

СПЕЦИФИКАЦИЯ
экзаменационных материалов для проведения государственного
выпускного экзамена по БИОЛОГИИ (письменная форма)
для обучающихся по образовательным программам
СРЕДНЕГО общего образования

1. Назначение экзаменационной работы

Государственный выпускной экзамен для обучающихся по образовательным программам среднего общего образования (далее ГВЭ-11) проводится в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования, утверждённым приказом Минобрнауки России от 26.12.2013 № 1400 (зарегистрирован Министром России 03.02.2014, регистрационный № 31205) (с последующими изменениями).

Экзаменационные материалы позволяют установить уровень освоения выпускниками Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по биологии, базовый уровень.

2. Документы, определяющие содержание экзаменационной работы

Содержание экзаменационных материалов ГВЭ-11 в письменной форме составлено на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по биологии, базовый уровень (приказ Минобразования России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

3. Структура и содержание экзаменационной работы

Экзаменационная работа по биологии состоит из 2 частей, включающих в себя 40 заданий.

Часть 1 содержит 37 заданий (1–37). К заданиям 1–30 даётся четыре варианта ответа, из которых только один правильный. Задания 31–37 требуют краткого развёрнутого ответа: 31–34 – с множественным выбором ответа, 35–36 – на установление соответствия биологических объектов, явлений, процессов, 37 – на определение последовательности.

Часть 2 содержит 3 задания (38–40) с развёрнутым ответом: 38 – практико-ориентированное задание, 39 – на решение задачи по цитологии и 40 – на решение задачи по генетике.

Задания экзаменационной работы группируются по следующим содержательным блокам:

1. Биология как наука. Методы научного познания (методы исследования; общие признаки биологических систем).

2. Клетка как биологическая система (основные положения клеточной теории, строение и функции клетки, её химическая организация, метаболизм, многообразие клеток, их деление).

3. Организм как биологическая система (закономерности наследственности и изменчивости; онтогенез и воспроизведение организмов; вредное влияние мутагенов на генетический аппарат клетки; селекция).

4. Система и многообразие органического мира (многообразие, строение, жизнедеятельность и размножение организмов царств живой природы, вирусы).

5. Организм человека и его здоровье (строение и жизнедеятельность организма человека, гигиенические нормы и правила здорового образа жизни).

6. Эволюция живой природы (вид и его структура, движущие силы, направления и результаты эволюции органического мира).

7. Экосистемы и присущие им закономерности (экологические факторы, биоценозы и агроценозы, цепи питания; круговорот веществ в биосфере, сохранение биоразнообразия, защита окружающей среды как основы устойчивого развития биосферы).

Общее количество заданий в экзаменационной работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе биологии. В таблице 1 приведено распределение заданий по основным содержательным разделам курса.

Таблица 1. Распределение заданий по основным содержательным разделам (темам) курса биологии

Раздел курса биологии, включённый в экзаменационную работу	Количество заданий
Биология как наука. Методы научного познания	2
Клетка как биологическая система	7
Организм как биологическая система	8
Система и многообразие органического мира	6
Организм человека и его здоровье	8
Эволюция живой природы	5
Экосистемы и присущие им закономерности	4
Итого	40

Экзаменационная работа по биологии предусматривает проверку различных видов умений и способов деятельности учащихся на разных уровнях сложности. В таблице 2 представлено распределение заданий по видам умений и способам действий.

Таблица 2. Распределение заданий экзаменационной работы по видам умений и способам действий

Основные умения и способы действий	Количество заданий
1. Воспроизведение знаний	20
2. Применение знаний и умений в знакомой ситуации	11
3. Применение знаний и умений в изменённой ситуации	7
4. Применение знаний и умений в новой ситуации	2
Итого	40

В экзаменационной работе представлены задания базового, повышенного и высокого уровней сложности. К заданиям базового уровня относится 20 заданий первой части работы, с ответом в виде одной цифры. К заданиям повышенного уровня относится 17 заданий, среди них: с множественным выбором; на установление соответствия биологических объектов, явлений и процессов; на определение последовательности процессов и явлений, происходящих в живой природе.

