоз), который получил кроссоверную гамету x^{ab} от матери и некроссоверную гамету Y от отца.

A
 X - норма
 X^a - нормальная слепота
 X^B - норма
 X^b - ишмиоз

29.

1) Женщины и мужчины нормальны 1 сцепленным:

$P_1 \text{ ♀ } \begin{matrix} A^b & A^B \\ X & X \end{matrix} \times \text{♂ } \begin{matrix} A^B \\ X & Y \end{matrix}$
 норм. норм. норм. норм.

$G_1 \begin{matrix} A^b & A^B \\ X & X \end{matrix} \quad \begin{matrix} A^B \\ X & Y \end{matrix}$
 $A^b \quad A^B$ - нормальные
 $A^B \quad A^b$ - носители

2) Женщины и мужчины нормальны 1 сцепленным:

$F_1 \text{ ♀ } \begin{matrix} A^b & A^B \\ X & X \end{matrix} ; \begin{matrix} A^B & A^B \\ X & X \end{matrix} ; \begin{matrix} A^b & A^B \\ X & X \end{matrix} ; \begin{matrix} A^B & A^B \\ X & X \end{matrix}$
 норм. норм. норм. норм. норм. норм. норм. норм.
 $\text{♂ } \begin{matrix} A^b & A^B \\ X & Y \end{matrix} ; \begin{matrix} a^b & a^B \\ X & Y \end{matrix} ; \begin{matrix} A^b & A^B \\ X & Y \end{matrix} ; \begin{matrix} a^b & a^B \\ X & Y \end{matrix}$
 норм. норм. норм. слеп. ишмиоз норм. ишмиоз норм. слеп. норма

3) Женщины и мужчины нормальны 2 сцепленным:

$P_2 \text{ ♀ } \begin{matrix} A^b & A^B \\ X & X \end{matrix} \text{ норм. норм.} \times \text{♂ } \begin{matrix} A^B \\ X & Y \end{matrix} \text{ норм. норм.}$

$G_2 \begin{matrix} A^b & A^B \\ X & X \end{matrix} \quad \begin{matrix} A^B \\ X & Y \end{matrix}$
 $A^B \quad A^b$

4) Женщины и мужчины нормальны 2 сцепленным:

$F_2 \text{ ♀ } \begin{matrix} A^b & A^B \\ X & X \end{matrix} ; \begin{matrix} A^B & A^B \\ X & X \end{matrix}$
 норм. норм. / норм. норм.
 $\text{♂ } \begin{matrix} A^B \\ X & Y \end{matrix} ; \begin{matrix} A^b \\ X & Y \end{matrix}$
 норм. норм. / норм. ишмиоз

5) В первом браке возможно рождение ребенка, страдающего двумя заболеваниями ($a^b Y$) из-за слияния эмбриональной Y-хромосомы и материнской носительской a^b , образовавшейся в результате кроссинговера между генами носительской и ишмиоза.

№ 29

Рано:
Общит. человек
Группами: норма слепота и ишмиоз

$P \text{ ♀ } \begin{matrix} A^B & a^B \\ X & X \end{matrix} \text{ нормальное зрение, } \times \text{♂ } \begin{matrix} A^B & B \\ X & Y \end{matrix} \text{ нормальное зрение,}$
 + здоровая норма + здоровая норма

$G \begin{matrix} (A^B) & (a^b) \\ (A^b) & (a^B) \end{matrix}$

$\begin{matrix} (A^B) & (Y^B) \end{matrix}$

A - нормальное зрение
 a - слепота
 B - здоровая норма
 b - ишмиоз

F1: гомозиготы и гетерозиготы возможных дочерей:

♀ x $\frac{AB}{x} \frac{AB}{x}$ - нормальное зрение, здоровая кожа.

♀ x $\frac{Ab}{x} \frac{AB}{x}$ - нормальное зрение, здоровая кожа.

♀ x $\frac{ab}{x} \frac{AB}{x}$ - нормальное зрение, здоровая кожа.

