

**Единый государственный экзамен  
по БИОЛОГИИ**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 28 заданий. Часть 1 содержит 21 задание с кратким ответом. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по биологии отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответ запишите по приведённым ниже образцам в поле ответа в тексте работы без пробелов, запятых и других дополнительных символов, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: КОМБИНАТИВНАЯ. 1 КОМБИНАТИВНАЯ

Ответ: 9331. 3 9331

Ответ: 3 4 6 4 346

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д
2	1	1	2	2

 15 21122

Задания части 2 (22–28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение). В бланке ответов № 2 укажите номер задания и запишите его полное решение.

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

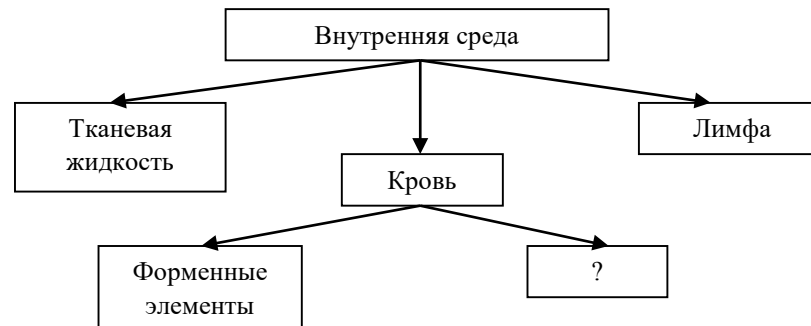
После завершения работы проверьте, что ответ на каждое задание в бланках ответов №1 и №2 записан под правильным номером.

*Желаем успеха!*

**Часть 1**

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Запишите ответы в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

**1** Рассмотрите предложенную схему строения внутренней среды человека. Запишите в ответе понятие, обозначенное на схеме знаком вопроса.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Рассмотрите таблицу «Биология как наука» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Раздел биологии	Пример
Экология	Пищевые цепи
	Проведение нервного импульса

Ответ: \_\_\_\_\_.





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

Сходство ракообразных, паукообразных и насекомых состоит в том, что у них:

- 1) тело состоит из отделов
- 2) нервная система в виде трубки
- 3) конечности разделены на сегменты
- 4) покров состоит из хитина
- 5) одинаковое количество усиков
- 6) замкнутая кровеносная система

Ответ: 

--	--	--

**10** Установите соответствие между заболеваниями человека и возбудителями, вызывающими эти заболевания: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ЗАБОЛЕВАНИЕ**

- А) амёбная дизентерия
- Б) малярия
- В) натуральная оспа
- Г) корь
- Д) холера
- Е) чума

**ВОЗБУДИТЕЛИ**

- 1) вирусы
- 2) бактерии
- 3) простейшие

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д	Е

**11** Установите правильную последовательность систематических групп животных, начиная с наибольшей. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Беличьи
- 2) Хордовые
- 3) Грызуны
- 4) Млекопитающие
- 5) Белка
- 6) Обыкновенная белка

Ответ: 

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

**12** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие функции в организме выполняет желчь?

- 1) обеззараживает ядовитые вещества
- 2) активизирует ферменты панкреатического сока
- 3) дробит жиры в мелкие капли, увеличивая площадь соприкосновения с ферментами
- 4) содержит ферменты, расщепляющие жиры, углеводы и белки
- 5) стимулирует перистальтику кишечника
- 6) обеспечивает всасывание воды

Ответ: 

--	--	--





**13** Установите соответствие между процессами пищеварения и органами, в которых они происходят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ ПИЩЕВАРЕНИЯ**                      **МЕСТО ПРОТЕКАНИЯ**

- |   |                 |
|---|-----------------|
| А) выделение пепсина                              | 1) желудок      |
| Б) всасывание аминокислот                         | 2) тонкая кишка |
| В) окончательное расщепление и всасывание липидов |                 |
| Г) начало расщепления белков                      |                 |
| Д) обработка пищи соляной кислотой                |                 |
| Е) обработка пищевого комка желчью                |                 |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

**14** Установите правильную последовательность кровеносных сосудов, которые проходит кислород на пути от лёгких к мышцам ног. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) брюшная аорта
- 2) капилляры мышц
- 3) левый желудочек
- 4) наружная подвздошная артерия
- 5) лёгочная вена

Ответ:

--	--	--	--	--

**15** Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны примеры биологического регресса некоторых видов. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Если условия окружающей среды меняются достаточно быстро, то некоторые виды не успевают адаптироваться к новым условиям. (2) Признаки, полезные организмам в прежних условиях, оказываются вредными в новых условиях среды. (3) Так, слишком большие рога торфяного оленя стали мешать ему в борьбе с новыми хищниками. (4) В условиях похолодания вымерли древние пресмыкающиеся и саблезубые тигры. (5) Вероятность выживания организмов определяется не только сменой природных условий среды, но и антропогенным фактором. (6) Так, например, резко сократилась численность осетровых рыб в результате браконьерства.