Вторая часть работы содержит 3 задания высокого уровня сложности. Решение заданий этой части предусматривает свободный развернутый ответ. Здесь контролируются умения учащихся: самостоятельно излагать свои мысли, решать биологические задачи, объяснять факты, использовать их для формулирования вывода и обобщения. В таблице 3 представлено распределение заданий по уровню сложности.

*Таблица 3
Распределение заданий по уровню сложности*

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный балл	Процент максимального балла за задания данного уровня сложности от максимального балла за всю работу, равного 52
Базовый	20	20	40
Повышенный	17	24	46
Высокий	3	8	14
Итого	40	52	100

4. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Задание с выбором одного ответа считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом. Задания 1–30 оцениваются одним баллом за верное выполнение, за неверное – 0 баллов. Правильно выполненные задания 31–37 оцениваются следующим образом: 2 балла – нет ошибок; 1 балл – допущена одна ошибка; 0 баллов – допущены две и более ошибки, или ответ отсутствует. Задания с развернутым ответом (38–40) оцениваются экспертами с учётом правильности и полноты ответа. Максимальный первичный балл за практико-ориентированное задание с развернутым ответом составляет 2 балла, 1 балл выставляется, если допущена одна ошибка, или за неполный ответ, 0 баллов выставляется при отсутствии ответа или за неправильный ответ. Максимальный балл за решение задачи по цитологии и генетике составляет 3 балла, при наличии 1 ошибки – 2 балла, 1 балл, если допущены 2 ошибки, 0 баллов, если отсутствует решение задачи или задача решена неверно.

К заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального балла. В экзаменационном варианте перед каждым типом задания предлагается инструкция, в которой приведены общие требования к оформлению ответов.

Максимальное количество баллов, которое может получить экзаменуемый за выполнение всей экзаменационной работы, – 52 балла.

Рекомендуется следующая шкала перевода суммы первичных баллов в пятибалльную систему оценивания:

Шкала пересчёта первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	0–17	18–29	30–42	43–52

5. Продолжительность экзаменационной работы

На выполнение экзаменационной работы отводится 3 часа (180 минут).

6. Дополнительные материалы и оборудование

Дополнительные материалы и оборудование по биологии не используются

Приложение

Обобщённый план экзаменационной работы 2017 года по биологии
ГВЭ-11 (письменный экзамен)

Уровни сложности заданий: Б – базовый (примерный процент выполнения – 60–90); П – повышенный (примерный процент выполнения – 30–60); В – высокий (примерный процент выполнения – 10–30).

№	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
Часть 1			
1	Биология как наука. Методы научного познания. Признаки и уровни организации живой природы	Б	1
2	Клеточная теория. Многообразие клеток. Клетка: химический состав, строение, функции	Б	1
3	Разнообразие организмов. Вирусы	Б	1
4	Деление клеток. Воспроизведение организмов.	Б	1
5	Генетика, её задачи, основные генетические понятия	Б	1
6	Закономерности наследственности и изменчивости	Б	1
7	Многообразие организмов. Бактерии. Грибы. Лишайники	Б	1
8	Многообразие растений. Основные отделы. Строение, жизнедеятельность, размножение. Роль в природе и практической деятельности человека	Б	1
9	Одноклеточные и многоклеточные животные. Беспозвоночные, их многообразие и характеристика. Позвоночные животные, их многообразие, особенности строения и жизнедеятельности. Роль в природе и практической деятельности человека	Б	1
10	Человек. Ткани. Органы, системы органов: пищеварения, дыхания, выделения	Б	1
11	Человек. Органы, системы органов: опорно-двигательная, покровная, кровообращения, лимфообращения. Размножение и развитие человека	Б	1
12	Внутренняя среда организма человека. Иммунитет. Обмен веществ	Б	1
13	Нервная и эндокринная системы человека. Нейрогуморальная регуляция	Б	1
14	Гигиена человека. Факторы здоровья и риска	Б	1
15	Эволюционная теория. Вид как единица эволюции. Популяционная структура вида. Движущие силы эволюции.	Б	1
16	Результаты и доказательства эволюции организмов. Видеообразование.	Б	1
17	Макроэволюция. Направления и пути эволюции. Происхождение человека	Б	1

