

**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 часа 55 минут (235 минут).

Ответами к заданиям части 1 (1–21) являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы 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.

КММ Ответ: КОМБИНАТИВНАЯ. КОМБИНАТИВНАЯ

 Ответ: 31. 31

 Ответ: 1 4 6 1 4 6

 Ответ: А Б В Г Д 2 1 1 2 2

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.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

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 контрольно-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, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

Желаем успеха!

Часть 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите 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. Единицы измерения величин писать не нужно.

1

Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

Признак живых систем	Иллюстрация признака
Изменчивость	
?	

Ответ: _____.

2

Экспериментатор измерял длины различных участков корня взрослого растения сои, выращиваемого в питательном растворе, в течение нескольких недель. Как при этом изменится длина зоны роста и зоны проведения у отдельного корня за период проведённых исследований?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Длина зоны роста	Длина зоны проведения

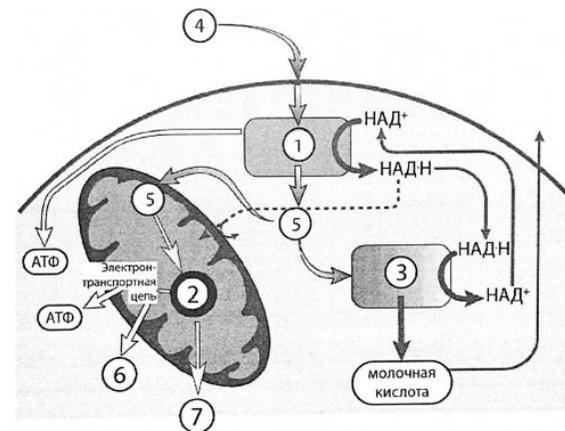
3 Сколько молекул иРНК участвует в биосинтезе фрагмента полипептида, состоящего из 74 аминокислот? В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

4 Сколько вариантов фенотипов получится у потомков при дигибридном скрещивании дигомозиготного по рецессивным и дигомозиготного по доминантным аллелям организмов? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



5 Каким номером на схеме обозначена пировиноградная кислота?

Ответ: _____.

6 Установите соответствие между характеристиками и этапами энергетического обмена, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

ЭТАПЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА

- | | |
|---|------|
| А) выделение углекислого газа | 1) 1 |
| Б) расщепление глюкозы на две молекулы | 2) 2 |
| В) образование пировиноградной кислоты | |
| Г) использование глюкозы в качестве субстрата | |
| Д) циклические ферментативные реакции | |
| Е) протекание в матриксе митохондрии | |

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 мутаций относятся к хромосомным?

- 1) обмен участками между двумя негомолотичными хромосомами
- 2) перенос участка хромосомы на негомолотичную хромосому
- 3) потеря концевой участка хромосомы
- 4) замена нуклеотида в кодирующем участке гена
- 5) появление дополнительной хромосомы
- 6) кратное увеличение гаплоидного набора хромосом

Ответ:

--	--	--

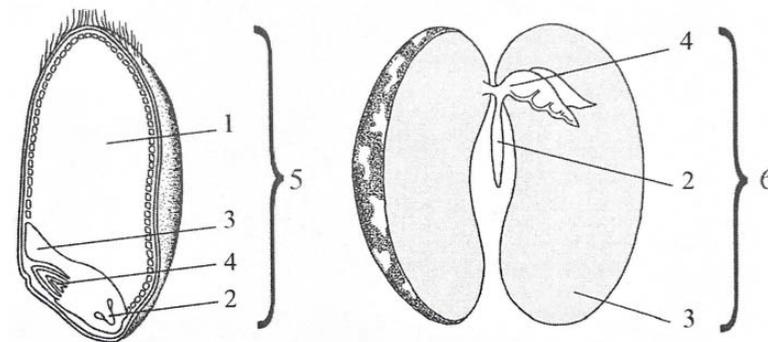
8 Установите последовательность процессов, происходящих при фотосинтезе. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) действие квантов света
- 2) передача электронов по цепи переносчиков
- 3) образование НАДФ·Н
- 4) фиксация неорганического углерода
- 5) синтез глюкозы

Ответ:

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

Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.



9 Каким номером на рисунке обозначена зерновка злаков?

Ответ: _____.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) состоит из триплоидных клеток	1) 1
Б) определяет принадлежность к классу	2) 2
В) образуется при слиянии спермия с центральной клеткой	3) 3
Г) является зародышевым листом	
Д) формирует главный корень	
Е) при прорастании поглощает почвенную влагу	

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.
Укажите признаки сходства аскариды и бычьего цепня.