Ответ:

--	--	--

**16** Установите соответствие между процессами и уровнями организации жизни, на которых эти процессы происходят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕСС**    **УРОВЕНЬ**

- |   |                      |
|---|----------------------|
| А) формируются новые виды   | 1) микроэволюционный |
| Б) формируются классы, отряды                                     | 2) макроэволюционный |
| В) изменяется генофонд популяции                                  |                      |
| Г) адаптивные признаки развиваются и распространяются в популяции |                      |
| Д) прогресс достигается путем ароморфозов или дегенерации         |                      |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д



17 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны. Какова роль бактерий и грибов в экосистеме?

- 1) превращают органические вещества организмов в минеральные
- 2) обеспечивают замкнутость круговорота веществ и превращения энергии
- 3) образуют первичную продукцию в экосистеме
- 4) служат первым звеном в цепи питания
- 5) образуют доступные растениям неорганические вещества
- 6) являются консументами II порядка

Ответ: 

--	--	--

18 Установите соответствие между характеристиками и видами экосистем: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**ВИДЫ ЭКОСИСТЕМ**

- |  |                |
|--|----------------|
| А) разветвленные пищевые сети            | 1) агроценоз   |
| Б) несбалансированный круговорот веществ | 2) биогеоценоз |
| В) большая биомасса монокультур          |                |
| Г) наличие саморегуляции                 |                |
| Д) богатое видовое разнообразие          |                |

Ответ: 

А	Б	В	Г	Д

19 Расположите в правильном порядке организмы в цепи питания, начиная с организма, поглощающего солнечный свет. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) липа
- 2) ястреб перепелятник
- 3) жук пахучий красотел
- 4) обыкновенный скворец
- 5) гусеница непарного шелкопряда

Ответ: 

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

20 Проанализируйте таблицу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Объект	Тип соединения костей	Местонахождение в организме человека
_____ (А)	Неподвижное	Туловище
Позвоночник	_____ (Б)	Позвоночник
Локтевой сустав	Подвижное	_____ (В)

Список терминов:

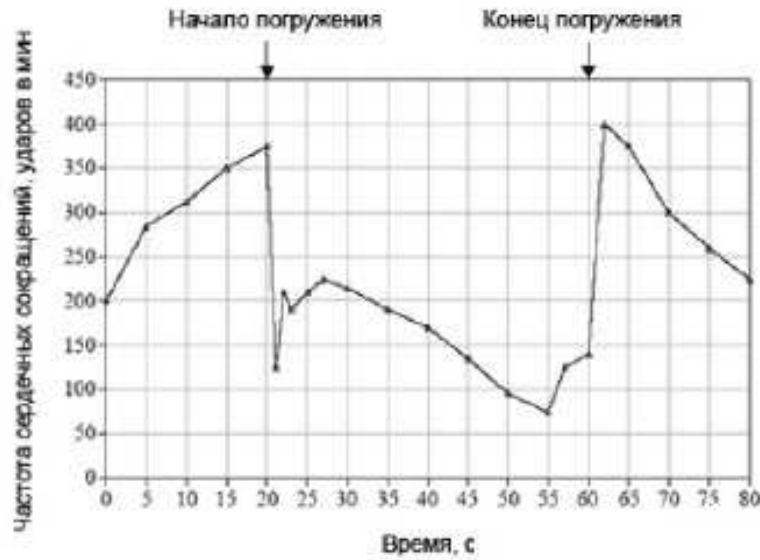
- 1) блоковое
- 2) полуподвижное
- 3) череп
- 4) грудная клетка
- 5) таз
- 6) запястье
- 7) верхняя конечность
- 8) пояс верхних конечностей

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

21 Проанализируйте график зависимости частоты сердечных сокращений от времени у утки при погружении под воду.



Выберите верные предложения:

- 1) Во время погружения утки задерживают дыхание.
- 2) Во время погружения частота сердечных сокращений у уток резко снижается.
- 3) На время погружения у уток происходит остановка сердца.
- 4) Утки ныряют под воду за пищей.
- 5) Частота сердечных сокращений у уток снижается с 28 по 55 секунду погружения.

Запишите в ответе **номера** выбранных утверждений.