18	Экологические факторы. Взаимоотношения организмов	Б	1
19	Экосистема, её компоненты. Цепи питания. Разнообразие и развитие экосистем. Агрозоосистемы	Б	1
20	Биосфера. Круговорот веществ в биосфере. Глобальные изменения в биосфере	Б	1
21	Структурно-функциональная и химическая организация клетки	П	1
22	Метаболизм клетки. Энергетический и пластический обмен. Фотосинтез. Реакции матричного синтеза	П	1
23	Деление клетки. Воспроизведение организмов. Онтогенез	П	1
24	Генетические законы, закономерности. Генетика человека	П	1
25	Селекция. Биотехнология	П	1
26	Систематика, основные систематические группы организмов	П	1
27	Процессы жизнедеятельности организма человека	П	1
28	Человек. Нейрогуморальная регуляция. Аналиторы. Высшая нервная деятельность	П	1
29	Эволюция органического мира. Экосистемы и присущие им закономерности	П	1
30	Общебиологические закономерности	П	1
31	Обобщение и применение знаний о клеточно-организменном уровне организации жизни	П	2
32	Обобщение и применение знаний о многообразии организмов	П	2
33	Обобщение и применение знаний о человеке	П	2
34	Обобщение и применение знаний о надорганизменных системах и эволюции органического мира	П	2
35	Сопоставление особенностей строения и функционирования организмов разных царств живой природы и человека	П	2
36	Сопоставление биологических объектов, процессов, явлений, проявляющихся на популяционно-видовом и экосистемном уровнях организации	П	2
37	Установление последовательности биологических объектов, процессов, явлений	П	2
Часть 2			
38	Применение биологических знаний в практических ситуациях (практико-ориентированное задание)	В	2
39	Решение задач по цитологии на применение биологических знаний	В	3
40	Решение задач по генетике на применение биологических знаний	В	3
	Всего заданий – 40, из них с выбором одного ответа – 30, с кратким ответом – 7, со свободным развернутым ответом – 3. Максимальный первичный балл за работу – 52. Общее время выполнения работы – 180 минут		

**Образец экзаменационного материала
для ГВЭ-11 (письменная форма) по БИОЛОГИИ**

Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 40 заданий. Часть 1 содержит 37 заданий с кратким ответом. Часть 2 содержит 3 задания с развёрнутым ответом.

На выполнение экзаменационной работы по биологии отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям 1–37 запишите в поля ответов в работе, а затем перенесите в бланк ответов. Для этого в бланке ответов запишите номера всех заданий в два столбца следующим образом:

- | | |
|-----|-----|
| 1) | 19) |
| 2) | 20) |
| 3) | 21) |
| ... | ... |
| 18) | 36) |
| | 37) |

Ответы к заданиям 1–37 запишите в бланк ответов справа от номеров соответствующих заданий. В случае записи неверного ответа зачертните его и запишите рядом новый.

Задания 38–40 требуют развёрнутого ответа. В бланке ответов укажите номер задания и запишите полный развёрнутый ответ на него.

Бланк ответов заполняется яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, или капиллярной, или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в работе и в черновике не учитываются при оценивании работы.

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

Желаем успеха!

Часть 1

Ответом к заданиям 1–30 является одна цифра, которая соответствует номеру правильного ответа. Запишите эту цифру в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания.

- 1** Наука, изучающая сходство и различие зародышей позвоночных, –

- 1) физиология
- 2) анатомия
- 3) морфология
- 4) эмбриология

Ответ:

- 2** Разрушение структуры молекулы белка под действием различных факторов называют

- 1) раздражимостью
- 2) сократимостью
- 3) денатурацией
- 4) пиноцитозом

Ответ:

- 3** Знания о вирусах не согласуются с положениями клеточной теории, так как вирусы

- 1) являются внутриклеточными паразитами
- 2) не имеют оформленного ядра
- 3) размножаются только в клетках других организмов
- 4) не имеют клеточного строения

Ответ:

4 При половом размножении появляется потомство, которое

- 1) разнообразно по генотипу и фенотипу
- 2) имеет гаплоидный кариотип
- 3) более устойчиво к мутациям
- 4) генетически однородно

Ответ:

5 Особи, при скрещивании которых происходит расщепление признаков в следующем поколении, являются

- 1) гетерозиготными
- 2) гомогаметными
- 3) гомозиготными
- 4) рецессивными

Ответ:

6 Увеличение массы тела человека в результате потребления пищи, богатой углеводами, относят к изменчивости

- 1) мутационной
- 2) комбинативной
- 3) наследственной
- 4) модификационной

Ответ:

7 Грибы отличаются от растений тем, что

- 1) растут в течение всей жизни
- 2) имеют пластиды в клетках
- 3) по способу питания они гетеротрофы
- 4) содержат клетчатку в клеточной стенке

Ответ:

8 Какой процесс в организме растения сопровождается потреблением углекислого газа из окружающей среды?

