

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

председатель приемной комиссии,
директор БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»



А.Д. Хван

26.10.2023

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО БИОЛОГИИ
ПРИ ПРИЁМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА**

Программа разработана на основе ФГОС среднего общего образования. Программа конкретизирует содержание предметных тем по разделам учебного предмета Биология. В программу включены следующие содержательные линии курса: «Биология как наука», «Молекулярная биология клетки», «Генетика», «Ботаника», «Зоология», «Человек и его здоровье», «Экология».

I. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Биология – совокупность наук о живой природе. Значение биологической науки для медицины, различных отраслей промышленности, сельского хозяйства, охраны природы. Роль биологии в формировании научного мировоззрения. Уровни организации живой природы: молекулярный, клеточный, тканевой, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Живые системы: клетка, организм, вид, биоценоз, биосфера. Признаки живых систем: обмен веществ и энергии, целостность, взаимосвязь структуры и функций, связь со средой, саморегуляция.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Учение о клетке (цитология). Клетка как биологическая система. Цитология - наука о клетке. М. Шлейден и Т. Шванн - основоположники клеточной теории. Методы изучения клетки. Химический состав клетки. Органические вещества клетки. Углеводы и липиды, их строение и функции. Строение и функции белков. Ферменты, их роль в жизнедеятельности клетки. Строение и функции нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК). Понятие о прокариотах и эукариотах.

Строение и функции органоидов эукариотической клетки. Ядро, его строение и функции в период интерфазы.

Обмен веществ (метаболизм) и превращение энергии - основа жизнедеятельности клетки. Этапы энергетического обмена. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ). Пластический обмен. Биосинтез белков. Понятие о гене. Транскрипция. Трансляция. Особенности пластического и энергетического обмена в растительных клетках. Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Значение фотосинтеза для живой природы. Хемосинтез. Взаимосвязь пластического и энергетического обмена.

Клетка - генетическая единица живого. Соматические и половые клетки. Хромосомы (аутосомы и половые), постоянство числа и формы, их гаплоидный и диплоидный набор. Клеточный цикл. Интерфаза. Редупликация ДНК - основа удвоения хромосом. Митоз, его фазы и биологическое значение. Мейоз. Два деления мейоза и их отдельные фазы. Половое и бесполое размножение организмов. Индивидуальное развитие организма - онтогенез. Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Развитие зародыша (на примере животных). Постэмбриональное развитие (прямое и непрямое). Понятие о жизненных циклах и чередовании поколений

ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ

Предмет, задачи и методы генетики. Гомозигота и гетерозигота. Доминантные и рецессивные признаки. Фенотип и генотип. Законы наследственности, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Закон независимого наследования Г. Менделя, сцепленного наследования Т. Моргана и их цитологические основы. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа. Модификационная изменчивость. Комбинативная изменчивость, ее причины. Мутационная изменчивость. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Генетика и теория эволюции. Генетика популяций. Формы естественного отбора: движущий и стабилизирующий.

Основы селекции. Понятие о центрах многообразия и происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Основные методы селекции. Селекция растений. Формы искусственного отбора (индивидуальный и массовый). Гибридизация. Селекция животных. Типы скрещивания и методы разведения. Биотехнология и ее основные направления (микробиологический синтез, генная и клеточная инженерия). Значение биотехнологии для развития народного хозяйства и медицины.

ОРГАНИЗМ КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Разнообразие живой природы. Предклеточные организмы. Вирусы. Предукальные организмы (прокариоты) и ядерные организмы (эукариоты). Бактерии. Строение,

процессы жизнедеятельности, размножение, распространение и значение бактерий в природе и жизни человека.

Грибы. Общая характеристика грибов. Шляпочные грибы, их строение, питание, размножение. Съедобные и ядовитые грибы. Плесневые грибы. Дрожжи. Роль грибов в природе и хозяйстве.

