

## **Методические рекомендации для учителей биологии по подготовке учащихся к ЕГЭ**

**Автор-составитель: Гусарова С.В.  
учитель биологии МБОУ «Средняя школа №34» города Смоленска**

Для успешной работы по подготовке учащихся к ЕГЭ учителю необходимо собрать и изучить информационный материал по организации и проведению подготовки учащихся к ЕГЭ. Это могут быть методические рекомендации, пособия, тренажёры, электронные диски, Интернет-ресурсы.

Но особое место среди них должна занимать подборка учебно-тренировочных материалов ФИПИ для подготовки к ЕГЭ. Данные пособия предоставляют учителям и учащимся достоверную информацию о содержании единого государственного экзамена, так как к их составлению были привлечены специалисты Федерального института педагогических измерений. Материалы данных пособий можно использовать как на этапе обучения, так и для организации системы текущего контроля.

### **Что необходимо учесть из опыта ЕГЭ по биологии прошлых лет?**

Знакомясь с моделью ЕГЭ по биологии нужно обратить внимание на то, что содержание работы подчинено учебным программам по биологии, рекомендованных МО РФ для средней школы и не зависит от учебника, по которому ведётся обучение. По результатам ЕГЭ прошлых лет при планировании работы учителю необходимо учесть основные трудности, с которыми встретились выпускники. Например, на экзамене традиционно слабо выполняются задания по общей биологии. У многих учащихся не сформировано умение чётко и лаконично формулировать свои мысли.

### **Для чего нужна демоверсия ЕГЭ?**

Для выработки стратегии подготовки учащихся к ЕГЭ учителю необходимо познакомиться с демоверсией ЕГЭ по биологии 2017 года, с кодификатором и спецификой предстоящего экзамена, с типами предлагаемых заданий. Большое внимание следует обращать на формирование умений работать с текстом, рисунками, схемами, таблицами, графиками и т.д.

При подготовке учащихся к выполнению заданий со свободным ответом следует обратить внимание на формирование умения кратко, чётко, по существу вопроса устно и письменно излагать свои знания. С этой целью важно использовать задания с чёткими, немногословными формулировками, включающими понятную для школьников терминологию. Обучению учащихся самостоятельно излагать свои мысли, выполнять

задания с развёрнутым ответом способствует работа с текстом учебника и составление плана, комментирование устных ответов товарищей, нахождение ошибок в логике рассказов на ту или иную тему.

Для подготовки школьников к решению задач по цитологии и генетике важно в учебном процессе отрабатывать алгоритмы их решения.

### **Планирование и организация работы с выпускниками по подготовке к ЕГЭ**

На основе демоверсии учителю необходимо разработать план работы по подготовке к ЕГЭ и организовать занятия с учащимися:

- а) Определить дополнительные виды учебной работы (индивидуальные и групповые консультации, элективные курсы, тренинги с использованием Интернет - технологий (график работы в кабинете информатики или в библиотеке), тематические занятия по отработке технологии ЕГЭ (заполнение бланков, отработка различных типов вопросов группы В, С).
- б) Спланировать часы подготовки к ЕГЭ.
- в) Включить в план работы информирование учащихся и родителей о том, что такое ЕГЭ по биологии, кто сдаёт и для чего. Родители чётко должны себе представлять, что ЕГЭ не только выпускной экзамен, но и вступительный (если ребёнок собирается поступать в ВУЗ). Как индивидуально готовиться к ЕГЭ. Информировать учащихся о наличии Интернет сайтов для самоподготовки.

Повторение и обобщение знаний лучше начинать с тем курса общей биологии, а затем анатомии, зоологии, ботаники. Такая последовательность повторения не случайна, так как она отражает количество вопросов по этим курсам в экзаменационной работе. После повторения каждой темы необходим тренинг по заданиям аналогичным ЕГЭ.

### **О пробном ЕГЭ**

Пробный экзамен по биологии целесообразно провести в апреле месяце с целью отработки процедуры работы с бланками и выработки учащимися личной стратегии его выполнения.

### **Рекомендации учащемуся при подготовке к ЕГЭ по биологии**

Подготовку к ЕГЭ по биологии необходимо начать со сбора информационного материала. Это могут быть методические рекомендации, пособия, тренажёры, электронные диски, Интернет-ресурсы и др.

Для повторения и систематизации учебного материала не надо стремиться иметь много книг. Достаточно 2-3 школьных учебников по всем курсам биологии разных УМК из перечня, рекомендованного Министерством образования и науки Российской Федерации. Это необходимо, если потребуется уточнить формулировки биологических

понятий, законов и т.п. Все задания ЕГЭ составлены по школьной программе, поэтому надо просто хорошо учиться.

Кроме того, ежегодно на сайте ФИПИ (Федеральный институт педагогических измерений) <http://www.fipi.ru/> публикуются задания из нескольких вариантов КИМ, которые использовались на ЕГЭ предыдущих лет. Там же помещены демонстрационные варианты КИМ. Можно использовать и другие официальные Интернет-ресурсы информационной поддержки ЕГЭ: Официальный информационный портал единого государственного экзамена (ЕГЭ) <http://www.ege.edu.ru/>, Федеральный центр тестирования (ФЦТ) <http://www.rustest.ru/>.

Практика выпускников прошлых лет показывает, что в систематизации знаний и отработке умений большую помощь могут оказать дополнительные занятия в школе. Школьный учитель поможет Вам выстроить индивидуальную траекторию подготовки к ЕГЭ и стратегию сдачи экзамена, разобраться в особенностях типов заданий, приобрести навыки заполнения бланков. Полезно принять участие в пробном ЕГЭ по биологии.

Пустой тратой времени будет работа с полными вариантами ЕГЭ. При подготовке к итоговой аттестации лучше избрать тематическое повторение и систематизацию учебного материала. После повторения каждой темы проверять её усвоение выполнением тестовых заданий.

При выполнении заданий группы «С» стараться проявлять умение давать чёткие и краткие ответы. В этом Вам могут помочь образцы критериев ответов на задания в части «С».

При решении задач по цитологии и составлении рядов последовательности действий, событий, явлений и др. лучше следовать алгоритмам используемых на уроках.

Для организации своей деятельности по подготовки к ЕГЭ Вам необходимо:

***1. Познакомиться с особенностями используемых в ЕГЭ типов заданий.***

Используя сборники КИМов и учебно-тренировочных материалов, потренируйтесь в выполнении похожих по форме заданий, при затруднении не стесняйтесь обратиться к учителю.

***2. Познакомиться с правилами оформления ответа на задания с выбором ответа и с кратким ответом.***

***3. Познакомиться с системой оценивания заданий с развёрнутым ответом.***

Научитесь внимательно читать формулировку задания. В ней содержатся все указания на то, как, по каким правилам, будут оценивать ваш ответ экзаменаторы. Научитесь отвечать коротко и по существу задаваемого вопроса. Не пишите ничего лишнего – система поощрительных баллов в ЕГЭ не используется. Более высоко оценивается не «красивый»

ответ, а ответ содержательный - ёмкий и лаконичный. При решении цитологических задач старайтесь придерживаться той общей схемы решения, которой Вас учили в школе.

**4. Получить более полное представление о работе. Для этого полезен следующий порядок действий:**

- Подберите все необходимые материалы, описывающие особенности экзаменационной работы. К ним относятся: спецификация экзаменационной работы, демонстрационная версия, кодификатор, контрольно-измерительные и учебно-тренировочные материалы.

- Просмотрите спецификацию работы, обратив внимание на следующие разделы: распределение заданий по частям работы; распределение заданий по разделам курса и видам деятельности; система оценивания заданий и работы в целом; время выполнения работы; рекомендации по подготовке.

**5. Сформировать индивидуальную стратегию выполнения экзаменационной работы.** Сформулировать для себя свою личную цель сдачи ЕГЭ. Планируя свой ожидаемый балл, помните, что тест составлен так, что 100 баллов из 100 возможных получит только 1 выпускник из 10 000.

#### **План самостоятельной подготовки к ЕГЭ:**

1. Познакомьтесь со структурой экзаменационной работы прошлых лет.
2. Проанализируйте материал, который в них входит, и наметьте последовательность его изучения.
3. Подумайте над тем, как можно наиболее экономно сгруппировать учебный материал для более эффективного его изучения.
4. Выберите не более трёх учебных пособий, по которым вы будете заниматься.
5. Определите наиболее простые и наиболее сложные разделы курса.
6. Работайте с курсом последовательно, обращая внимание на наиболее трудные разделы.
7. Работая с текстом, обязательно задумывайтесь над тем, о чём говорится в тексте.
8. Составьте самостоятельно вопросы к отдельным фрагментам текста.
9. Выбирая материал для тренировки, сравните его с образцами экзаменационных работ. Важно, чтобы эти работы расширяли содержание и позволяли глубже понять необходимый материал.
10. Сначала работайте с заданиями, позволяющими последовательно изучить курс, и только затем переходите к тренировочным тестам ЕГЭ.

Желательно проработать 10-15 вариантов экзаменационных работ прошлых лет.

## **Внеурочная подготовка учащихся к ЕГЭ:**

**Первый этап:** входная диагностика. Ребятам предлагается прорешать несколько вариантов ЕГЭ. Это может быть сделано не на одном занятии. Основная цель: выявить уровень знаний на данный момент и определить западающие темы.

**Второй этап:** анализ допущенных ошибок, определение тем и типов заданий, требующих доработки.

**Третий этап:** составление общего тематического плана для групповых занятий. Данный план должен включать те темы, которые являются наиболее сложными для большинства учащихся.