- 1) размножение
- 2) дыхание
- 3) фотосинтез
- 4) всасывание

Ответ:

9 К какому классу относят наземных позвоночных животных, имеющих сухую кожу, покрытую роговыми чешуями, и непостоянную температуру тела?

- 1) Земноводные
- 2) Пресмыкающиеся
- 3) Птицы
- 4) Млекопитающие

Ответ:

10 Значение дыхания для человека состоит в обеспечении организма

- 1) энергией
- 2) минеральными веществами
- 3) ферментами
- 4) питательными веществами

Ответ:

11 Какая кровь поступает по лёгочной вене в сердце человека?

- 1) артериальная
- 2) венозная
- 3) смешанная
- 4) насыщенная углекислым газом

Ответ:

12 Сыворотка крови отличается от плазмы

- 1) содержанием минеральных солей
- 2) отсутствием фибриногена
- 3) наличием биокатализаторов
- 4) активностью фагоцитов

Ответ:

13 Какие железы в организме человека выделяют биологически активные вещества непосредственно в кровь?

- 1) желудка
- 2) кишечника
- 3) сальные и слюнные
- 4) щитовидная и гипофиз

Ответ:

14 При повреждении мозжечка у больных наблюдается

- 1) отсутствие эмоций
- 2) нарушение координации
- 3) нарушение речи
- 4) потеря памяти

Ответ:

15 Какой критерий вида характеризуется областью распространения организмов?

- 1) географический
- 2) морфологический
- 3) генетический
- 4) экологический

Ответ:

16 У сосны и ели хвоинки покрыты воском, что служит приспособлением к

- 1) повышению интенсивности фотосинтеза
- 2) интенсивному газообмену
- 3) защите от сильного ветра
- 4) уменьшению испарения воды

Ответ:

17 Сужение ареала вида служит показателем

- 1) общей дегенерации
- 2) ароморфоза
- 3) идиоадаптации
- 4) биологического регресса

Ответ:

18 Многие виды мух имеют сходство в окраске с осами, пчёлами, шмелями, что

- 1) облегчает добывание ими пищи
- 2) защищает их от врагов
- 3) усиливает между ними конкуренцию
- 4) позволяет им переносить колебания температуры

Ответ:

19 Совокупность популяций растений, животных и других организмов, обитающих на определённой территории и связанных друг с другом и с факторами неживой природы, называют

- 1) царством
- 2) экосистемой
- 3) экологической нишой
- 4) органическим миром

Ответ:

20 Какой процесс связывает в единое целое все организмы экосистемы?

- 1) энергетический обмен
- 2) обмен веществ
- 3) половое размножение
- 4) круговорот веществ

Ответ:

21 В лизосомах клетки происходят реакции

- 1) расщепления биополимеров до мономеров
- 2) расщепления глюкозы до пировиноградной кислоты
- 3) окисления пировиноградной кислоты до углекислого газа и воды
- 4) превращения органических веществ в неорганические

Ответ:

22 Какова роль тРНК в биосинтезе белка?

- 1) накопление энергии
- 2) определение структуры рибосом
- 3) доставка аминокислот к рибосомам
- 4) ускорение реакций синтеза

Ответ:

23 Какой процесс обеспечивает разнообразие гамет?

- 1) денатурация
- 2) кроссинговер
- 3) оплодотворение
- 4) удвоение ДНК

Ответ:

24 Укажите пример правильной записи моногибридного скрещивания организмов.