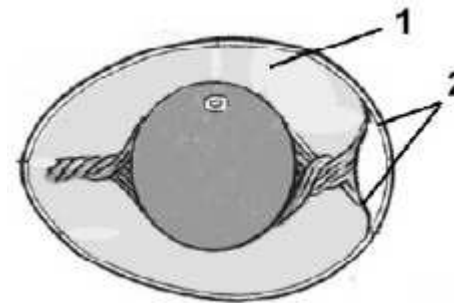
Ответ: \_\_\_\_\_.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте **БЛАНК ОТВЕТОВ № 2**. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т.д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

22 Какая часть вегетативной нервной системы более активна у игроков футбольной команды во время матча? Объясните почему.

23 Назовите яйцевые оболочки, обозначенные на рисунке цифрами 1 и 2. Укажите их функции. У какого класса хордовых животных впервые появились эти оболочки и с чем связано их появление?



24 Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1)Одной из форм бесполого размножения является партеногенез. (2)При партеногенезе развитие нового организма происходит из соматической клетки. (3)Партеногенез наблюдается у беспозвоночных животных. (4)Партеногенез достаточно хорошо изучен у пресноводных рачков — дафний и некоторых насекомых: тлей и пчел. (5)В пчелиной семье путем партеногенеза появляются многочисленные рабочие пчелы. (6)Рабочие пчелы не способны размножаться. (7)Значение партеногенеза заключается в возможности размножения животных при редких контактах разнополых особей и в быстром увеличении численности особей.

25 В чем проявляется транспортная функция крови? Приведите не менее трёх примеров.

- 26 Почему со временем повышается устойчивость насекомых – вредителей к ядохимикатам?
- 27 Какой хромосомный набор характерен для клеток зародыша и эндосперма семени, листьев цветкового растения. Объясните результат в каждом случае.
- 28 Гомозиготную по обоим признакам серую (А) муху дрозофилу с нормальными крыльями (В) скрестили с черным (а) с зачаточными крыльями (в) самцом. От скрещивания было получено многочисленное потомство. Гены указанных признаков сцеплены и наследуются вместе. Определите генотипы и фенотипы F1 и F2. Как произошло бы расщепление, если бы признаки не были сцеплены?



**Система оценивания экзаменационной работы по биологии**  
**Часть 1**

Выполнение каждого из заданий 1, 2, 3, 6 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания.

За полное правильное выполнение каждого из заданий 4, 7, 9, 12, 15, 17, 21 выставляется 2 балла; за выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами) ИЛИ неполное выполнение задания (отсутствие одной необходимой цифры) – 1 балл; во всех остальных случаях – 0 баллов.

За выполнение каждого из заданий 5, 8, 10, 13, 16, 18, 20 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр, 1 балл, если допущена одна ошибка, 0 баллов во всех остальных случаях.

За выполнение каждого из заданий 11, 14, 19 выставляется 2 балла, если указана верная последовательность цифр, 1 балл, если в последовательности цифр допущена одна ошибка (переставлены местами любые две цифры), 0 баллов во всех остальных случаях.

№ задания	Правильный ответ	№ задания	Правильный ответ
1	плазма	12	235
2	физиология	13	122112
3	144	14	53142
4	24	15	346
5	121122	16	12112
6	75	17	125
7	25	18	21122
8	122212	19	15342
9	134	20	527
10	331122	21	25
11	243156		

**Часть 2**

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

22

Какая часть вегетативной нервной системы более активна у игроков футбольной команды во время матча? Объясните почему.

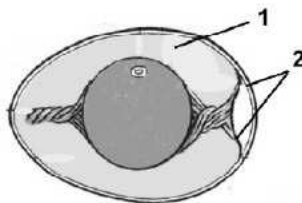
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) во время спортивного матча у игроков более активна симпатическая нервная система, так как выделяется в кровь большое количество адреналина ( медиатора симпатической нервной системы); 2) симпатическая нервная система усиливает обмен веществ при увеличении физических нагрузок (учащает сердцебиение и дыхание), повышает потоотделение и снижает пороги чувствительности..	
Ответ включает все названных выше элемента и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 2 и 1 балла. <b>ИЛИ</b> Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2





23

Назовите яйцевые оболочки, обозначенные на рисунке цифрами 1 и 2. Укажите их функции. У какого класса хордовых животных впервые появились эти оболочки и с чем связано их появление?



партогенеза появляются многочисленные рабочие пчелы. (6)Рабочие пчелы не способны размножаться. (7)Значение партеногенеза заключается в возможности размножения животных при редких контактах разнополых особей и в быстром увеличении численности особей..