**Четвертый этап:** составление индивидуальных тематических планов для самостоятельной и индивидуальной работы с учащимися. Как правило, у каждого из ребят индивидуальный уровень подготовленности и это требует конкретной работы с каждым учеником.

**Пятый этап:** организация и проведение групповых занятий по общему плану. Количество занятий рассчитывается в зависимости от уровня подготовленности учащихся в экзамену и количества тем, требующих доработки.

**КИМ ориентированы на проверку достижения обучающимися следующих результатов:**

1. Знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий.
2. Сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы, интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы).
3. Умения работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию, преобразовывать информацию из одной формы в другую.
4. Важным направлением в долгосрочной перспективе совершенствования ЕГЭ по биологии следует рассматривать включение заданий, контролирующей практическую значимость, ценность биологических знаний, проверяющих исследовательские навыки выпускников, овладение ими методами научного познания, умения делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи.

## **Ошибки выпускников при подготовке к ЕГЭ**

1. Спихватиться месяц-другой до ЕГЭ. Считать, что этого количества времени хватит на подготовку.

2. Полагаться на хорошие школьные оценки и ничего не предпринимать.
3. Ограничиться ВУзовскими подготовительными курсами. Думать, что вузовские курсы гарантируют высокий результат.
4. При подготовке ограничиться пособиям для подготовки к ЕГЭ. Полагать, что достаточно «натаскаться» на задачи, характерные для ЕГЭ.
5. Пренебрежительное отношение к учебникам.
6. Недооценка объема необходимых знаний по данному предмету
7. Подготовимся самостоятельно. Вызубрим по учебнику и по шпаргалкам.
8. Пробелы в подготовке по биологии.

### **Основные плюсы и минусы ЕГЭ**

#### **ПЛЮСЫ:**

1. Помогает избежать коррупции при поступлении в ВУЗы.
2. Оценивает знания и способности ученика более объективно, чем традиционные виды экзаменов.
3. Стимулирует подготовку учеников к экзамену, в том числе и самостоятельную.
4. Позволяет сравнивать качество образования в разных школах и регионах.
5. Позволяет выпускникам поступать в ВУЗы, находящиеся на значительном расстоянии от места их проживания. Облегчается подача документов сразу в несколько ВУЗов, без необходимости сдавать в каждом из них экзамены.
6. Позволяет выявлять достойных абитуриентов в провинции, которые ранее не имели возможности сдавать вступительные экзамены в крупных городах.
7. Проверка результата частично компьютеризирована, что позволяет сэкономить время и деньги, так как надо тратить на услуги наемных проверяющих.
8. Повышение требований на ЕГЭ ведет к повышению качества образования, квалификации учителей и качества учебной литературы.
9. ЕГЭ похож на системы выпускных экзаменов в развитых странах, что со временем может привести к признанию российских аттестатов в других странах.
10. Оценивается по более широкой шкале баллов (100), нежели стандартные экзамены, что делает возможным выявлять лучших из лучших.

#### **МИНУСЫ:**

1. КИМ не привычен для российской системы образования.
2. Выбор одного из варианта из нескольких не всегда показывает реальных знаний учащегося, т. к. часть ответов может быть выбрана случайно. Тестовая форма главным образом показывает качество выученного материала и плохо пригодна для оценки компетентности или способности к творческому подходу.

3. Нельзя одним контрольно-измерительным материалом качественно проверить уровень подготовленности слабо и хорошо подготовленных выпускников школ.

4. Не учитывается специализации школы: ученики как школ с гуманитарным, так и с естественнонаучным уклоном сдают один и тот же вариант обязательного выпускного экзамена.

5. Приводит к новому виду репетиторства, связанного с повышением уровня знаний в спецификациях.

6. При компьютеризованной проверке возможны ошибки распознавания ответов ученика, которые засчитываются как неправильные ответы.

7. Отмена устной части экзамена ухудшает качество подготовки к экзаменам и качество знаний абитуриентов.

**Рекомендации председателям школьных МО предметов естественнонаучного цикла по организации подготовки учащихся 11 классов к итоговой аттестации в форме ЕГЭ.**

1. Провести мониторинг запросов на ЕГЭ учащихся и родителей, создать базу данных по ЕГЭ в сентябре с ежемесячным уточнением.

2. Написать план подготовки к итоговой аттестации выпускников, в том числе и к ЕГЭ (до конца сентября).

а) Определить дополнительные виды учебной работы (индивидуальные и групповые консультации, элективные курсы, тренинги с использованием Интернет -технологий (график работы в кабинете информатики или в библиотеке), тематические занятия по отработке технологии ЕГЭ (заполнение бланков, отработка различных типов вопросов группы В, С).

б) Спланировать часы подготовки к ЕГЭ.

в) Включить в план работы информирование учащихся и родителей о том, что такое ЕГЭ по биологии, кто сдаёт и для чего. Родители чётко должны себе представлять, что ЕГЭ не только выпускной экзамен, но и вступительный (если ребёнок собирается поступать в ВУЗ). Как индивидуально готовиться к ЕГЭ. Информировать учащихся о наличии Интернет сайтов для самоподготовки.

3. В рамках внутришкольного контроля проводить мониторинг прохождения программы по предметам. Отслеживать прохождение программы по темам уроков. Проводить промежуточный контроль прохождения тем уроков. Контроль должен включать в себя элементы заданий групп В, С.

4. Создать в МО подборку материалов к ЕГЭ: создать библиотечку по ЕГЭ (печатные издания издательств «Просвещение», ФИПИ и др.), сделать подборку тренажёров на электронных носителях. Адреса сайтов в Интернете: [www.ege.ru](http://www.ege.ru) (ФИПИ, МИОО

пробники, тренажёры по предметам); [www.educom.ru](http://www.educom.ru) (Департамент образования, нормативы, вопросы и ответы, архив – издания прошлых лет и т.д.); [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru) (Федеральный институт педагогических измерений), [www.egeinfo.ru](http://www.egeinfo.ru) (Институт современных технологий), Федеральный центр тестирования (ФЦТ) <http://www.rustest.ru/>.

5. Необходимо организовать работу психологической службы (консультации для учащихся, родителей и учителей).

6. Довести сведения до учащихся и родителей о телефонах горячей линии ЕГЭ.

7. Предоставить информацию для стенда по итоговой аттестации завучу.

8. Если у вас в кабинете нет ПК то: а) работаете с бумажными носителями информации; б) используете АРМ библиотекаря или кабинет информатики.

### **Методические рекомендации для учителей:**

**1.** Каждому учителю при подготовке учащихся к экзамену необходимо уделять больше внимания работе с заданиями, подобными заданиям КИМ уровня С, учить правильно письменно излагать свои мысли. Кроме того, при завершении изучения каждой темы целесообразно проводить зачеты с использованием теста, в который следует включать задания не только с выбором одного или нескольких верных ответов, но и со свободным ответом.

**2.** Наиболее эффективная подготовка учащихся к итоговой аттестации осуществляется не в процессе их «натаскивания» при решении заданий ЕГЭ прошлых лет, а через систематическую работу, направленную на достижение всего спектра задач школьного курса биологии, обозначенных в Государственном образовательном стандарте по биологии.

**3.** Учителю следует особо обратить внимание на те вопросы курса биологии основной школы, которые не изучаются повторно в средней школе. В начале изучения каждой темы в 10-11 классах необходимо определить уровень усвоения знаний по данной теме курса основной школы. Для этого необходимо проводить входную диагностику, которая в каждом конкретном классе позволяет скорректировать содержание темы и выбрать тот или иной подход к изучению темы и ликвидировать выявленные пробелы в знаниях и умениях учащихся. В 10 и 11 классах при организации повторения следует обратить внимание на следующие разделы курса основной школы: многообразие растений и животных, их систематика; значение растений и животных в природе и жизни человека, особенности семенного, спорового и вегетативного размножения растений, способы полового размножения животных; физиологические процессы выделения, дыхания, кровообращения у человека, иммунитет, гомеостаз, значение лечебных сывороток и профилактических прививок.

4. Вопросы эволюции из года в год являются наиболее трудными для экзаменуемых. При их обобщении в старшей школе необходимо уделять больше внимания использованию знаний об историческом развитии растительного и животного мира из основной школы для конкретизации теоретических понятий об эволюции органического мира.

5. В перспективе необходимо учитывать задачи совершенствования биологического образования, предусмотренные в стандарте второго поколения: усиление компетентностной составляющей содержания, его практической направленности, формирование универсальных и предметных способов деятельности.

6. При подготовке к ЕГЭ очень эффективно использование дополнительной литературы. Это могут быть учебники других авторов, учебники углубленного уровня изучения, пособия для поступающих в вузы, тренировочные материалы ЕГЭ.

7. Очень важным дополнением к работе по данному направлению является организация и проведение элективных курсов. Они могут иметь разную тематику, но должны придерживаться одной цели: углубленное и расширенное изучение основных биологических понятий и законов.

#### **Результаты экзамена по биологии 2016 года**

В прошлом учебном году экзамен по биологии сдавало 883 ученика. Минимальное количество баллов 36, процент успеваемости 78,6.

Анализ результатов ЕГЭ по биологии показал, что большинство выпускников Смоленской области овладело содержанием биологического образования, предусмотренным обязательным минимумом и требованиями к знаниям и умениям по биологии. Средний балл по Смоленску составил 53,3, по Смоленской области составил 50,4 (2015 г – 54,6), что в целом соответствует хорошему уровню подготовки. Выше среднего показателя по области продемонстрировали 8 районов (Сычевский район 58,8).