- 1) $Aa \times Aa$
- 2) $Ab \times Ab$
- 3) $Aa \times Bb$
- 4) $Aa \times ab$

Ответ:

25 В результате искусственного отбора у домашних кур сформировалась

- 1) теплокровность
- 2) способность к регенерации тканей
- 3) большая яйценоскость
- 4) цевка на задних конечностях

Ответ:

26 Наиболее крупная систематическая категория – это

- 1) царство
- 2) отдел
- 3) класс
- 4) тип

Ответ:

27 Высшая нервная деятельность человека связана с функцией мозга

- 1) продолговатого
- 2) среднего
- 3) переднего
- 4) промежуточного

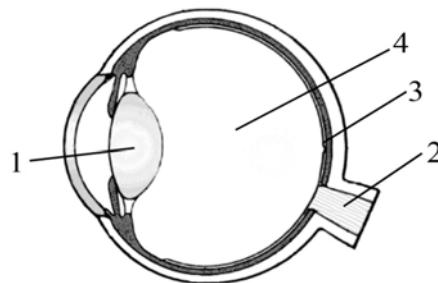
Ответ:

28

Какой цифрой на рисунке обозначена структура глаза, которой воспринимается изображение?

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

Ответ:



29

Определите в пищевой цепи консумента II порядка:
водоросли → моллюски → рыбы → хищная птица

- 1) водоросли
- 2) хищная птица
- 3) моллюски
- 4) рыбы

Ответ:

30

Верны ли следующие суждения о доказательствах эволюции?

- А. Формирование хвостового отдела и жаберных щелей у человека служит цитологическим доказательством эволюции.
- Б. Находки в Восточной Африке ископаемых останков скелета человека служат палеонтологическими доказательствами эволюции.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны

Ответ:

Ответом к заданиям 31–37 является последовательность цифр. Запишите эту последовательность цифр в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания.

В заданиях 31–34 выберите три верных ответа из шести. Запишите в таблицу цифры, соответствующие выбранным ответам.

31

Какие процессы происходят в клетке в интерфазе?

- 1) репликация молекул ДНК
- 2) спирализация хромосом
- 3) синтез молекул АТФ
- 4) исчезновение ядерной оболочки
- 5) удвоение митохондрий, хлоропластов
- 6) образование веретена деления

Ответ:

32

Какие признаки характерны для представителей класса Птиц?

- 1) многочисленные зубы на челюстях
- 2) кости полые внутри и наполненные воздухом
- 3) цевка в задних конечностях
- 4) длинный хвостовой отдел позвоночника
- 5) хорошо развитый киль
- 6) трёхкамерное сердце

Ответ:

33

Кровеносная система человека обеспечивает

- 1) всасывание жиров в кишечнике
- 2) доставку кислорода к клеткам тела
- 3) транспорт углекислого газа к лёгким
- 4) связь организма со средой
- 5) транспорт питательных веществ
- 6) сохранение мышечной ткани

Ответ:

34

К биотическим компонентам экосистемы луга относят

- 1) органические вещества почвы
- 2) особенности рельефа
- 3) злаки, клевер
- 4) выпадение осадков
- 5) почвенных бактерий
- 6) насекомых и дождевых червей

Ответ:

--	--	--

В заданиях 35 и 36 к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

35

Установите соответствие между органом растения и группой органов, к которой его относят.

ОРГАН РАСТЕНИЯ

- А) корень
- Б) цветок
- В) стебель
- Г) семя
- Д) лист
- Е) плод

Ответ:

A	Б	В	Г	Д	Е

ГРУППА ОРГАНОВ

- 1) вегетативные
- 2) генеративные

36

Установите соответствие между примером и доказательствами эволюции.

ПРИМЕР

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА
ЭВОЛЮЦИИ

- А) крыло птицы и крыло бабочки
 Б) находки останков зверозубых ящеров
 В) филогенетический ряд лошади
 Г) появление хорошо развитого хвостового отдела у человека
 Д) червеобразный отросток слепой кишки – аппендицис – у человека

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

В задании 37 установите последовательность биологических процессов, явлений, практических действий. Запишите цифры, которыми обозначены биологические процессы, явления, практические действия, в правильной последовательности в таблицу.

37

Установите последовательность систематических групп животных, начиная с наибольшей.