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) 1 – белочная оболочка: предохраняет собственно яйцеклетку от механических повреждений, резких толчков, служит важным источником получения воды при развитии эмбриона; 2) 2 – подскорлуповые оболочки: образуют воздушную камеру, пропускают газы, задерживают белок (коллоиды), играют защитную функцию; 3) первые амниоты – пресмыкающиеся, появление оболочек связано с развитием зародыша в наземно – воздушной среде.	
Ответ включает все названные выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя 3 названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя 2 из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. <b>ИЛИ</b> Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ошибки допущены в предложениях: 1) 1 – партеногенез – форма полового размножения; 2) 2 – развитие нового организма происходит из неоплодотворенной яйцеклетки; 3) 5 – в пчелиной семье путем партеногенеза появляются самцы – трутни (рабочие пчелы развиваются из оплодотворенных яиц).	
В ответе указаны и исправлены все ошибки.	3
В ответе указаны две-три ошибки, исправлены только две из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	2
В ответе указаны одна–три ошибки, исправлена только одна из них. <i>За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются</i>	1
Ответ неправильный: все ошибки определены и исправлены неверно, <b>ИЛИ</b> указаны одна–три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
<i>Максимальный балл</i>	3

24

Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1)Одной из форм бесполого размножения является партеногенез. (2)При партеногенезе развитие нового организма происходит из соматической клетки. (3)Партеногенез наблюдается у беспозвоночных животных. (4)Партеногенез достаточно хорошо изучен у пресноводных рачков — дафний и некоторых насекомых: тлей и пчел. (5)В пчелиной семье путем



**25** В чем проявляется транспортная функция крови? Приведите не менее трёх примеров.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) Дыхательная – кровь переносит газы – кислород и углекислый газ; 2) Трофическая – кровь переносит питательные вещества от пищеварительной системы ко всем органам тела; 3) Выделительная – кровь переносит вредные вещества от всех органов тела к органам выделения; 4) Регуляторная – кровь переносит гормоны.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает любые два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает только один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки.	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. <b>ИЛИ</b> Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**26** Почему со временем повышается устойчивость насекомых – вредителей к ядохимикатам?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) В популяции насекомых – вредителей из-за появления мутаций со временем появляются особи, устойчивые к ядохимикатам; 2) Эти особи сохраняются естественным отбором и их количество в последующих поколениях увеличивается; 3) Поэтому прежние дозы или виды ядохимикатов уже перестают действовать на вредителей.	

Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. <b>ИЛИ</b> Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**27** Какой хромосомный набор характерен для клеток зародыша и эндосперма семени, листьев цветкового растения. Объясните результат в каждом случае.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) в клетках зародыша семени диплоидный набор хромосом – 2n, так как зародыш развивается из зиготы – оплодотворенной яйцеклетки; 2) в клетках эндосперма семени триплоидный набор хромосом – 3n, так как образуется при слиянии двух ядер центральной клетки семязачатка (2n) и одного спермия(n); 3) клетки листьев цветкового растения имеют диплоидный набор хромосом – 2n, так как взрослое растение развивается из зародыша.	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. <b>ИЛИ</b> Ответ неправильный	0



<i>Максимальный балл</i>	3
--------------------------	---

28

Гомозиготную по обоим признакам серую (А) муху дрозофилу с нормальными крыльями (В) скрестили с черным (а) с зачаточными крыльями (в) самцом. От скрещивания было получено многочисленное потомство. Гены указанных признаков сцеплены и наследуются вместе. Определите генотипы и фенотипы F1 и F2. Как произошло бы расщепление, если бы признаки не были сцеплены?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) В F1 все потомки серые и с нормальными крыльями AaBb;</p> <p>2) Так как гены сцеплены, у гибридов F1 образуется два сорта гамет АВ и ав. Поэтому в F2 расщепление будет по генотипу 1AABB : 2 AaBB : 1aabb, а по фенотипу 75% потомства серые с нормальными крыльями мухи и 25% - черные с зачаточными крыльями;</p> <p>3) При несцепленном наследовании расщепление произошло бы в соответствии с третьим законом Менделя о независимом наследовании признаков в соотношении 9:3:3:1, так как в этом случае скрещиваются две особи с генотипами AaBb. (Допускается иная генетическая символика.)</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

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

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

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

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

Существенными считаются следующие расхождения:

1) расхождение между баллами, выставленными первым и вторым экспертами, составляет 2 или более балла за выполнение любого из заданий 22–28. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые вызвали столь существенное расхождение;

2) расхождение между суммами баллов, выставленных первым и вторым экспертами за выполнение всех заданий 22–28, составляет 3 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания 22–28.