Растения Ботаника - наука о растениях. Растительный мир как составная часть природы, его разнообразие, распространение на Земле. Классификация растений. Элементарные понятия о систематических (таксономических) категориях: вид, род, семейство, класс, отдел.

Основные группы растений. Водоросли. Строение и жизнедеятельность одноклеточных зеленых водорослей (хламидомонада, хлорелла). Многоклеточные нитчатые зеленые водоросли (улотрикс, спирогира). Красные и бурые водоросли. Значение водорослей в природе и хозяйственной деятельности человека.

Лишайники. Строение, процессы жизнедеятельности и размножение лишайников. Роль лишайников в природе и жизни человека.

Мохообразные. Зеленые мхи. Строение и размножение кукушкина льна. Белые (торфяные) мхи. Сфагнум, особенности его строения. Значение мхов. Образование и значение торфа.

Папоротникообразные. Папоротники, их строение и размножение. Хвощи. Плауны. Их строение и размножение.

Голосеменные. Строение и размножение (на примере сосны или ели). Распространение хвойных, их значение в природе и народном хозяйстве.

Цветковые растения и их строение. Понятие о растительных тканях (образовательная, покровная, механическая, проводящая, ассимилирующая, запасная).

Корень. Виды корней. Типы корневых систем. Внешнее и внутреннее строение корня в связи с его функциями. Зоны корня. Рост корня. Поглощение корнями воды и минеральных солей, необходимых растению. Дыхание корня. Удобрения. Видоизменения корня.

Побег. Разнообразие побегов. Почка листовые и цветочные, их строение и расположение. Развитие побега из почки. Рост побега в длину. Видоизменения побега: корневище, клубень, луковица, их строение, биологическое и хозяйственное значение.

Понятие о стебле. Ветвление стебля. Формирование кроны. Внутреннее строение древесного стебля в связи с его функциями (кора, камбий, древесина, сердцевина). Передвижение минеральных и органических веществ по стеблю. Функции стебля.

Лист. Внешнее строение листа. Листорасположение. Листья простые и сложные. Жилкование листьев. Особенности внутреннего строения листа в связи с его функциями. Дыхание листьев. Испарение воды листьями. Листопад. Значение листьев в жизни растений. Роль зеленых растений в природе и жизни человека.

Вегетативное размножение цветковых растений. Биологическое и хозяйственное значение вегетативного размножения.

Цветок и плод. Строение цветка. Разнообразие в строении цветков. Околоцветник (чашечка и венчик). Цветки однополые и обоеполые. Строение тычинки и пестика. Соцветия и их биологическое значение. Опыление. Оплодотворение. Понятие о двойном оплодотворении, открытом С.Г. Навашиным.

Образование семян и плодов. Классификация плодов (плоды сухие и сочные; односемянные и многосемянные, простые и сборные). Семя. Строение семян одно- и двудольных растений. Питание и рост проростка. Растение - целостный организм. Взаимосвязь органов. Многообразие цветковых и их классификация.

Класс двудольных растений. Семейства: крестоцветные, розоцветные, бобовые, пасленовые, сложноцветные.

Класс однодольных растений. Семейства: злаки, лилейные. Отличительные признаки растений основных семейств, их биологические особенности и народнохозяйственное значение. Типичные культурные и дикорастущие растения этих семейств. Охрана редких видов растений. Красная книга.

ЖИВОТНЫЕ

Зоология - наука о животных. Значение животных в природе и жизни человека. Основные отличия животных от растений, черты их сходства. Систематика животных.

Подцарство Одноклеточные или простейшие. Общая характеристика одноклеточных.

Тип Саркомастигофоры. Класс Саркодовые. Обыкновенная амеба.

Класс Жгутиковые. Зеленая эвглена - одноклеточный организм с признаками животного и растения.

Тип Инфузории. Инфузория-туфелька.

Многообразие простейших. Значение простейших в природе и жизни человека. Малярийный паразит - возбудитель малярии. Цикл его развития. Меры борьбы с малярией и ликвидация малярии как массового заболевания. Подцарство Многоклеточные.