- 1) Животные
- 2) Хордовые
- 3) Полевая мышь
- 4) Млекопитающие
- 5) Мыши

Ответ:

Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

Часть 2

Для записи ответа на задания 38-40 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ.
Запишите номер задания (38, 39 или 40), а затем подробное решение.
Ответ записывайте чётко и разборчиво.

- 38** Какие отрицательные последствия для здоровья человека может иметь избыточное использование ядохимикатов для борьбы с насекомыми-вредителями?
- 39** Участок одной из двух цепей молекулы ДНК содержит 300 нуклеотидов с аденином (А), 100 нуклеотидов с тимином (Т), 150 нуклеотидов с гуанином (Г) и 200 нуклеотидов с цитозином (Ц). Какое число нуклеотидов содержится в двух цепях ДНК? Какое число нуклеотидов с А, Т, Г, и Ц содержится в двуцепочечной молекуле ДНК по отдельности? Ответ поясните.
- 40** У крупного рогатого скота ген безрогости (комолости) доминирует над геном рогатости. Составьте схему скрещивания. Какое потомство по генотипам и фенотипу можно ожидать от скрещивания гетерозиготного быка с гетерозиготными коровами? Какая вероятность рождения у этой пары животных рогатого потомства?

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

За правильный ответ на каждое из заданий 1–30 части 1 ставится 1 балл.

Если указаны два и более ответа (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует, – 0 баллов.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	4	16	4
2	3	17	4
3	4	18	2
4	1	19	2
5	1	20	4
6	4	21	1
7	3	22	3
8	3	23	2
9	2	24	1
10	1	25	3
11	1	26	1
12	2	27	3
13	4	28	3
14	2	29	4
15	1	30	2

Правильно выполненные задания 31–37 оцениваются следующим образом: 2 балла – нет ошибок; 1 балл – допущена одна ошибка; 0 баллов – допущено две и более ошибки, или ответ отсутствует.

№ задания	Ответ
31	135
32	235
33	235
34	356
35	121212
36	21122
37	12453

Часть 2

- 38** Какие отрицательные последствия для здоровья человека может иметь избыточное использование ядохимикатов для борьбы с насекомыми-вредителями?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа:	
1) яды могут накапливаться в растениях, которыми питается человек, вызывать отравление и нарушение функций органов;	
2) ядохимикаты загрязняют почву, попадают в водоёмы, вызывая у человека аллергию, заболевания кожи	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает один из названных выше элементов, ИЛИ ответ включает два названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

- 39** Участок одной из двух цепей молекулы ДНК содержит 300 нуклеотидов с аденином (А), 100 нуклеотидов с тимином (Т), 150 нуклеотидов с гуанином (Г) и 200 нуклеотидов с цитозином (Ц). Какое число нуклеотидов содержится в двух цепях ДНК? Какое число нуклеотидов с А, Т, Г, и Ц содержится в двуцепочечной молекуле ДНК по отдельности? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает:	
1) аденин (А) комплементарен тимину (Т), гуанин (Г) комплементарен цитозину (Ц) и наоборот: Т-А и Ц-Г; 2) в одной цепи ДНК содержится $300 + 100 + 150 + 200 = 750$, в двух цепях $750 \times 2 = 1500$ нуклеотидов (число нуклеотидов в одной цепи равно числу нуклеотидов во второй цепи); 3) число нуклеотидов, содержащихся в двух цепях ДНК: $300 + 100 = 400$ (А), $100 + 300 = 400$ (Т), $150 + 200 = 350$ (Г), $200 + 150 = 350$ (Ц); А – 400, Т – 400, Г – 350, Ц – 350.	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3

Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

40

У крупного рогатого скота ген безрогости (комолости) доминирует над геном рогатости. Составьте схему скрещивания. Какое потомство по генотипам и фенотипу можно ожидать от скрещивания гетерозиготного быка с гетерозиготными коровами? Какая вероятность рождения у этой пары животных рогатого потомства?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает:	
1) Р: Аа (безрогость) x Аа (безрогость) гаметы: А, а и А, а 2) F ₁ : АА (безрогие), 2Аа (безрогие), аа (рогатые); 3) вероятность рождения рогатого потомства – 25%.	
Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок,	2
ИЛИ ответ включает три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок,	1
ИЛИ ответ включает два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3