♀ x $\frac{aB}{x} \frac{AB}{x}$ - нормальное зрение, здоровая кожа.

гомозиготы и гетерозиготы возможных сыновей:

♂ x $\frac{AB}{y} \frac{y^B}{y}$ - нормальное зрение, здоровая кожа

♂ x $\frac{Ab}{y} \frac{y^B}{y}$ - нормальное зрение, здоровая кожа.

♂ x $\frac{ab}{y} \frac{y^B}{y}$ - полная слепота, здоровая кожа.

♂ x $\frac{aB}{y} \frac{y^B}{y}$ - полная слепота, здоровая кожа.

2) P $\frac{Ab}{x} \frac{AB}{x}$ x $\frac{AB}{y} \frac{y^B}{y}$
 ♀ нормальное зрение, здоровая кожа x ♂ нормальное зрение, здоровая кожа

G $\frac{AB}{x}$ $\frac{Ab}{x}$

$\frac{AB}{y}$ $\frac{y^B}{y}$

F2: гомозиготы и гетерозиготы возможных дочерей:

♀ x $\frac{AB}{x} \frac{AB}{x}$ - нормальное зрение, здоровая кожа

♀ x $\frac{Ab}{x} \frac{AB}{x}$ - нормальное зрение, здоровая кожа

гомозиготы и гетерозиготы возможных сыновей:

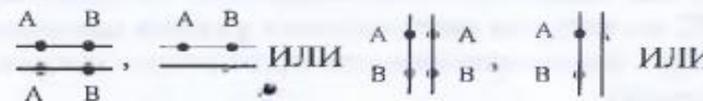
♂ x $\frac{AB}{y} \frac{y^B}{y}$ - нормальное зрение, здоровая кожа

♂ x $\frac{Ab}{y} \frac{y^B}{y}$ - нормальное зрение, слепота.

3) В первом браке невозможно рождение ребенка, страдающего эджемой заболевания, так как у матери отсутствует все доминантные признаки ($x^{AB} y^B$), которые доминантны над рецессивными признаками материнской ($x^{AB} x^{ab}$).

Рисунок 13. Работы выпускников с ответами на задание 29.

Верный ответ должен содержать три элемента:

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) Р ♀ $X^{Ab}X^{aB}$ × ♂ $X^{AB}Y$ нормальное ночное зрение, нормальное ночное зрение, отсутствие ихтиоза отсутствие ихтиоза G $X^{Ab}, X^{aB}, X^{AB}, X^{ab}$ X^{AB}, Y</p> <p>F₁ генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{Ab}X^{AB}$ – нормальное ночное зрение, отсутствие ихтиоза; генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{Ab}Y$ – нормальное ночное зрение, ихтиоз; $X^{aB}Y$ – куриная слепота, отсутствие ихтиоза; $X^{AB}Y$ – нормальное ночное зрение, отсутствие ихтиоза; $X^{ab}Y$ – куриная слепота, ихтиоз;</p> <p>2) ♀ $X^{Ab}X^{AB}$ × ♂ $X^{AB}Y$ нормальное ночное зрение, нормальное ночное зрение, отсутствие ихтиоза отсутствие ихтиоза G X^{Ab}, X^{AB} X^{AB}, Y</p> <p>F₂ генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{Ab}X^{AB}$ – нормальное ночное зрение, отсутствие ихтиоза; $X^{AB}X^{AB}$ – нормальное ночное зрение, отсутствие ихтиоза; генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{Ab}Y$ – нормальное ночное зрение, ихтиоз; $X^{AB}Y$ – нормальное ночное зрение, отсутствие ихтиоза;</p>	
<p>3) в первом браке возможно рождение сына с куриной слепотой и ихтиозом ($X^{ab}Y$). В генотипе этого ребёнка находятся материнская, образовавшаяся в результате кроссинговера X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y-хромосома, не содержащая аллелей этих двух генов. (Допускается генетическая символика изображения сцепленных генов в виде  ИЛИ $X^{AB}X^{AB}, X^{AB}Y$ ИЛИ $X_{B}^{A}X_{B}^{A}, X_{B}^{A}Y$.)</p> <p><i>Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя один из названных выше элементов, который не содержит биологических ошибок</p>	1
<p>Ответ неправильный</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Задачи в первой и второй работах решены правильно, и поэтому 3 балла. В третьей работе учащийся неправильно указал генотипы отцов в двух скрещиваниях, и поэтому генотипы и фенотипы сыновей определены неверно, задача не решена, оценка 0 баллов.