Тип Кишечнополостные. Общая характеристика типа. Гидра как пресноводный полип. Морские кишечнополостные (гидроидные полипы, сцифоидные медузы, коралловые полипы). Экология и значение морских кишечнополостных.

Тип Плоские черви. Общая характеристика типа.

Класс Ресничные черви. Белая планария - представитель свободноживущих ресничных червей.

Класс Ленточные черви. Бычий цепень. Особенности внешнего и внутреннего строения, процессов жизнедеятельности в связи с паразитическим образом жизни. Класс Сосальщики. Печеночный сосальщик.

Тип Круглые черви. Класс Круглые черви. Человеческая аскарида. Многообразие паразитических червей и борьба с ними.

Тип Кольчатые черви. Общая характеристика типа.

Класс Малощетинковые. Дождевой червь.

Класс Многощетинковые. Класс Пиявки. Тип Моллюски. Общая характеристика типа. Класс Брюхоногие. Большой прудовик. Морские и наземные брюхоногие моллюски, их экология и значение.

Класс Двустворчатые. Беззубка. Морские двустворчатые, их экология и значение. Класс Головоногие (осьминоги, кальмары).

Тип Членистоногие. Общая характеристика типа. Класс Ракообразные. Речной рак. Внешнее и внутреннее строение. Экология и значение ракообразных.

Класс Паукообразные. Паук-крестовик. Особенности внутреннего строения и процессов жизнедеятельности. Клещи. Значение и роль паукообразных в природе.

Класс Насекомые. Отряды насекомых с полным превращением. Отряды насекомых с неполным превращением. Роль насекомых в природе, их практическое значение.

Тип Хордовые. Общая характеристика типа. Систематика хордовых. Подтип Бесчерепные.

Класс Ланцетники. Подтип Черепные (Позвоночные).

Класс Рыбы. Общая характеристика класса. Многообразие рыб: хрящевые (акулы и скаты), костно-хрящевые (осетровые), кистеперые (латимерия), костистые или лучеперые (сельдеобразные, карпообразные). Хозяйственное значение рыб.

Класс Земноводные. Общая характеристика класса. Многообразие земноводных: отряд хвостатые, отряд бесхвостые, их экология и значение. Охрана.

Класс Пресмыкающиеся. Общая характеристика класса. Многообразие современных пресмыкающихся. Отряд черепахи. Отряд чешуйчатые. Змеи, особенности строения и процессов жизнедеятельности. Отряд крокодилы. Охрана.

Класс Птицы. Общая характеристика класса. Внешнее строение. Скелет и мускулатура. Особенности внутреннего строения и процессов жизнедеятельности. Многообразие птиц. Экологические группы птиц. Птицы Красной книги. Птицеводство.

Класс Млекопитающие. Общая характеристика класса. Многообразие млекопитающих. Роль млекопитающих в природе и жизни человека. Охрана млекопитающих.

ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЗДОРОВЬЕ

Анатомия, физиология и гигиена человека - науки, изучающие строение и функции организма человека и условия сохранения его здоровья. Общий обзор организма

человека (органы и системы органов). Строение и функции тканей (эпителиальных, соединительных, мышечных и нервной) организма человека.

Опорно-двигательная система, ее значение. Строение скелета человека. Мышцы, их строение и функции. Нервная регуляция деятельности мышц. Рефлекс, рефлекторная дуга. Работа мышц. Влияние ритма и нагрузки на работу мышц. Утомление мышц. Значение физических упражнений для правильного формирования скелета и мышц. Предупреждение искривления позвоночника и развития плоскостопия.

Внутренняя среда организма: кровь, тканевая жидкость, лимфа. Учение И.И. Мечникова о защитных свойствах крови. Понятие об инфекциях и эпидемиях. Иммуитет и его формы.