Однако 189 учеников не преодолели установленный по предмету порог (55 в 2014, 97 в 2015 г). Было подано 32 апелляции по результатам экзамена, удовлетворено 5.

Отдельные задания вызвали серьезные затруднения. В заданиях 26-33 более 50% учащихся не получили баллы в ответах на сопоставление биологических объектов, процессов, явлений, особенностей строения и функционирования организмов разных царств, организма человека. Традиционно вызывают трудности задания на установление последовательности биологических процессов. Эти задания требуют не только конкретных знаний, но и умений проводить определенные мыслительные операции (сопоставлять, анализировать, классифицировать).

Задания 2 части вызвали у учащихся наибольшие затруднения. Более 50% по заданиям 34 – 40 получили «0» баллов.

Самым трудным для учащихся традиционно является задание по молекулярной биологии на синтез белка, т-РНК, митоз и мейоз, на определение числа хромосом в клетках спорофита и гаметофита растений, на разных стадиях гаметогенеза у животных. Учащиеся не всегда решают генетические задачи, особенно на сцепленное наследование, самостоятельное определение доминантности и рецессивности признака, не могут объяснить полученные результаты скрещивания. Проблему вызывают задания, требующие умения находить и исправлять ошибки в текстах.

Трудными являются вопросы по темам:

- Эволюционное учение (не могут применить знания для объяснения видообразования, многообразия организмов, результатов и доказательств эволюции)
- Основы экологии (знание экосистем и присущих им закономерностей).

Опыт работы региональной предметной комиссии по биологии позволяет высказывать ряд рекомендаций в целях лучшей подготовки к ЕГЭ по биологии:

- Необходимо больше внимания уделять формированию умения четко оформлять в письменной форме ответ на поставленный вопрос.
- Тренировать учащихся на выполнение заданий практического содержания, овладение разнообразными умениями (решение ситуационных задач, работа с текстом, рисунком, схемами).
- Выбатывать умение сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи между процессами и явлениями, критически осмысливать природные явления;
- Усилить внимание к формированию знаний основных биологических закономерностей и теорий.
- При организации текущего и тематического контроля знаний учащихся следует использовать задания, проверяющие не только знания, но и интеллектуальные умения.

Экзаменационная работа состоит из семи блоков, представленных в кодификаторе:

1. Биология как наука. Методы научного познания.
2. Клетка как биологическая система.
3. Организм как биологическая система.
4. Система и многообразие органического мира.
5. Организм человека и его здоровья.

6. Эволюция живой природы.
7. Экосистемы и присущие им закономерности.

Содержания этих блоков проверяются заданиями разного типа: практико-ориентированного характера, на анализ схем, графиков, таблиц, родословных, определение пищевых связей в экосистемах. В КИМ включены задания, оценивающие умения работать с изображениями биологических объектов и процессов, с биологической информацией, определять неверные суждения и исправлять их, решать задачи по экологии, цитологии, генетике.

#### **Изменения экзаменационной модели КИМ ЕГЭ в 2017 году**

В 2017 году из экзаменационной работы по биологии исключены задания с выбором одного ответа. Их исключение объясняется наличием ряда недостатков этой формы контроля: невозможность проверять материал творческого характера, умения применять, добывать и оценивать приобретенные знания, трудоемкость разработки качественного инструментария, выявить причины пробелов в усвоении определенного материала. К числу главных недостатков заданий с выбором ответа относят присутствие элемента случайности, угадывание верного ответа.

Вместо заданий с выбором ответа в работу включены задания по заполнению схем, таблиц, на работу с рисунками, графиками, гистограммами, направленные на усиление деятельностной основы и практико-ориентированной направленности измерительных материалов.

В КИМы включены задания на определение терминов и понятий, на заполнение пропуска в тексте слов или словосочетаний, нахождение лишних элементов и запись в таблицу цифр, под которыми они указаны, решение простейших задач по цитологии и генетике.

В качестве одного из условий освоения и использования при контроле знаний и умений на ЕГЭ заданий нового типа выступает преемственность с моделью ОГЭ по биологии для 9 класса, в которой некоторые задания прошли проверку в течение нескольких лет и были включены в КИМы ЕГЭ 2017 года.

В части 1 незначительно изменилось содержание заданий с множественным выбором: не только 3 из 6, но и 2 из 5, появилось задание на анализ текста и выбором правильных 3 ответов.

Ответы даются в виде последовательности цифр, букв, слова.

Задания первой части проверяют существенные элементы содержания курса биологии основной и средней школы:

- Владение биологической терминологией и символикой;

- Знание основных методов изучения живой природы, признаков биологических объектов, особенностей организма человека, правил здорового образа жизни;
- Знание сущности биологических процессов, явлений, закономерностей;
- Понимание основных положений биологических теорий, законов, гипотез, закономерностей;
- Умение распознавать биологические объекты по их описанию и рисункам, решать простейшие генетические задачи, использовать биологические знания в практической деятельности;
- Умение определять, сравнивать, классифицировать, устанавливать взаимосвязи организмов, процессов, явлений, составлять схемы пищевых цепей.

Часть 2 включает 7 заданий с развернутым ответом. Она практически осталась неизменной.

Задания второй части направлены на проверку умений:

- Оперировать биологическими понятиями, объяснять биологические процессы и явления, грамотно формулировать свой ответ;
- Применять знания в новой ситуации, устанавливать причинно-следственные связи, анализировать, обобщать, делать выводы;
- Решать биологические задачи, оценивать и прогнозировать биологические процессы, применять теоретические знания на практике.

Максимальное количество баллов – 59. Ответы части 1 автоматически обрабатываются после сканирования бланков ответов №1.

Ответы на задания части 2 проверяются комиссией, в состав которой входят учителя биологии, методисты, преподаватели ВУЗов. Оценка заданий части 2 проводится путем сопоставления работы экзаменуемого с эталоном ответа.

В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими работу.

На выполнение экзаменационной работы отводится 3,5 часа (210 минут). Примерное время, отводимое на выполнение отдельных заданий:

- 1) Для каждого задания части 1 – до 5 минут;
- 2) Для каждого задания части 2 – 10-20 минут.

## Примеры заданий С части (с развернутым ответом)

### Задания линии 22

Это практикоориентированные задания, которые контролируют умения выпускников применять биологические знания в практических ситуациях. Задания имеют высокий уровень сложности, содержат два элемента ответа и оцениваются в 2, 1 или 0 баллов. Используются задания из различных разделов школьной биологии.

Малярия – заболевание человека, в результате которого развивается малокровие. Кем оно вызвано? Объясните причину малокровия.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) малярия вызывается простейшим животным – малярийным паразитом (малярийным плазмодием); 2) малокровие развивается в результате паразитирования плазмодия в эритроцитах крови, их разрушение при выходе паразитов в плазму крови, вследствие чего число эритроцитов на единицу объёма крови уменьшается, что приводит к уменьшению гемоглобина	
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
Максимальный балл	2

По каким признакам можно определить венозное кровотоечение?

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) при венозном кровотоечении кровь имеет тёмно-красный цвет; 2) кровь вытекает из раны ровной струёй, без толчков	
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
Максимальный балл	2

С какой целью при выпечке хлеба и хлебобулочных изделий применяют дрожжевые грибы? Какой процесс при этом происходит?

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) дрожжи, питаясь сахаром, превращают его в спирт и углекислый газ, этот	

процесс называют брожением; 2) этот процесс используют в хлебопечении, так как выделяемый углекислый газ способствует поднятию теста.	
Ответ включает все названные выше элементы, и 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
Максимальный балл	2

Для установления причины наследственного заболевания исследовали клетки больного и обнаружили изменение длины одной из хромосом. Какой метод исследования позволил установить причину данного заболевания? С каким видом мутации оно связано?

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) причина болезни установлена с помощью цитогенетического метода; 2) заболевание вызвано хромосомной мутацией – утратой или присоединением фрагмента хромосомы	
Ответ включает все названные выше элементы, и 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
Максимальный балл	2

Почему при взлете или посадке самолета пассажирам рекомендуют сосать леденцы?

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) при взлете или посадке самолета быстро меняется атмосферное давление, что вызывает неприятные ощущения в среднем ухе, где исходное давление на барабанную перепонку сохраняется дольше; 2) глотательные движения приводят к раскрытию слуховой (евстахиевой) трубы, через которую выравнивается давление в полости среднего уха с окружающей средой.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

К каким экологическим последствиям могут привести лесные пожары?