Четверть участников экзамена не приступали к решению задачи по генетике. В последние годы разработчики материалов КИМ включают более сложные генетические задачи, в том числе задачи на сцепленное наследование с полом признаков, при решении которых возникают наибольшие трудности.

Наиболее сложными заданиями высокого уровня сложности для экзаменуемых оказались задания линий 27, средний процент его выполнения составил 21,57%. Ежегодно вызывают затруднения задания на обобщение и применение знаний об эволюции органического мира и экологических закономерностях в новой ситуации, а также на обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов.

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

Требования ФГОС СОО включают обязательное достижение выпускниками не только предметных, но и метапредметных результатов. В основе сформированных метапредметных результатов освоение межпредметных понятий и универсальных учебных действий (познавательных, коммуникативных, регулятивных).

На успешность выполнения заданий в большей степени влияет способность обучающихся использовать на практике универсальные учебные действия:

- умение применять базовые логические действия, базовые исследовательские действия, работать с информацией (познавательные универсальные учебные действия);
- самоорганизация, самоконтроль, развитие эмоционального интеллекта (регулятивные универсальные учебные действия);
- сформированность социальных навыков общения (коммуникативные универсальные учебные действия).

Анализ успешности выполнения заданий группами обучающихся, позволяет сделать следующие выводы об уровне сформированности метапредметных результатов.

1. Познавательные универсальные учебные действия (сформированность базовых логических действий).

Успешное выполнение заданий свидетельствует о достаточном уровне сформированности у обучающихся умения использовать биологические понятия для объяснения фактов и явлений живой природы, умений строить логические рассуждения, выявлять закономерности и противоречия, формулировать выводы и заключения.

2. Познавательные универсальные учебные действия (сформированность базовых исследовательских действий).

Учащиеся готовы к самостоятельному поиску различных методов решения практических задач, успешно выявляют причинно-следственные связи в заданиях, однако не всегда верно находят необходимые аргументы для доказательства своих выводов и утверждений.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия (общение).

Успешность выполнения заданий ЕГЭ по биологии свидетельствует о необходимости развивать у обучающихся умение развернуто, ясно и логично излагать свою точку зрения при решении практических задач.

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.

В 2023 году участники ЕГЭ в регионе на базовом уровне сложности успешно усвоили следующие элементы содержания / умения, навыки, виды деятельности:

- Биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации и признаки живого. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка).
- Предсказание результатов эксперимента, исходя из знаний о физиологии клеток и организмов. Множественный выбор.
- Генетическая информация в клетке. Хромосомный набор. Экологические закономерности. Физиология организмов. Решение биологических расчетных задач.
- Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Задание с рисунком.
- Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Задание с рисунком.
- Многообразие организмов. Грибы. Растения. Животные. Множественный выбор (с рисунком и без рисунка).
- Многообразие организмов. Основные систематические категории, их соподчиненность. Установление последовательности.
- Организм человека. Задание с рисунком.

– Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Множественный выбор (без рисунка).

– Анализ экспертных данных, в табличной или графической форме.

Участники ЕГЭ на повышенном уровне сложности успешно усвоили следующие элементы содержания / умения, навыки, виды деятельности:

– Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Установление соответствия (с рисунком).

– Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление последовательности (без рисунка).

– Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные. Установление соответствия.

– Организм человека. Установление соответствия.

– Организм человека. Установление последовательности.

– Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление соответствия (без рисунка).

– Эволюция живой природы. Происхождение человека. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление последовательности.

– Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка).

– Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента).