- 1) паразитический образ жизни
- 2) гермафродитизм
- 3) наличие кожно-мускульного мешка
- 4) в жизненном цикле только один хозяин
- 5) отсутствие вторичной полости тела
- 6) отсутствие пищеварительной системы

Ответ:

--	--	--	--

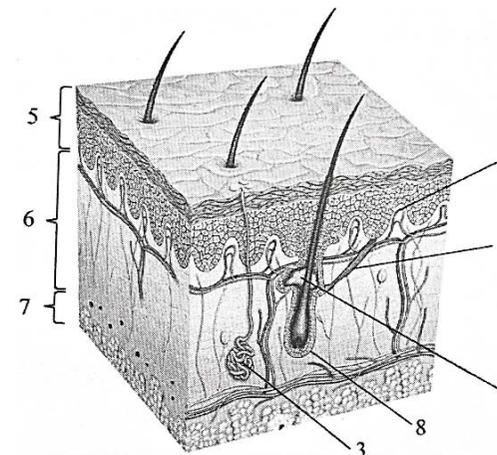
12 Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Чешуйчатые
- 2) Игуана чёрная
- 3) Позвоночные
- 4) Игуановые
- 5) Пресмыкающиеся
- 6) Хордовые

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14



13 Какой цифрой на рисунке обозначен эпидермис?

Ответ: _____.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ КОЖИ
А) обеспечивает терморегуляцию за счёт испарения воды	1) 1
Б) открывается наружу собственной порой	2) 2
В) выделяет секрет, придающий эластичность коже	3) 3
Г) вырабатывает кожное сало (себум)	
Д) при сокращении создаёт эффект «гусиной кожи»	
Е) образована гладкой мышечной тканью	

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 вегетативной нервной системы человека?

- 1) обеспечивает восприятие зрительных образов
- 2) регулирует работу пищеварительных желёз
- 3) участвует в формировании учебных навыков
- 4) управляет деятельностью гладкой мускулатуры
- 5) контролируется сознанием
- 6) регулирует величину просветов сосудов

Ответ:

--	--	--

16 Установите последовательность процессов, происходящих в организме человека при прохождении сигнала по сенсорной системе. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) первичная переработка зрительной информации в среднем мозге
- 2) реакция на свет в рецепторных клетках сетчатки
- 3) распространение электрических сигналов по зрительному нерву
- 4) восприятие раздражения нейронами затылочной доли коры мозга
- 5) передача нервных импульсов по нейронам сетчатки

Ответ:

--	--	--	--	--

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **географического видообразования**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Виды, которые переселяются на острова или архипелаги, часто утрачивают способность скрещиваться с континентальными формами. (2) На островах, где отсутствуют естественные конкуренты, из одного вида формируется несколько дочерних, приспособленных к разным условиям. (3) В африканском озере, заселённом одним видом рыб Цихлид, возникли новые виды, которые приспособились к питанию различной пищей. (4) При разрыве общего ареала вида на его фрагментах формируется несколько новых видов. (5) Виды зябликов в Европейской части России различаются тембром и продолжительностью песни, но при этом занимают одинаковую экологическую нишу. (6) В результате многочисленных закрытий и открытий Берингова пролива сформировались арктические и камчатские виды-двойники.

Ответ:

--	--	--

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

К продуцентам в экосистемах относятся...

- 1) шляпочные грибы
- 2) цианобактерии
- 3) хемосинтезирующие бактерии
- 4) бактерии-сапротрофы
- 5) бурые водоросли
- 6) позвоночные животные

Ответ:

--	--	--

19 Установите соответствие между примерами и видами адаптаций организмов к условиям обитания: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

ВИДЫ
АДАПТАЦИЙ
ОРГАНИЗМОВ

- А) пение соловьёв в брачный период
 Б) обтекаемая форма тела у китов
 В) зимние кочёвки ворон в поисках корма
 Г) обезвоживание тканей у растений перед зимним периодом
 Д) самозакапывание в ил рачков при пересыхании водоёма
 Е) усиленное потоотделение у людей при повышении температуры воздуха

- 1) анатомо-морфологическая
 2) физиологическая
 3) поведенческая

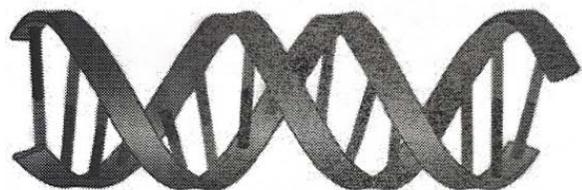
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Рассмотрите фрагмент молекулы, схематично изображённый на рисунке. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Мономеры	Локализация в клетках прокариот	Функция
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- 1) митохондрия
- 2) цитоплазма
- 3) синтез органических веществ из неорганических
- 4) ядро
- 5) перенос аминокислот к рибосоме
- 6) хранение наследственной информации
- 7) нуклеотиды А, У, Г, Ц
- 8) нуклеотиды А, Т, Г, Ц