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) к исчезновению некоторых видов животных и растений; 2) к изменению состава биоценоза, смене экосистемы	
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
Максимальный балл	2

Известно, что при высокой температуре окружающей среды кожа лица краснеет, а при низкой бледнеет. Объясните, почему это происходит.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) сосуды кожи при высокой температуре рефлекторно расширяются, кровь приливает к коже, она краснеет; 2) при низкой температуре сосуды кожи, напротив, рефлекторно сужаются, крови в них становится меньше и кожа бледнеет	
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
Максимальный балл	2

В листьях растений интенсивно протекает процесс фотосинтеза. Происходит ли он в зрелых и незрелых плодах? Ответ поясните.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) фотосинтез происходит в незрелых плодах (пока они зеленые), так как в них имеются хлоропласты; 2) по мере созревания хлоропласты превращаются в хромопласты и лейкопласты, в которых фотосинтез не происходит.	
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов ответа, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

Составьте пищевую цепь, используя все названные ниже объекты: перелетная, паук-крестовик, ястреб, большая синица, комнатная муха. Определите консумента третьего порядка в составленной цепи.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) перелетная → комнатная муха → паук-крестовик → большая синица → ястреб 2) консумент третьего порядка - большая синица	
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов ответа и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

Почему отношения между щукой и окунем в экосистеме реки считают конкурентными?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) являются хищниками, питаются сходной пищей; 2) обитают в одном водоеме, нуждаются в сходных условиях для жизни, взаимно угнетают друг друга.	
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

Почему совы в экосистеме леса относят к консументам второго порядка, а мышей к консументам первого порядка?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) совы питаются растительноядными животными, поэтому их относят к консументам второго порядка; 2) мыши питаются растительной пищей, поэтому их относят к консументам первого порядка.	
Ответ включает 2 названных выше элемента, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0

Максимальный балл	2
-------------------	---

На поверхности почвы иногда можно увидеть большое количество дождевых червей. Объясните, при каких метеорологических условиях это происходит и почему.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) массовое выползание дождевых червей на поверхность почвы наблюдается после сильного дождя, при этом ходы дождевых червей заполняются водой; 2) содержание кислорода уменьшается, дыхание червей в почве затрудняется и они мигрируют.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

В пробирку поместили рибосомы из разных клеток, весь набор аминокислот и одинаковые молекулы иРНК и тРНК, создали все условия для синтеза белка. Почему в пробирке будет синтезироваться один вид белка на разных рибосомах?

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) первичная структура белка определяется последовательностью аминокислот; 2) матрицами для синтеза белка являются одинаковые молекулы иРНК, в которых закодирована одна и та же первичная структура белка.	

Объясните, чем питаются беззубки и перловицы. Почему их называют «придонными фильтрами»?

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) беззубки и перловицы питаются органическими частицами, которые с током воды попадают в мантийную полость и отфильтровываются ресничками; 2) пропуская через себя большое количество воды, они очищают ее от органических взвесей и микроорганизмов.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

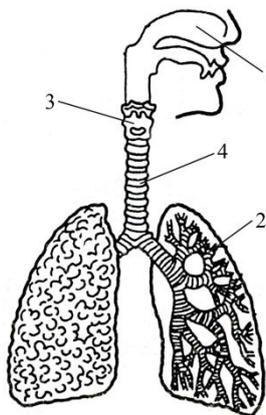
Какие процессы обеспечивают передвижение воды и минеральных веществ растению? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) из корня в листья вода и минеральные вещества передвигаются по сосудам за счет транспирации, в результате которой возникает сосущая сила; 2) восходящему току растения способствует корневое давление, оно возникает в результате постоянного поступления воды в корень за счет разницы концентрации веществ в клетках и окружающей среде.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

### Задания линии 23

Линия заданий контролирует умения работать с рисунками: анализировать, сопоставлять, определять объекты, делать выводы. Задания содержат, как правило, 3-4 элемента, реже 5 элементов ответа и оцениваются в 3, 2, 1 или 0 баллов. Используются задания из различных разделов школьной биологии.

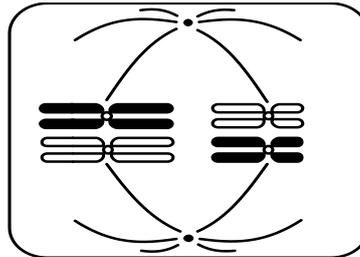
Какой орган человека обозначен на рисунке цифрой 4? Какое строение он имеет? Объясните выполняемые им функции, исходя из его строения.



Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) орган – трахея; 2) стенки трахеи образованы хрящевыми полукольцами, задняя стенка мягкая; 3) через трахею проходит воздух к бронхам и лёгким, хрящевые полукольца не позволяют трахее спадаться; 4) мягкая задняя стенка прилегает к пищеводу и не препятствует прохождению по нему пищи	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает четыре названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2

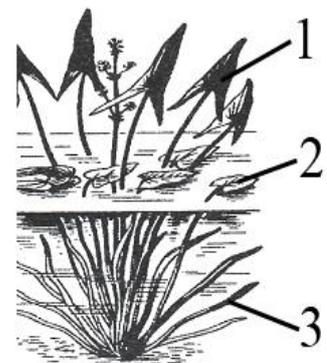
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает один из названных выше элементов, ИЛИ ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Определите фазу и тип деления клетки, изображённой на рисунке. Дайте обоснованный ответ, приведите соответствующие доказательства.



Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) метафаза первого деления, мейоз I; 2) в метафазе I хромосомы расположены над и под плоскостью экватора; 3) гомологичные хромосомы располагаются в виде бивалентов, что характерно для мейоза I	
Ответ включает все названные выше элементы, 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
Максимальный балл	3

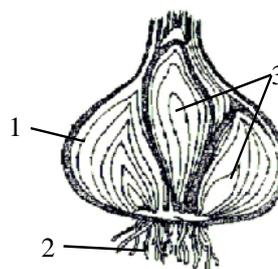
На рисунке изображён стрелолист с листьями разных форм (1, 2, 3). Какая форма изменчивости характерна для разнообразия этих листьев? Объясните причину их появления. Какую форму листьев будет иметь стрелолист, выросший на отмели?



Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
---	-------

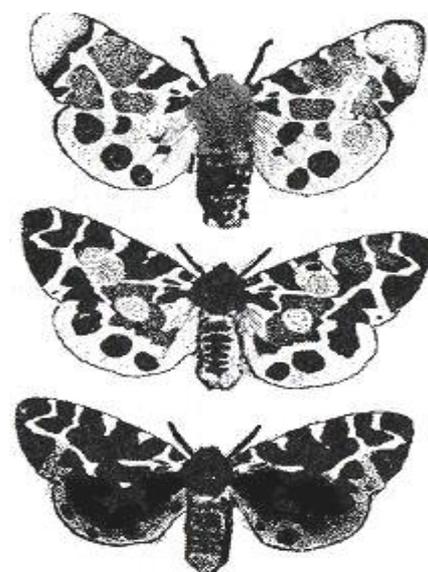
Элементы ответа: 1) разнообразие форм листьев у одного растения – это модификационная изменчивость; 2) листья растения развивались в разных средах и условиях жизни, поэтому у него сформировались листья разных форм; 3) стреловидный лист на отделе будет иметь стреловидные листья	
Ответ включает все названные выше элементы, 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
Максимальный балл	3

Какой видоизменённый побег представлен на рисунке? Назовите элементы строения, обозначенные на рисунке цифрами 1, 2, 3, и функции, которые они выполняют.



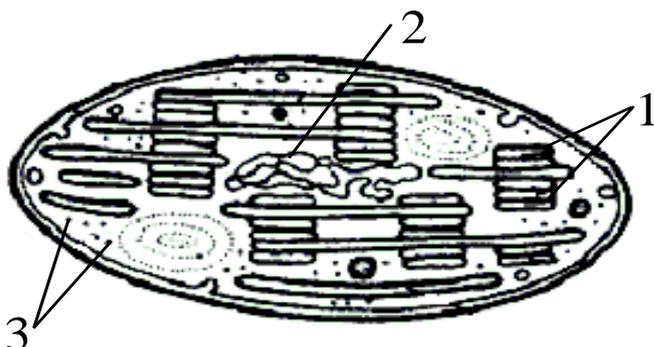
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) луковица; 2) 1 – сочный чешуевидный лист, в котором запасаются питательные вещества и вода; 3) 2 – придаточные корни, обеспечивающие поглощение воды и минеральных веществ; 4) 3 – почка, обеспечивает рост побега.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя четыре названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки, <b>ИЛИ</b> ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какой критерий вида свидетельствует о принадлежности изображённых на рисунке бабочек к одному виду? При какой форме отбора и почему увеличивается число тёмноокрашенных бабочек в местности, где промышленное производство преобладает над аграрным? Ответ обоснуйте.



Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) морфологический критерий – проявляется в окраске покровов тела бабочек, сходных по форме и размерам крыльев, усиков и частей тела;</p> <p>2) движущая форма отбора – сохраняет тёмноокрашенных бабочек;</p> <p>3) тёмная окраска крыльев служит условием для выживания в промышленных районах: так как тёмноокрашенные бабочки в меньшей мере заметны на тёмных стволах деревьев, их реже склёвывают птицы</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
<p>Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок,</p> <p>ИЛИ ответ включает три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки</p>	2
<p>Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок,</p> <p>ИЛИ ответ включает два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

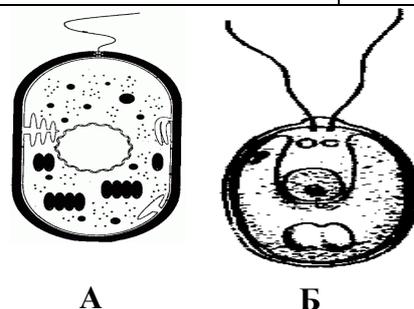
Назовите органоид растительной клетки, изображенный на рисунке, его структуры, обозначенные цифрами 1-3, и их функции.



Содержание верного ответа и указания к оцениванию	Баллы
---	-------

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Элементы ответа: 1) изображенный органоид – хлоропласт; 2) 1 – тилакоиды, граны, мембранные структуры участвуют в фотосинтезе; 3) 2 – ДНК, хранение наследственной информации хлоропласта 4) 3 – рибосомы, участвуют в синтезе собственных белков хлоропласта.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2-3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2-3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Рассмотрите изображенные на рисунке клетки. Определите, какими буквами обозначены прокариотическая и эукариотическая клетки. Приведите доказательства своей точки зрения.



Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) А – прокариотическая, Б – эукариотическая клетка; 2) клетка на рисунке А не имеет оформленного ядра, ее наследственный материал представлен кольцевой хромосомой; 3) клетка на рисунке Б имеет оформленное ядро и органоиды.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

### Задания линии 24

Задания контролируют умения работать с текстом, анализировать его, находить ошибки и исправлять его. В 2015 году в формулировку задания был введен ограничитель: «Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их». В экзаменационной работе 2016 года число предложений в тексте задания увеличено до 7, используются небольшие тексты. Линия состоит из заданий различного содержания из основной или старшей школы. Если в задании правильно

указаны номера предложений с ошибками, но нет их объяснений, то выпускнику ставится только 0 баллов. Задание оценивается в 3, 2, 1 или 0 баллов.

**Найдите три ошибки в приведенном тексте. Укажите предложения, в которых сделаны ошибки, и исправьте их.**

1. Генеалогический метод, используемый в генетике человека, основан на изучении родословного древа. 2. Благодаря генеалогическому методу были установлены типы наследования конкретных признаков. 3. Близнецовый метод позволяет прогнозировать рождение однояйцовых близнецов. 4. При использовании цитогенетического метода устанавливают наследование у человека групп крови. 5. Характер наследования гемофилии (плохой свёртываемости крови) был установлен путём изучения строения и числа хромосом. 6. В последние годы показано, что достаточно часто многие наследственные патологии у человека связаны с нарушением обмена веществ. 7. Известны аномалии углеводного, аминокислотного, липидного и других типов обмена.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 3 – близнецовый метод не позволяет прогнозировать рождение близнецов, а даёт возможность изучать взаимодействие генотипа и факторов среды, их влияние на формирование фенотипа; 2) 4 – цитогенетический метод не позволяет установить группы крови, а позволяет выявить геномные и хромосомные аномалии; 3) 5 – характер наследования гемофилии был установлен путём составления и анализа родословного древа	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки. Ответ не содержит лишней информации	3
В ответе указаны две-три ошибки, но исправлены только две. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе указаны одна-три ошибки, но исправлена только одна. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно или указаны одна-три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

**Найдите три ошибки в приведенном тексте. Укажите предложения, в которых сделаны ошибки, и исправьте их.**

1. Железы внутренней секреции имеют протоки, по которым секрет поступает в кровь. 2. Эндокринные железы выделяют биологически активные регуляторные вещества – гормоны. 3. Все гормоны по химической природе являются белками. 4. Инсулин – гормон поджелудочной железы. 5. Он регулирует содержание глюкозы в крови. 6. При недостатке инсулина концентрация глюкозы в крови уменьшается. 7. При недостатке инсулина развивается заболевание сахарный диабет.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 1 – железы внутренней секреции не имеют протоков, а выделяют секрет непосредственно в кровь;	

2) 3 – гормоны могут быть не только белками, но и другими органическими веществами (липидами); 3) 6 – при недостатке инсулина концентрация глюкозы в крови повышается	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки. Ответ не содержит лишней информации	3
В ответе указаны две-три ошибки, но исправлены только две. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе указаны одна – три ошибки, но исправлена только одна. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна - три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

**Найдите три ошибки в приведенном тексте. Укажите предложения, в которых сделаны ошибки, и исправьте их.**

1. Родство человека и животных подтверждается наличием у них рудиментов и атавизмов, которые относят к сравнительно-анатомическим доказательствам эволюции. 2. Рудименты – это признаки, крайне редко встречающиеся у человека, но имеющиеся у животных. 3. К рудиментам человека относят аппендикс, обильный волосистой покров на теле человека, полулунную складку в уголке глаз. 4. Атавизмы – это признаки возврата к признакам предков. 5. В норме у человека эти гены блокируются и не «работают» 6. Но бывают случаи, когда они проявляются при нарушении индивидуального развития человека – филогенеза. 7. Примеры атавизмов: многососковость, рождение хвостатых людей.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 2 – рудименты у человека встречаются часто, у животных – это обычно развитые признаки; 2) 3 – обильный волосистой покров на теле человека – это пример атавизма: 3) 6 – индивидуальное развитие называют онтогенезом	
В ответе указаны и исправлены все ошибки. Ответ не содержит лишней неверной информации	3
В ответе указаны две-три ошибки, но исправлены только две. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе указаны одна – три ошибки, но исправлена только одна. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна - три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

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

1. Мочевыделительная система человека содержит почки, надпочечники, мочеточник, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал. 2. Основным органом выделительной системы являются почки. 3. В почки по сосудам поступает кровь и лимфа, содержащие конечные продукты обмена веществ. 4. Фильтрация крови и образование мочи происходят в почечных лоханках. 5. Всасывание избытка воды в кровь происходит в канальце

нефрона. 6. По мочеточникам моча поступает в мочевой пузырь. 7. В норме моча здорового человека не содержит глюкозу и белки.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 1 – надпочечники относят к эндокринной системе, а не к выделительной; 2) 3 – в почки по сосудам поступает только кровь, лимфа не поступает; 3) 4 – фильтрация крови происходит в нефронах почек	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки. Ответ не содержит неверной информации	3
В ответе указаны две–три ошибки, но исправлены только 2. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе указаны одна–три ошибки, но исправлена только одна. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна–три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

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

1. Плоские черви – это трехслойные животные. 2. К типу Плоские черви относят белую планарию, человеческую аскариду и печеночного сосальщика. 3. Плоские черви имеют вытянутое уплощенное тело. 4. У ленточных червей хорошо развита пищеварительная система. 5. Плоские черви – раздельнополые животные, откладывают яйца.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 2 – к типу Плоские черви не относят человеческую аскариду (аскарида - круглый червь); 2) 4 – у ленточных червей пищеварительная система отсутствует; 3) 5 – Плоские черви – гермафродиты (круглые черви относят к раздельнополым червям)	
В ответе указаны и исправлены все ошибки. Ответ не содержит неверной информации	3
В ответе указаны две-три ошибки, исправлены только две из них. За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются	2
В ответе указаны одна–три ошибки, исправлена только одна из них. За неправильно названные и/или исправленные предложения баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: все ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна–три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

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

1. При недостатке поступления в организм человека йода нарушается синтез тироксина.
2. Недостаточное количество тироксина в крови снижает интенсивность обмена веществ, замедляет ритм сердечных сокращений.
3. В детском возрасте недостаток тироксина приводит к быстрому росту ребёнка.
4. При избыточной секреции щитовидной железы ослабляется возбудимость нервной системы.
5. Функции щитовидной железы регулируются корой больших полушарий.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 3 – недостаток тироксина приводит к задержке роста (карликовость); 2) 4 – при избыточной секреции гормона щитовидной железы усиливается возбудимость нервной системы; 3) 5 – функции щитовидной железы регулируются гипофизом	
В ответе указаны и исправлены все ошибки. Ответ не содержит лишней неверной информации	3
В ответе указаны две-три ошибки, но исправлены только две. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе указаны одна-три ошибки, но исправлена только одна. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна-три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

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

1. В мейозе происходит два следующих друг за другом деления.
2. Между двумя делениями имеется интерфаза, в которой происходит репликация.
3. В профазе первого деления мейоза происходит конъюгация и кроссинговер.
4. Кроссинговер – это сближение гомологичных хромосом.
5. Результатом конъюгации служит образование кроссоверных хромосом.

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 2 – между двумя делениями мейоза в интерфазе репликация отсутствует; 2) 4 – кроссинговер – это обмен генами между гомологичными хромосомами; 3) 5 – результатом конъюгации служит сближение гомологичных хромосом и образование пар (бивалентов)	
В ответе указаны и исправлены все ошибки. Ответ не содержит лишней неверной информации	3
В ответе указаны две-три ошибки, но исправлены только две. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе указаны одна-три ошибки, но исправлена только одна. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно, ИЛИ указаны одна-три ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

**Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, и исправьте их.**

1. В состав пищевой цепи биогеоценоза входят продуценты, консументы и редуценты. 2. Первым звеном пищевой цепи являются консументы. 3. У консументов на свету накапливается энергия, усвоенная в процессе фотосинтеза. 4. В темновой фазе фотосинтеза выделяется кислород. 5. Редуценты способствуют освобождению энергии, накопленной консументами и продуцентами.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 2 – первым звеном являются продуценты; 2) 3 – консументы не способны к фотосинтезу; 3) 4 – кислород выделяется в световой фазе фотосинтеза.	
В ответе указаны и объяснены все три ошибки	3
В ответе указаны и объяснены 2 ошибки, <b>ИЛИ</b> указаны 3 ошибки, но объяснены только 2 из них	2
В ответе указана и объяснена 1 ошибка, <b>ИЛИ</b> указаны 2-3 ошибки, но объяснена 1 из них	1
Ответ неправильный (ошибки определены неверно), <b>ИЛИ</b> указаны 1-3 ошибки, но не объяснена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

**Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите предложения, в которых сделаны ошибки, объясните их.**

1. Кольчатые черви – это наиболее высокоорганизованные животные среди других типов червей. 2. Кольчатые черви имеют незамкнутую кровеносную систему. 3. Тело кольчатых червей состоит из отдельных сегментов. 4. Полость тела у них отсутствует. 5. Нервная система кольчатых червей представлена окологлоточным кольцом и спинной нервной цепочкой. 6. Кислород поступает в тело большинства кольчатых червей через всю поверхность тела.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 2 – Кольчатые черви имеют замкнутую кровеносную систему; 2) 4 – Кольчатые черви имеют полость тела; 3) 5 – нервная цепочка расположена на брюшной стороне.	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки.	3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, <b>ИЛИ</b> указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них.	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, <b>ИЛИ</b> указаны 2-3 ошибки, но исправлена 1 из них.	1
Ошибки не указаны, <b>ИЛИ</b> указаны 1-3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

**Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите предложения, в которых сделаны ошибки, объясните их.**

1 Насекомые – самый многочисленный класс членистоногих. 2. К ним относят разнообразных бабочек, жуков, мух, комаров, клещей, пчел и других животных. 3. Их тело состоит из головы, груди и брюшка. 4. На голове у всех насекомых расположены: пара простых глаз, пара усиков, ротовые органы. 5. У многих насекомых хорошо развиты крылья, они имеют по четыре пары ног. 6 Большинство насекомых занимает наземно-воздушную среду обитания, но имеются насекомые, живущие в воде.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 2 – клещей относят к классу паукообразных; 2) 4 – у насекомых развиты сложные (фасеточные) глаза; 3) 5 – насекомые имеют три пары ног.	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки.	3
В ответе указаны и исправлены 2 ошибки, <b>ИЛИ</b> указаны 3 ошибки, но исправлены только 2 из них.	2
В ответе указана и исправлена 1 ошибка, <b>ИЛИ</b> указаны 2-3 ошибки, но исправлена 1 из них.	1
Ошибки не указаны, <b>ИЛИ</b> указаны 1-3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

### Задания линии 25

Задания контролируют умения обобщать и применять знания о человеке и многообразии организмов. Задания содержат, как правило, 3-4 элемента, реже 5-6 элементов ответа и оцениваются в 3, 2, 1 или 0 баллов.