Участники ЕГЭ на высоком уровне сложности успешно усвоили следующие элементы содержания / умения, навыки, виды деятельности:

– применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы);

– задание с изображением биологического объекта;

– решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации;

– решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации.

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

Наибольшее затруднение на базовом уровне вызвали задания 4, 7, 15 и 17, которые проверяли такие элементы содержания, как «Моно- и дигибридное, анализирующее скрещивание», «Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология», «Организм человека» и «Эволюция живой природы».

На повышенном уровне наибольшее затруднение вызвали 6, 10, 16 и 23 задания, которые проверяли такие элементы содержания, как «Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система», «Многообразие организмов. Грибы, Растения. Животные», «Организм человека», «Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)».

На высоком уровне наибольшее затруднение вызвало 27 задание, которое проверяло такой элемент содержания, как «Обобщение и применение знаний об эволюции органического мира и экологических закономерностях в новой ситуации».

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

Следует отметить изменения среднего процента выполнения заданий по блокам относительно прошлого года:

– средний процента выполнения заданий блока «Биология как наука. Методы научного познания» уменьшился с 66,7% до 56,62%;

– средний процента выполнения заданий блока «Клетка и организм – биологические системы» уменьшился с 54,00% до 53,09%;

– средний процента выполнения заданий блока «Система и многообразие органического мира» так же отмечается снижение процента выполнения задание по сравнению с прошлым годом с 57,0% до 52,96%;

– средний процента выполнения заданий блока «Организм человека и его здоровье» увеличился с 51,25% до 62,85%;

– средний процента выполнения заданий блока «Эволюция живой природы» значительно понизился с 56,6% до 41,82%;

– средний процента выполнения заданий блока «Экосистемы и присущие им закономерности» повысился с 61,1% до 71,3%.

Наиболее успешно участниками ЕГЭ выполнили задания блока «Экосистемы и присущие им закономерности», а наименее – «Эволюция живой природы».

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

Появление мини-модуля из двух линий заданий (задания 23 и 24), направленных на проверку таких элементов, как «Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)» и «Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по резуль-

татам эксперимента и прогнозы)», привело к существенному снижению среднего процента их выполнения экзаменуемыми, в 2023 году он составил 39,49% в среднем по двум заданиям, в то время как в 2022 году средний процент выполнения 23 задания был 48,06%.

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

Все рекомендации и мероприятия, предложенные в дорожную карту в 2022 году, были направлены на улучшение результатов ЕГЭ по биологии, хотя в последние годы отмечается тенденция к снижению среднего тестового балла и увеличение количества участников, не преодолевших минимальную границу. И это связано не только с качеством рекомендаций и мероприятий, а также с приходом молодых учителей-предметников в образовательные организации, которым в силу небольшого опыта работы трудно выявить образовательные дефициты и эффективно организовать работу по их восполнению.

Раздел 4. РЕКОМЕНДАЦИИ¹⁰ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

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

Учителям, методическим объединениям учителей.

В целях повышения качества знаний обучающихся по предметам естественнонаучного цикла, реализации их индивидуальных запросов и способностей рекомендовать учителям биологии шире использовать инновационные педагогические технологии, дифференцированный и индивидуальный подход, а также осуществлять работу по реализации внедрения системно-деятельностного подхода при обучении. Обеспечить освоение учащимися содержания биологического образования и овладение ими разнообразными видами учебной деятельности, предусмотренными ФГОС.

Рекомендуемые темы для обсуждения на методических объединениях учителей-предметников при подготовке к государственной итоговой аттестации:

«Формирование познавательных умений средствами заданий с рисунками и графиками»; Углубление знаний процессов митоза и мейоза в темах «Гаметогенез», «Жизненные циклы растений», «Решение задач по цитологии»; «Решение задач по генетике».

Муниципальным органам управления образованием.

Разработать формы наставничества, квалифицированной помощи молодым специалистам и неспециалистам.

Прочие рекомендации.

Рекомендуемые направления повышения квалификации в системе дополнительного профессионального образования: курсы повышения квалификации, семинары-практикумы; вебинары, мастер-классы, проводимые кафедрами ГАУДПО ЛО «ИРО».