Кровообращение. Органы кровообращения: сердце и сосуды (артерии, капилляры, вены), их строение. Большой и малый круги кровообращения, их строение и работа. Сердечный цикл. Понятие о нервной и гуморальной регуляции деятельности сердца. Движение крови по сосудам. Пульс. Кровяное давление.

Дыхание. Значение дыхания. Органы дыхания, их строение и функции. Голосовой аппарат. Газообмен в легких и тканях (клетках). Понятие о нервной и гуморальной регуляции дыхания. Гигиена органов дыхания.

Пищеварение, его значение. Строение и функции органов пищеварения. Работы И.П. Павлова по изучению деятельности слюнных желез, пищеварения в желудке. Печень, поджелудочная железа и их роль в пищеварении. Гигиена питания. Витамины, их значение для организма.

Обмен веществ. Водно-солевой, белковый, жировой и углеводный обмен.

Выделение. Органы мочевыделительной системы, их строение. Функции почек. Значение выделения продуктов обмена веществ.

Кожа. Строение и функции кожи. Нервная система. Значение нервной системы.

Строение и функции спинного мозга. Строение и функции отделов головного мозга: продолговатого, среднего, промежуточного, мозжечка. Большие полушария головного мозга. Значение коры больших полушарий. Понятие о вегетативной нервной системе.

Органы чувств. Строение и функции органов зрения. Строение и функции органов слуха. Понятие об анализаторах. Высшая нервная деятельность. Безусловные и условные рефлексy.

Железы внутренней секреции. Понятие о гормонах. Гормоны поджелудочной железы, надпочечников. Половые железы и половые клетки. Оплодотворение. Развитие зародыша человека. Особенности развития детского и юношеского организмов.

Происхождение человека. Ч. Дарвин о происхождении человека. Значение общественной жизни в эволюции человека. Древнейшие люди. Древние люди. Люди современного типа. Человеческие расы, единство их происхождения.

НАДОРГАНИЗМЕННЫЕ СИСТЕМЫ

Эволюционное учение. Труды К. Линнея по систематике. Учение Ж.Б. Ламарка об эволюции органического мира. Основные положения эволюционного учения Ч. Дарвина. Движущие силы (факторы) эволюции: наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор. Формы естественного отбора. Искусственный отбор и наследственная изменчивость - основа выведения пород домашних животных и сортов культурных растений.

Популяция и вид как биологические системы. Вид, его критерии. Популяция - структурная единица вида. Микроэволюция.

Главные направления эволюции органического мира и пути их достижения. Биологический прогресс. Биологический регресс. Ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация, их соотношения. Возникновение жизни на Земле. Определения понятия "жизнь". Гипотеза А.И. Опарина о происхождении жизни. Основы экологии. Основы учения о биосфере. Экологические факторы. Понятие о популяции. Сообщества и их структура. Понятие об экосистеме (биогеоценозе). Агроценозы (агроэкосистемы). Понятие о продуктивности. Учение В.И. Вернадского о биосфере и живом веществе. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере. Проблемы охраны окружающей среды. Красные книги, принципы их создания.

II. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ ПРИ СДАЧЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО БИОЛОГИИ:

- знание и осмысление биологических теорий, законов и закономерностей, владение биологическими терминами;
- использование знаний по общей биологии для раскрытия вопросов частного характера при описании строения, функций и процессов жизнедеятельности растительного, животного и человеческого организмов; составляющих их органов и систем;
- четкое знание особенностей строения, процессов жизнедеятельности в их взаимосвязи, размножения и развития типичных представителей каждого царства живой природы в соответствии с программой вступительных испытаний по биологии;
- знание основ систематики (классификации) живых организмов; вопросов, связанных с эволюционным развитием органического мира;
- знание теоретических основ прикладной биологии: селекционной практики, гигиенических норм и правил, составляющих основу здорового образа жизни человека. Абитуриенты должны уметь сравнивать, анализировать, делать выводы, аргументировать ответ с использованием примеров из практики сельскохозяйственного и промышленного производства, здравоохранения. Важный критерий оценки ответа абитуриента
- грамотное и аккуратное представление рисунков с подписями, схем, дополняющих и уточняющих ответ. Основой успешной сдачи вступительных испытаний по биологии является прежде всего знание учебного материала, изложенного в основных школьных учебниках, в том числе и тех, которые приведены в списке литературы.

III. ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО БИОЛОГИИ

Экзаменационные испытания по биологии проводятся в форме письменного экзамена (при поступлении на бюджетные места) или собеседования на основе ответов испытуемого на вопросы контрольно-измерительного материала (КИМ) – при поступлении на места по договорам об оказании платных образовательных услуг.

Критерии оценки письменного экзамена

На выполнение работы письменного экзамена по биологии отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

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

Ответами к заданиям части 1 (1-21) являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Задания части 2 (22-28) требуют полного ответа (дать объяснение, описание или обоснование; высказать и аргументировать собственное мнение).

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3, 4, 5, 9, 13 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6, 10, 14, 19, 20 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

Правильное выполнение каждого из заданий 7, 11, 15, 17, 18, 21 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе

значения не имеет. Выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

Правильное выполнение каждого из заданий 8, 12, 16 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на не более чем двух позициях ответа записаны не те символы, которые представлены в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе превышает количество символов в эталоне, то балл за ответ уменьшается на 1, но не может стать меньше 0.

В части 2 выполнение заданий 22–28 оценивается максимально в 3 балла.

Общий максимальный первичный балл за выполнение всей экзаменационной работы – 57.

Таблица 1.

Оценивание заданий первичными баллами

№ задания	Первичный балл
1	1
2	2
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	2
9	1
10	2
11	2
12	2
13	1
14	2
15	2
16	2
17	2
18	2
19	2
20	2
21	2
22	3
23	3
24	3
25	3
26	3
27	3
28	3
Итого	57

Перевод первичных баллов в тестовые

Первичный балл	Тестовый балл
1	3
2	5
3	7
4	9
5	12
6	14
7	16
8	18
9	21
10	23
11	25
12	27
13	30
14	32
15	34
16	36
17	38
18	39
19	41
20	42
21	43
22	44
23	46
24	47
25	48
26	49
27	51
28	52
29	53
30	54
31	56
32	57
33	58
34	60
35	61
36	62
37	63
38	65
39	67
40	68
41	70
42	72
43	73
44	75
45	76
46	77
47	79
48	80
49	82
50	84

Первичный балл	Тестовый балл
51	86
52	88
53	90
54	93
55	95
56	98
57	100

Критерии оценки ответа на собеседовании

Для подготовки абитуриента по вопросам выбранного КИМ отводится 45 минут. КИМ состоит из двух вопросов, сформулированных на основе программы. Содержание программы вступительных испытаний представлено в Разделе I. Устный ответ по одному вопросу оценивается от 0 до 50 баллов. Итоговая оценка на вступительном испытании в форме собеседования определяется членами экзаменационной комиссии по результатам теоретического собеседования по обоим вопросам КИМ как сумма баллов по двум отдельным экзаменационным вопросам.

Характеристика ответа	Рейтинговая оценка за первый вопрос	Рейтинговая оценка за два вопроса
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной биологической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные абитуриентом самостоятельно в процессе ответа.	41-50	81-100
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной гистологической терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные абитуриентом с помощью преподавателя.	31-40	61-80
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Абитуриент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	19-30	39-60

Характеристика ответа	Рейтинговая оценка за первый вопрос	Рейтинговая оценка за два вопроса
Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Абитуриент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, биологическая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа абитуриента. Или дан ответ, который не соответствует вопросу экзаменационного билета. Или Ответ на вопрос полностью отсутствует. Или Отказ от ответа	0-18	0-38

В случае выявления на экзамене шпаргалок, фактов списывания, использования несанкционированных технических средств и т.д. абитуриенту выставляется в качестве итоговой оценки за экзамен **«0 баллов»**.