Линия состоит из заданий основной школы и контролирует содержание таких разделов биологии, как «Растения», «Бактерии», «Грибы», «Животные», «Человек и его здоровье». Для оценки заданий используются критерии оценивания с открытым рядом требований.

Какие особенности внешнего строения рыб способствуют уменьшению затрат энергии при передвижении в воде? Назовите не менее трёх особенностей.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) обтекаемая форма тела, слитность его отделов; 2) черепицеобразное расположение чешуи; 3) слизь, обильно покрывающая кожу; 4) наличие плавников, особенности их строения	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает четыре из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2

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

Какие изменения происходят в составе крови в капиллярах большого круга кровообращения у человека? Какая кровь при этом образуется? Какому процессу способствует медленный ток крови в капиллярах?

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) кровь в капиллярах большого круга кровообращения отдаёт кислород и насыщается углекислым газом; 2) в капиллярах большого круга кровообращения питательные вещества переходят из плазмы крови в тканевую жидкость, и продукты обмена веществ – из тканевой жидкости в кровь; 3) кровь из артериальной превращается в венозную; 4) медленный ток крови в капиллярах способствует полному обмену веществ между кровью и клетками тела	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает четыре из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает два из названных выше элементов, ИЛИ ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

В чём проявляется усложнение организации пресмыкающихся по сравнению с земноводными? Укажите не менее четырёх признаков и объясните их значение.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) сухая кожа без желёз с роговыми образованиями, обеспечивающая защиту от потерь влаги в организме; 2) дыхание только с помощью лёгких, имеющих ячеистое строение, что увеличивает площадь газообмена в лёгких и его интенсивность; 3) появление в трёхкамерном сердце неполной перегородки в желудочке, поэтому кровь смешивается частично; 4) внутреннее оплодотворение, появление в яйце запаса питательных веществ и защитных оболочек даёт возможность размножаться на суше;	

5) усложнение нервной системы и органов чувств, развитие переднего мозга обеспечивают более сложное поведение пресмыкающихся и связь с внешней средой; 6) увеличение количества позвонков шейного отдела, позволяющего не только поднимать и опускать голову, но и поворачивать её	
Ответ включает четыре-шесть названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает четыре-шесть названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает один из названных выше элементов, ИЛИ ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

В поддержании постоянной температуры тела человека большую роль играет кожа. Назовите структуры кожи, участвующие в терморегуляции? Укажите их значение.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) подкожный жир плохо проводит тепло, препятствует теплоотдаче; 2) потовые железы выделяют пот, при испарении пота кожа охлаждается; 3) в кровеносных сосудах изменяется диаметр, увеличение просвета сосуда приводит к приливу крови к коже и отдаче тепла, а сужение – наоборот; 4) терморцепторы – регулируют теплоотдачу через вегетативную нервную систему.	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя четыре названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает в себя только один из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки, <b>ИЛИ</b> ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какие данные относят к палеонтологическим доказательствам эволюции?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) ископаемые остатки (отпечатки, окаменелости) древних организмов;	

2) наличие ископаемых переходных форм; 3) филогенетические ряды животных.	
Ответ включает все названные выше элементы ответа, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

В чем сходство и отличие плодов растений, принадлежащих к семействам Злаковые и Сложноцветные?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа:  <b>общие признаки:</b> 1) односеменные сухие невскрывающиеся плоды; <b>различия:</b> 2) у злаковых плод зерновка, а у сложноцветных - семянка; 3) у зерновки семенная кожура срастается с околоплодником, а у семянки семя лежит свободно, плоды могут иметь хохолки, парашютики, прицепки.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

В чем проявляется усложнение строения кровеносной системы у земноводных по сравнению с рыбами?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) сердце становится трехкамерным; 2) формируются два круга кровообращения; 3) по малому кругу кровь из желудочка направляется в легкие, насыщается кислородом и поступает в левое предсердие, а по большому кругу кровь из желудочка направляется к органам тела, а оттуда в правое предсердие.	

Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какие приспособления имеют растения к жизни в засушливых условиях?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) корневая система растений проникает в почву, достает до грунтовых вод или располагается в поверхностном слое почвы; 2) у некоторых растений вода во время засухи запасается в листьях, стеблях и других органах; 3) листья покрыты восковым налетом, опушены или видоизменены в колючки или иголки.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ, включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ, включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какие приспособления к сезонным изменениям среды имеют млекопитающие?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) впадают в спячку; 2) мигрируют на другие территории; 3) запасают корма и накапливают жир; 4) линяют и обрастают густым мехом.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2-3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 из названных выше элементов, но содержит	2

негрубые биологические ошибки	
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2-3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Что собой представляют собой витамины, какова их роль в жизнедеятельности организма человека?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) витамины – биологически активные органические вещества, необходимые в небольших количествах; 2) они входят в состав ферментов, участвуя в обмене веществ; 3) повышают сопротивляемость организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды, стимулируют рост, развитие организма, восстановление тканей и клеток.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Каковы функции пищеварительной системы человека?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) механическая обработка пищи; 2) химическая обработка пищи; 3) передвижение пищи и удаление непереваренных остатков; 4) всасывание питательных веществ, минеральных солей и воды в кровь и лимфу.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2-3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2-3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какие структуры покровов тела обеспечивают защиту организма человека от воздействия температурных факторов среды? Объясните их роль.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) подкожная жировая клетчатка предохраняет организм от охлаждения; 2) потовые железы образуют пот, который при испарении защищает от перегревания; 3) волосы на голове защищают организм от охлаждения и перегревания; 4) изменение просвета капилляров регулирует теплоотдачу.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2-3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 4 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2-3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какое значение имеет кровь в жизнедеятельности организма человека?

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) выполняет транспортную функцию: доставка кислорода и питательных веществ к тканям и клеткам организма, удаление углекислого газа и продуктов обмена; 2) выполняет защитную функцию благодаря деятельности лейкоцитов и антител; 3) участвует в гуморальной регуляции жизнедеятельности организма.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какие ароморфозы позволили птицам широко распространиться в наземно-воздушной среде обитания? Укажите не менее трёх признаков.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) особенности строения органов и их функции, связанные с полетом: полые	

кости, превращение передних конечностей в крылья, быстрое переваривание пищи и др.;	
2) особенности, обеспечившие высокий уровень обмена веществ и теплокровность: 4-х камерное сердце, особое строение органов дыхания, потребление большого количества пищи и др.;	
3) развитие центральной нервной системы, сложное поведение (перелеты, забота о потомстве и др.).	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

### Задания линии 26

Линия заданий 26 контролирует умения обобщать и применять знания в новой ситуации общебиологического характера. В этой линии проверяются знания таких биологических блоков, как «Эволюция органического мира» и «Экосистемы и присущие им закономерности». Задания содержат, как правило, 3-4 элемента, реже 5 элементов ответа и оцениваются в 3, 2, 1 или 0 баллов.

Какие растения преобладают в тропических лесах – насекомоопыляемые или ветроопыляемые? Ответ обоснуйте.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) в тропических лесах преобладают растения, опыляемые насекомыми; 2) в тропических лесах деревья вечнозелёные, листва затрудняет перенос пыльцы ветром; 3) обилие растений, приходящихся на единицу площади, также препятствует переносу пыльцы (высокая плотность растений)	
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 два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Прочитайте текст.