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

Учителям, методическим объединениям учителей.

¹⁰ Составление рекомендаций проводится на основе проведенного анализа результатов ЕГЭ и анализа выполнения заданий

Работу с обучающимися с разным уровнем подготовки необходимо начинать с входной диагностики с целью выявления образовательных дефицитов и дальнейшей коррекции методической работы с разными группами обучающихся. Условно можно разделить обучающихся на следующие группы:

Группа 1 (Тестовый балл 0–35 Первичный балл 0–15): Минимальный уровень подготовки;

Группа 2 (Тестовый балл 36–60 Первичный балл 16–34): Удовлетворительный уровень подготовки;

Группа 3 (Тестовый балл 61–80 Первичный балл 35–49): Хороший уровень подготовки;

Группа 4 (Тестовый балл 81–100 Первичный балл 50–59): Отличный уровень подготовки.

Для учащихся первых двух групп рекомендуется составлять памятки, алгоритмы для изучения наиболее трудных тем программы. В процессе изучения нового материала целесообразно шире использовать устные ответы учащихся, обращать внимание на формулировки законов, понимание основных свойств изучаемых явлений и процессов. При обобщающем повторении составлять краткие конспекты, в которых необходимо обобщать и систематизировать изучаемый материал.

Для учащихся 3 и 4 группы необходимо предлагать задания, где выстраиваются рассуждения с опорой на изученные законы и биологические закономерности. Акцентировать внимание на отработке алгоритмов собственных действий при решении заданий высокого уровня сложности. Нарбатывать ситуативные задания, где выявляется проблема, предлагаются пути ее решения. Предлагать темы на углубление знаний процессов митоза и мейоза в темах «Гаметогенез», «Жизненные циклы растений», «Решение задач по цитологии». Особое внимание уделить решению задач по генетике. Организовывать участие обучающихся данной группы в конференциях, олимпиадах, в создании исследовательских проектов.

Администрациям образовательных организаций:

Наметить формы практического выхода результата деятельности педагогов: выступление учителей на семинарах, представление опыта работы с практическим показом на открытых уроках, доклады на научно-практических конференциях.

Муниципальным органам управления образованием.

Способствовать формированию в образовательных организациях муниципалитета формирующей образовательной среды, обеспечивающей ком-

фортные условия учения и досуга, способствующей раскрытию способностей обучающихся с разным уровнем подготовки.

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

Формирование познавательных умений средствами заданий с рисунками и графиками; Углубление знаний процессов митоза и мейоза в темах «Гаметогенез», «Жизненные циклы растений», «Решение задач по цитологии»; «Решение задач по генетике».

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

Рекомендуемые направления повышения квалификации в системе дополнительного профессионального образования: курсы повышения квалификации, семинары-практикумы; вебинары, мастер-классы, проводимые кафедрами ГАУДПО ЛО «ИРО».

**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 2022 – 2023 уч.г.**

Таблица 2-14

№ п/п	Название мероприятия	Показатели (дата, формат, место проведения, катего- рии участников)	Выводы об эффективности (или ее отсутствии), свидетельствующие о выводах факты, выводы о необ- ходимости корректировки меро- приятия, его отмены или о необ- ходимости продолжения практики подобных мероприятий
1.	Семинар с учителями школ с низкими результатами ЕГЭ по биологии «Подготовка к государственной итоговой аттестации»	12.09.2022 семинар ГАУДПО ЛО «ИРО» учителя биологии школ с низкими образовательными результатами	Эффективно, т.к. позволило оказать адресную помощь, проанализировать результаты ЕГЭ, выстроить стратегию подготовки обучающихся.
2.	Семинар инновационного сетевого проекта ГАУДПО ЛО «ИРО» «Преимственность в образовании через реализацию активных методов обучения»	18.01.2023 Семинар МБОУ СОШ № 46 г. Липецка учителя биологии	Деятельность образовательного мероприятия носила творческий, практико-ориентированный и продуктивный характер. Ведущий семинара, являясь педагогом обучающихся с высокими результатами ЕГЭ, показала эффективность активных методов обучения. Рекомендовано продолжить подобные встречи с педагогами.
3.	Семинар инновационного сетевого проекта ГАУДПО ЛО «ИРО» «Формирование метапредметных умений школьников при использовании различных форм внеурочной деятельности в условиях реализации ФГОС СОО»	15.02.2023 Семинар ГАУДПО ЛО «ИРО» руководители МО, учителя биологии	Эффективно. Рассмотрены следующие вопросы: Анализ спецификации контрольных измерительных материалов ЕГЭ. Изменения в КИМ; Теория и методика содержательных разделов курса биологии, вызывающих наибольшее затруднение обучающихся.
4.	Региональный семинар-	15.03.2023	Педагоги обсудили проблемы