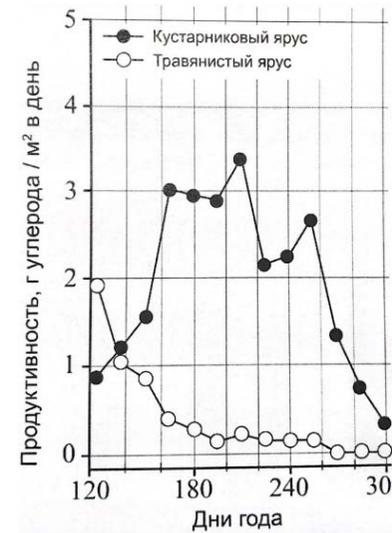
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте график изменений продуктивности травянистого и кустарникового ярусов экосистемы в течение года.



Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Кустарники растут медленнее, чем травы, но имеют большую продуктивность, достигнув оптимального роста.
- 2) Продуктивность травянистого яруса имеет тенденцию к снижению на всём протяжении периода измерений.
- 3) Кустарниковые растения цветут в середине года, а травянистые – в начале.
- 4) После 140-го дня кустарниковый ярус имеет более высокую продуктивность, чем травянистый.
- 5) Травянистые растения всегда менее продуктивны, чем кустарники.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

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.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор, используя методы генной инженерии, сконструировал несколько вариантов лизоцима, заменив некоторые аминокислоты в этом белке на серосодержащие. В результате количество дисульфидных (S-S) связей в белке увеличилось. Затем он исследовал некоторые характеристики полученных вариантов лизоцима (A–F). Результаты эксперимента представлены в таблице.

Вариант лизоцима	Количество дополнительных S-S связей	Температура денатурации, °С
A	1	46,7
B	1	48,3
C	1	52,9
D	2	57,6
E	2	58,9
F	3	65,5

- 22 Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Почему необходимо, чтобы варианты лизоцима не имели других различий в составе аминокислот, кроме количества дополнительных S-S связей? Объясните, почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что для измерения температуры денатурации для вариантов лизоцима A–C использовали один прибор, а для вариантов D–F – другой.

* Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

- 23 Объясните, почему в последующих экспериментах вариант лизоцима с тремя дополнительными S-S связями не проявлял специфической ферментативной активности, изначально характерной для этого белка. Какие изменения в кодирующем лизоцим участке ДНК должны произойти, чтобы в клетке синтезировался полипептид с дополнительными S-S связями? Ответ поясните.

- 24 Какая клеточная структура изображена на микрофотографии? Приведите два аргумента в пользу своего мнения. С помощью микроскопа какого типа получено данное изображение? В клетках мышечной или хрящевой ткани эта структура будет представлена в большем количестве? Ответ поясните.



- 25 У покрытосеменных растений имеются различные типы тканей, которые делят на две группы: образовательные и постоянные. Каковы особенности строения и функционирования клеток образовательных тканей? Укажите места расположения образовательных тканей при любом типе роста в длину осевых вегетативных органов.
- 26 Обыкновенную летягу относят к плацентарным млекопитающим, а большую сумчатую летягу – к сумчатым. Оба вида живут на деревьях, а для планирования или прыжка с ветки на ветку имеют кожную перепонку между передними и задними лапами. Примером какого эволюционного процесса является сходство этих двух видов? Свой ответ аргументируйте. Объясните с позиций современной теории эволюции механизм возникновения этого сходства.
- 27 В соматических клетках дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетке при гаметогенезе перед началом редукционного деления и в метафазе I мейоза. Объясните полученные результаты. Охарактеризуйте поведение хромосом в метафазе I мейоза.

- 28 У кур признаки наличия гребня, оперённых ног аутосомные. При скрещивании курицы с гребнем, оперёнными ногами и петуха с гребнем, голыми ногами $1/4$ часть потомства получилась без гребня, но всё потомство имело оперённые ноги. Во втором скрещивании другой курицы с гребнем, оперёнными ногами и этого же петуха в потомстве получилось расщепление по фенотипу $3 : 3 : 1 : 1$. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях. Какова вероятность получения во втором скрещивании потомства, генотипически сходного с петухом?

Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.