Комнатная муха – это двукрылое насекомое, её задние крылья превратились в жужжальца. Ротовой аппарат лижущего типа, муха питается полужидкой пищей. Муха откладывает яйца на гниющие органические остатки. Её личинка белого цвета, не имеет ног, питается пищевыми отходами, быстро растёт и превращается в красно-бурую куколку. Из куколки появляется взрослая муха. Какие критерии вида описаны в тексте? Ответ поясните.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) морфологический критерий – описание внешнего вида мухи, личинки, куколки, ротового аппарата; 2) экологический критерий – особенности питания, место обитания; 3) физиологический критерий – особенности размножения, развития и роста	
Ответ включает все названные выше элементы, 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
Максимальный балл	3

Какие ароморфозы в процессе эволюции появились у папоротниковидных по сравнению с моховидными и позволили им завоевать сушу? Приведите не менее четырёх признаков. Ответ поясните.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) преобладающее поколение – спорофит, редукция гаметофита; 2) появление корней способствовало широкому распространению на суше, позволило всасывать воду из почвы; 3) развитие проводящих тканей – позволило проводить её по растению на большую высоту; 4) совершенствование покровной ткани – позволило выжить в более сухом климате; 5) развитие механической ткани – обеспечило появление древесных форм	
Ответ включает четыре-пять названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает четыре из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1

Ответ включает один из названных выше элементов, ИЛИ ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Почему ныне живущую кистепёрую рыбу латимерию нельзя считать предком земноводных? Приведите не менее трёх доказательств.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) предки земноводных жили в пресных водоёмах, в прибрежной зоне, а латимерия приспособлена к жизни в глубинах солёных водоёмов (океана); 2) предки земноводных могли дышать атмосферным кислородом с помощью лёгких, а латимерия атмосферным кислородом не дышит; 3) предки земноводных могли передвигаться по дну водоёма с помощью парных плавников, латимерия с помощью парных плавников может только плавать в воде	
Ответ включает все названные выше элементы, 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
Максимальный балл	3

Большинство современных костистых рыб находится в состоянии биологического прогресса. Приведите не менее трёх доказательств, подтверждающих это положение.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) костистые рыбы характеризуются большим видовым разнообразием и высокой численностью; 2) они имеют большой ареал (Мировой океан и водоёмы Земного шара); 3) они имеют многочисленные приспособления к разнообразным условиям водной среды (окраска, форма тела, строение плавников и т. д.).	
Ответ включает все названные выше элементы, 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
Максимальный балл	3

К каким изменениям в экосистеме озера может привести сокращение численности хищных рыб? Укажите не менее трех изменений.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) к увеличению численности растительных организмов; 2) к уменьшению численности растений; 3) к последующему снижению численности растительных организмов вследствие нехватки корма и распространению заболеваний.	
Ответ включает в себя 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 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
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Объясните, какой вред растениям наносят кислотные дожди. Приведите не менее трех причин.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) непосредственно повреждают органы и ткани растений; 2) загрязняют почву, уменьшают плодородие; 3) понижают продуктивность растений.	
Ответ включает в себя 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 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
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какие особенности риниофитов позволили им первыми освоить сушу? Ответ обоснуйте. Укажите не менее 4 признаков.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
---	-------

Элементы ответа: 1) появление покровной ткани – эпидермиса с устьицами, способствующей защите от испарения; 2) наличие слабо развитой проводящей системы, обеспечивающей транспорт веществ; 3) развитие механической ткани, выполняющей опорную функцию; 4) дифференциация тела и появление органов ( стебель, листья).	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя два-три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает в себя четыре 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-три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какие организмы первыми обеспечили образование кислорода в атмосфере и как повлияло накопление кислорода на дальнейшую эволюцию жизни на Земле?

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) повышение концентрации кислорода в атмосфере произошло благодаря возникновению у одноклеточных организмов (цианобактерий) способности к фотосинтезу; 2) накопление кислорода сделало возможным появление аэробов и кислородного этапа энергетического обмена; 3) накопление кислорода обеспечило образование защитного озонового экрана и выход организмов на сушу; 4) кислородное окисление обеспечило эффективность обмена и появление многоклеточных организмов	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает четыре названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ включает один из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какие основные процессы происходят в темновую фазу фотосинтеза?

Содержание верного ответа и указания к оцениванию	Баллы
---	-------

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Элементы ответа: 1) поступление из атмосферы углекислого газа и его восстановление водородом за счет НАДФ ·2Н; 2) использование в реакциях энергии молекул АТФ, синтезированных в световой фазе; 3) синтез глюкозы и крахмала.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Для борьбы с насекомыми-вредителями человек применяет химические вещества. Объясните, как может измениться жизнь дубравы в случае, если в ней химическим способом будут уничтожены все растительноядные насекомые.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) численность насекомоопыляемых растений резко сократится, так как растительноядные насекомые являются опылителями растений; 2) резко сократится численность или исчезнут насекомоядные организмы (консументы второго порядка) из-за нарушения цепей питания; 3) часть химических веществ, которыми уничтожали насекомых, попадет в почву, что приведет к нарушению жизнедеятельности растений, гибели почвенной флоры и фауны, все нарушения могут привести к гибели дубравы.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Муха-осовидка сходна по окраске и форме тела с осой. Назовите тип ее защитного приспособления, объясните его значение и относительный характер приспособленности.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию	Баллы
---	-------

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	
Элементы ответа: 1) тип приспособленности - мимикрия, подражание окраски и формы тела незащищенного животного защищенному; 2) сходство с осой предупреждает возможного хищника об опасности быть ужаленным; 3) муха становится добычей молодых птиц, у которых еще не выработался рефлекс на осу.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

В результате лесного пожара выгорела часть елового леса. Объясните, как будет происходить его самовосстановление.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) первыми развиваются травянистые светолюбивые растения; 2) потом появляются всходы березы, осины, сосны, семена которых попали с помощью ветра, образуется мелколиственный или сосновый лес; 3) под пологом светолюбивых пород развиваются теневыносливые ели, которые впоследствии полностью вытесняют другие деревья.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Домовая мышь – млекопитающее, длина тела которого достигает 8 см. Обитает как в естественных условиях, так и в жилище человека. Размножается несколько раз в году, в помете 5-7 детенышей. Какие критерии вида описаны в тексте? Ответ поясните.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа:	

1) морфологический – размеры тела; 2) экологический – обитание в естественных условиях и в жилище человека; 3) физиологический – особенности размножения.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какие ароморфозы позволили птицам широко распространиться в наземно-воздушной среде обитания? Укажите не менее трёх признаков.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 4) особенности строения органов и их функции, связанные с полетом: полые кости, превращение передних конечностей в крылья, быстрое переваривание пищи и др.; 5) особенности, обеспечившие высокий уровень обмена веществ и теплокровность: 4-х камерное сердце, особое строение органов дыхания, потребление большого количества пищи и др.; 6) развитие центральной нервной системы, сложное поведение (перелеты, забота о потомстве и др.).	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какие данные относят к палеонтологическим доказательствам эволюции?

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) ископаемые остатки и отпечатки древних организмов; 2) наличие ископаемых переходных форм; 3) филогенетические ряды животных.	
Ответ включает все названные выше элементы ответа, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических	2

ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

### Задания линии 27

Задания линии 27 контролируют умения выпускников решать цитологические задачи на применение знаний в новой ситуации. В экзаменационной работе используются расчётные задачи трёх типов: на применение знаний о генетическом коде, на определение числа хромосом и молекул ДНК в различных фазах митозы и мейоза, на знание циклов развития отделов растений. Задания оценивается в 3, 2, 1 или 0 баллов.

Отрезок молекулы ДНК, определяющий первичную структуру полипептида, содержит следующую последовательность нуклеотидов: ААТГЦАЦГГ. Определите последовательность нуклеотидов на иРНК, число тРНК, участвующих в биосинтезе пептида, нуклеотидный состав их антикодонов и последовательность аминокислот, которые переносят эти тРНК. Для решения задачи используйте таблицу генетического года. Объясните полученные результаты.

#### Генетический код (иРНК)

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

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) на матрице ДНК синтезируется иРНК по принципу комплементарности; её последовательность: УУАЦГУГЦЦ;</li> <li>2) антикодон каждой тРНК состоит из трёх нуклеотидов, следовательно, в биосинтезе пептида участвуют три молекулы тРНК, антикодоны тРНК: ААУ, ГЦА, ЦГГ, комплементарны кодонам иРНК;</li> <li>3) последовательность аминокислот определяется по кодонам иРНК: – лей –</li> </ol>	

арг – ала –	
Ответ включает все названные выше элементы, 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
Максимальный балл	3

В кариотипе одного из видов рыб 56 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках при овогенезе в зоне роста в конце интерфазы и в конце зоны созревания гамет. Объясните полученные результаты.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)</b>	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) в зоне роста в период интерфазы в клетках число хромосом 56; число молекул ДНК равно 112; 2) в зоне окончательного созревания гамет в клетках 28 хромосом; число молекул ДНК – 28; 3) в зоне роста в период интерфазы число хромосом не изменяется; число молекул ДНК удваивается за счёт репликации; 4) в конце зоны созревания гамет происходит мейоз, число хромосом уменьшается в 2 раза, образуются гаплоидные клетки – гаметы, каждая хромосома содержит одну молекулу ДНК.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Ответ включает два-три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает четыре названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два-три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Какой хромосомный набор характерен для клеток спорозоных побегов и заростка плауна? Объясните, из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются.