	практикум по формированию предметных и методических компетенций учителей биологии.	Семинар ГАУДПО ЛО «ИРО» руководители МО, учителя биологии	подготовки учащихся к ЕГЭ по биологии. Руководитель городского методического объединения учителей биологии г. Липецка поделилась с коллегами опытом работы по подготовке учащихся к практико-ориентированным заданиям ЕГЭ; председатель УМО учителей биологии Липецкой области, учитель биологии лицея №44 г. Липецка Бутова А.В. провела тренинг по решению генетических задач, вызывающих наибольшее затруднение у учащихся.
5.	Семинар Фестиваль педагогических идей ГАУДПО ЛО «ИРО» «Фестиваль педагогических идей» – уроки педагогов	17.05.2023 Семинар ГАУДПО ЛО «ИРО» руководители МО, учителя биологии	Руководителям МО и учителям биологии региона были предложены для рассмотрения и изучения следующие вопросы: УМК по предмету; Навыки будущего: что нужно знать и уметь в XXI веке? Как УМК и учебные пособия помогут учителю выполнить эту задачу? Что это значит для образовательного сообщества новые ФГОС? Поменяются ли инструменты учителя?

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

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

Таблица 2-15

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)	Категория участников
1.	октябрь 2023	Анализ результатов ЕГЭ 2023 г. разбор типичных ошибок в линиях 23-26 ГАУДПО ЛО «ИРО»	учителя биологии
2.	декабрь 2023	Анализ результатов ЕГЭ 2023 г. разбор типичных ошибок в линиях 27-29 ГАУДПО ЛО «ИРО»	учителя биологии

3.	март 2024	Формирование биологических знаний и общеучебных умений на основе практико-ориентированных заданий ЕГЭ	учителя биологии
4.	май 2024	Решение учебных задач биологического содержания.	учителя биологии

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

Таблица 2-16

№ п/п	Дата (месяц)	Мероприятие (указать формат, тему и организацию, которая планирует проведение мероприятия)
1	декабрь 2023	Семинар «Эффективные педагогические практики» на базе МБОУ СШ №33 г. Липецка – школы, показавшей высокие результаты ЕГЭ-2023

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

Рекомендовано проведение диагностических работ в муниципалитете для обучающихся, выбирающих предмет «биология» в качестве предмета по выбору ЕГЭ

5.2.4. Работа по другим направлениям

СОСТАВИТЕЛИ ОТЧЕТА по учебному предмету:

Ответственный специалист, выполнявший анализ результатов ЕГЭ по учебному предмету

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание, принадлежность специалиста (к региональным организациям развития образования, к региональным организациям повышения квалификации работников образования, к региональной ПК по учебному предмету, пр.)</i>
<i>Никонова Галина Николаевна</i>	<i>ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», профессор кафедры географии, биологии и химии, доктор сельскохозяйственных наук, председатель предметной комиссии по биологии для проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования.</i>

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

<i>Фамилия, имя, отчество</i>	<i>Место работы, должность, ученая степень, ученое звание</i>
<i>Лошкарева Наталья Викторовна</i>	<i>Областное казенное учреждение «Центр мониторинга и оценки качества образования Липецкой области», заместитель директора</i>