ОБРАЗЕЦ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПИСЬМЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Контрольно-измерительный материал

ЧАСТЬ 1

Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы.

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

Разделы биологии	Объекты изучения
Саморегуляция	Изменение частоты дыхательных движений в зависимости от концентрации в крови углекислого газа
?	Передача аллелей от родителей потомкам

Ответ: _____.

2. Экспериментатор поместил куриную кость на несколько дней в 3%-ный раствор соляной кислоты. Как изменилось количество белков и солей кальция в кости за это время?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Количество белков	Количество солей кальция

3. В некоторой молекуле ДНК эукариотического организма на долю нуклеотидов с цитозином приходится 31%. Определите долю нуклеотидов с тимином, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____ %.

ИЛИ

В триплоидной клетке эндосперма ржи содержится 21 хромосома. Сколько хромосом содержит клетка её листа? В ответе запишите только количество хромосом.

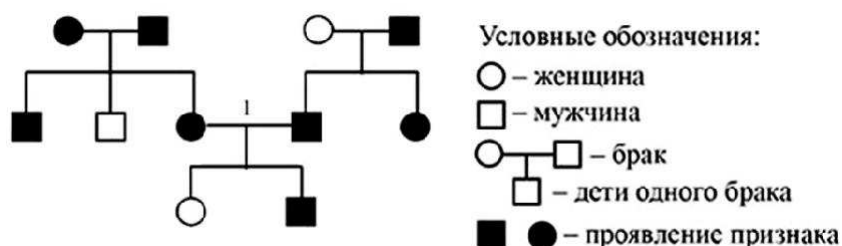
Ответ: _____.

4. Определите соотношение фенотипов в потомстве от моногибридного скрещивания двух гетерозиготных организмов в случае полного доминирования. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

Ответ: _____.

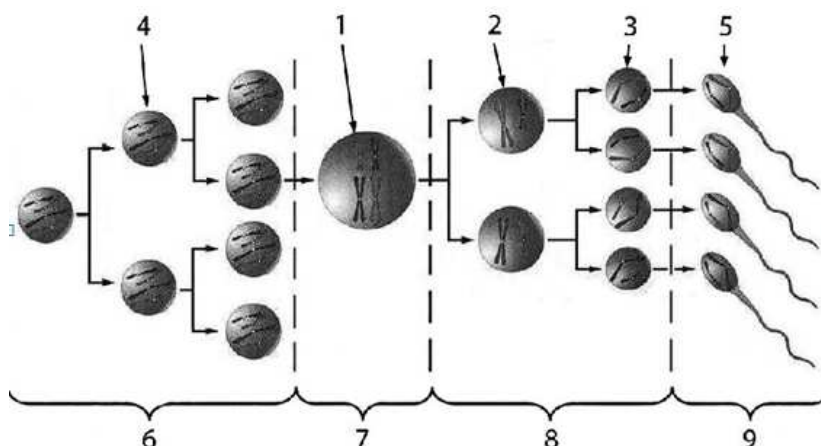
ИЛИ

По изображённой на схеме родословной человека определите вероятность (в процентах) рождения в браке, отмеченном цифрой 1, ребёнка с явно проявившимся признаком при полном его доминировании. В ответе запишите только соответствующее число.



Ответ: _____ %.

Рассмотрите рисунки и выполните задания 5 и 6.



5. Каким номером на схеме обозначена зона, в которой клетки делятся мейозом?

Ответ: _____.

6. Установите соответствие между характеристиками и типами клеток в сперматогенезе, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ		ТИПЫ КЛЕТОК В СПЕРМАТОГЕНЕЗЕ	
А) в клетке содержатся непарные двухроматидные хромосомы	1)	1	
Б) клетку называют сперматоцитом II порядка	2)	2	
В) образование четырёх генетически различных клеток	3)	3	
Г) вступающая в мейоз клетка			
Д) Хромосомы в клетках однохроматидные			
Е) хромосомный набор клеток $1n2c$			

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Какие из приведённых признаков относятся к изображённой на рисунке клетке?