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)</b>	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) в клетках спорозоных побегов диплоидный набор хромосом – 2n; 2) в клетках заростка гаплоидный набор хромосом – n;	

3) спорозонные побеги развиваются на взрослом растении в результате митоза клеток спорофита; 4) заросток развивается из споры в результате митоза	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Ответ включает два-три из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает четыре названных выше элемента, но содержит биологические ошибки	2
Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, ИЛИ ответ включает два-три из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Участок молекулы ДНК имеет следующий состав:

-Г-А-Т-Г-А-А-Т-А-Г-Т-Г-Ц-Т-Т-Ц. Перечислите не менее 3 последствий, к которым может привести случайная замена седьмого нуклеотида тимина на цитозин (Ц).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Элементы ответа: 1) произойдет генная мутация – изменится кодон третьей аминокислоты; 2) в белке может произойти замена одной аминокислоты на другую, в результате изменится первичная структура белка; 3) могут измениться все остальные структуры белка, что повлечет за собой появление у организма нового признака.	
Ответ включает в себя 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 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
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в одной из клеток семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза 1 и в анафазе мейоза 2. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменение числа ДНК и хромосом.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
---	-------

Элементы ответа: 1) перед началом мейоза число молекул ДНК – 56, происходит репликация и число ДНК удваивается, число хромосом не изменяется – 28, но каждая хромосома состоит из двух хроматид; 2) в анафазе I мейоза число молекул ДНК – 56, число хромосом – 28, к полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы, но все хромосомы находятся в одной клетке; 3) в анафазе II мейоза число молекул ДНК – 28, хромосом – 28, после первого мейотического деления число ДНК и хромосом уменьшилось в 2 раза, к полюсам клетки расходятся сестринские хромосомы (дочерние однохроматидные хромосомы)	
Ответ включает в себя 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 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
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: ТТТАГЦТГТЦГГААГ. В результате произошедшей мутации в третьем триплете третий нуклеотид заменен на нуклеотид «А». Определите последовательность нуклеотидов на иРНК по исходному фрагменту цепи ДНК и измененному. Объясните, что произойдет с фрагментом молекулы белка и его свойствами после возникшей мутации ДНК. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) последовательность на иРНК по исходному фрагменту цепи ДНК: АААУЦГАЦАГЦЦУУЦ; 2) последовательность на иРНК по измененному фрагменту цепи ДНК: АААУЦГАЦУГЦЦУУЦ; 3) фрагмент молекулы белка и его свойства не изменятся, так как триплеты АЦА и АЦУ кодируют одну аминокислоту – тре.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

В процессе трансляции участвовало 30 молекул тРНК. Определите число аминокислот, входящих в состав синтезируемого белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию ( правильный ответ содержит следующие позиции)	Баллы
Элементы ответа: 1) одна тРНК транспортирует одну аминокислоту, следовательно 30 тРНК соответствуют 30 аминокислотам, и белок состоит из 30 аминокислот; 2) одну аминокислоту кодирует триплет нуклеотидов, значит 30 аминокислот кодируют 30 триплетов; 3) количество нуклеотидов в гене, кодирующем белок из 30 аминокислот, $30 \times 3 = 90$ .	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Белок состоит из 100 аминокислот. Установите, во сколько раз молекулярная масса участка гена, кодирующего данный белок, превышает молекулярную массу белка, если средняя молекулярная масса аминокислоты – 110, а нуклеотида – 300. Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) генетический код триплетен, следовательно, белок, состоящий из 100 аминокислот, кодируют 300 нуклеотидов; 2) молекулярная масса белка $100 \times 110 = 11000$ ; молекулярная масса гена $300 \times 300 = 90000$ ; 3) участок ДНК тяжелее, чем кодируемый им белок, в 8 раз ( $90\ 000/11\ 000$ ).	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на котором синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов АТАГЦТГААЦГГАЦТ. 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. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 3) нуклеотидная последовательность участка тРНК УАУЦГАЦУУГЦЦУГА; 4) нуклеотидная последовательность антикодона ЦУУ (третий триплет) соответствует кодону на иРНК ГАА; 5) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота ГЛУ, которую будет переносить данная тРНК.	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

### Задания линии 28

Задания линии 28 контролируют умения выпускников решать генетические задачи на применение знаний в новой ситуации. Используются расчётные задачи на независимое наследование признаков, сцепленное наследование, сцепленное с полом наследование, на определение групп крови, на анализ родословной. Задания содержат, как правило, 3 элемента ответа и оцениваются в 3, 2, 1 или 0 баллов. Выпускнику могут предложить объяснить, какие законы применимы в том или ином скрещивании, определить какое соотношение потомков с различными признаками будет наблюдаться в первом и втором поколении, или какова вероятность рождения у родителей потомства с аномальными признаками. Если выпускник правильно выполнит расчётные действия, но не даст ответ на последний вопрос задачи, он не может получить максимальный балл.

У мышей гены окраски шерсти и длины хвоста не сцеплены. Длинный хвост (В) развивается только у гомозигот, короткий хвост развивается у гетерозигот. Рecessивные гены, определяющие длину хвоста, в гомозиготном состоянии вызывают гибель эмбрионов.

При скрещивании самок мышей с чёрной шерстью, коротким хвостом и самца с белой шерстью, длинным хвостом получено 50% особей с чёрной шерстью и длинным хвостом, 50% - с чёрной шерстью и коротким хвостом. Во втором случае скрестили полученную самку с чёрной шерстью, коротким хвостом и самца с белой шерстью, коротким хвостом. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы потомства в двух скрещиваниях, соотношение фенотипов во втором скрещивании. Объясните причину полученного фенотипического расщепления во втором скрещивании.





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
Максимальный балл	3

Скрестили дигетерозиготных самцов мух-дрозофил с серым телом и нормальными крыльями (признаки доминантные) с самками с черным телом и укороченными крыльями (рецессивные признаки). Определите генотипы родителей, а также возможные генотипы и фенотипы потомства  $F_1$ , если доминантные и рецессивные гены данных признаков попарно сцеплены, а кроссинговер при образовании половых клеток не происходит. Составьте схему решения задачи. Объясните полученные результаты. Какой закон наследственности проявляется в данном случае?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Элементы ответа: 1) генотипы родителей: ♀ aabb (гаметы: ab), ♂ AaBb (гаметы: AB, ab); 2) генотипы потомства: 1 AaBb – серое тело, нормальные крылья и 1 aabb – черное тело укороченные крылья; 3) так как гены сцеплены, а кроссинговер не осуществляется, то самец дает два типа гамет AB и ab, а самка – один тип гамет ab. У потомства проявляется только два фенотипа в соотношении 1 : 1. Закон сцепленного наследования признаков. (допускается иная генетическая символика, не искажающая смысла решения задачи).	
Ответ включает в себя 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 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
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

У канареек наличие хохолка – аутосомный ген, ген окраски оперения сцеплен с X-хромосомой. Гетерогаметным у птиц является женский пол.

Хохлатую коричневую самку канарейки скрестили с хохлатым (А) зелёным (В) самцом, в результате получилось потомство: хохлатые коричневые самцы, самцы без хохолка коричневые, хохлатые зелёные самки, самки без хохолка коричневые. Получившихся самцов без хохолка коричневых скрестили с получившимися гетерозиготными хохлатыми зелёными самками. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства. Какие законы наследственности проявляются в данном случае? Ответ обоснуйте.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) P <math>\text{♀AaX}^b\text{Y}</math> × <math>\text{♂AaX}^B\text{X}^b</math>  хохлатая коричневая хохлатый зелёный  G <math>\text{AX}^b, \text{aX}^b, \text{AY}, \text{aY}</math> <math>\text{AX}^B, \text{AX}^b, \text{aX}^B, \text{aX}^b</math>  F<sub>1</sub> <math>\text{AAAX}^b\text{X}^b, \text{AaX}^b\text{X}^b</math> – самцы хохлатые коричневые;  <math>\text{aaX}^b\text{X}^b</math> – самцы без хохолка коричневые;  <math>\text{AAAX}^B\text{Y}, \text{AaX}^B\text{Y}</math> – самки хохлатые зелёные;  <math>\text{aaX}^b\text{Y}</math> – самки без хохолка коричневые;</p> <p>2) P<sub>1</sub> <math>\text{♀AaX}^B\text{Y}</math> × <math>\text{♂aaX}^b\text{X}^b</math>  G<sub>1</sub> <math>\text{AX}^B, \text{AY}, \text{aX}^B, \text{aY}</math> <math>\text{aX}^b</math>  F<sub>2</sub> <math>\text{AaX}^B\text{X}^b</math> – самцы хохлатые зелёные;  <math>\text{AaX}^b\text{Y}</math> – самки хохлатые коричневые;  <math>\text{aaX}^B\text{X}^b</math> – самцы без хохолка зелёные;  <math>\text{aaX}^b\text{Y}</math> – самки без хохолка коричневые;</p> <p>3) проявляются закон независимого наследования признаков, так как гены двух признаков находятся в разных парах хромосом, и закон сцепленного с полом наследования, так как один признак находится в X-хромосоме.  (Допускается иная генетическая символика.)</p>	
<p>Ответ включает все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает два из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок,  ИЛИ ответ включает три названных выше элемента, но содержит биологические ошибки</p>	2
<p>Ответ включает один из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок,  ИЛИ ответ включает два из названных выше элементов, но содержит биологические ошибки</p>	1
<p>Ответ неправильный</p>	0
Максимальный балл	

### Литература:

1. Калинова Г.С., Никишова Е.А., Петросова Р.А., Учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ по биологии, М. ФИПИ, 2013
2. Калинова Г.С., Петросова Р.А., Методические рекомендации по некоторым аспектам совершенствования преподавания биологии, М. ФИПИ, 2014
3. Калинова Г.С., Петросова Р.А., Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2015 года по биологии, М. ФИПИ, 2015
4. Калинова Г.С., Никишова Е.А., Петросова Р.А., Методические рекомендации по оцениванию выполнения заданий ЕГЭ с развернутым ответом, М., ФИПИ, 2016, 2017
5. Калинова Г.С., Петросова Р.А., Рохлов В.С., Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 года по биологии, М. ФИПИ, 2016
6. Департамент Смоленской области по образованию, ОГАУ «Смоленский региональный центр оценки качества образования» «Итоги государственной итоговой аттестации в Смоленской области в 2016 году», Смоленск, 2016
7. Калинова Г.С., Мазяркина Т.В., Биология. Типовые тестовые задания, М., Экзамен, 2017