- 1) водородные связи
- 2) пептидные связи
- 3) нуклеотиды
- 4) аминокислоты
- 5) комплементарность
- 6) дисульфидные мостики



Ответ:

--	--	--

ИЛИ

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

Какие из перечисленных ниже признаков можно использовать для описания типичной клетки бактерий?

- 1) Отсутствует ядерная оболочка.
- 2) Клетка содержит митохондрии.
- 3) Клеточная стенка состоит из муреина.
- 4) Генетический материал представлен замкнутой (кольцевой) молекулой ДНК.
- 5) Клетка способна к фагоцитозу.

6) Рибосомы имеют константу седиментации (осаждения) 80S.

Ответ:

--	--	--

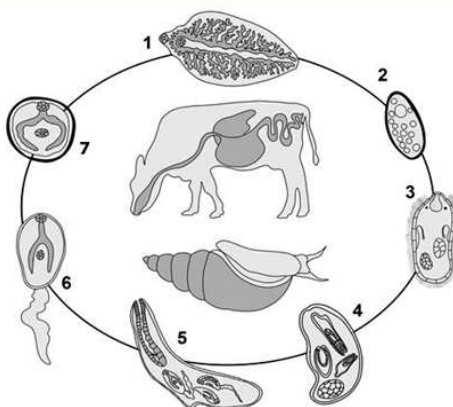
8. Установите последовательность событий, происходящих при получении гетерозисных организмов. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) получение гомозиготных линий
- 2) многократное самоопыление родительских растений
- 3) поддержание полученного эффекта гетерозиса в ряду поколений вегетативным размножением высокопродуктивных гибридов
- 4) получение высокопродуктивных гибридов
- 5) скрещивание организмов двух разных чистых линий

Ответ:

--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10



9. Каким номером на рисунке обозначена стадия жизненного цикла паразита, которая попадает в окончательного хозяина?

Ответ: _____.

10. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла паразита, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

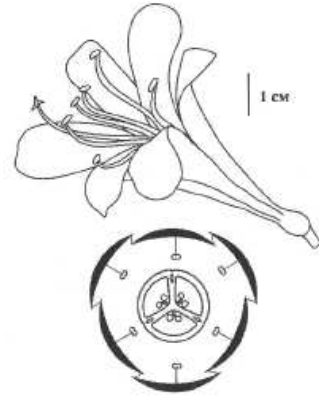
ХАРАКТЕРИСТИКИ		СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПАЗАРИТА	
А) заражение промежуточного хозяина	1)	1	
Б) личиночная стадия	2)	2	
В) оплодотворённая яйцеклетка (яйцо)	3)	3	
Г) развивается в печени основного хозяина			
Д) активно плавает в воде			
Е) имеет гермафродитную половую систему			
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.			

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11.

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Если в процессе эволюции у растения сформировался цветок, изображённый на рисунке, то для этого растения характерны



- 1)одна семядоля в зародыше семени
- 2)споры в стробилах на концах побегов
- 3)внешнее оплодотворение
- 4)мочковатая корневая система
- 5)сетчатое жилкование листьев
- 6)отсутствие камбия в стебле

Ответ:

--	--	--

ИЛИ

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

Какие утверждения о реакции растения на водный режим являются верными?

- 1) При повышении температуры с 20 до 30 градусов Цельсия интенсивность транспирации увеличивается.
- 2) При потере тургора устьица открываются.
- 3) Растения степей поглощают водяной пар при открывании устьиц.
- 4) С уменьшением влажности почвы транспирация уменьшается.
- 5) Чем меньше относительная влажность воздуха, тем выше интенсивность транспирации.
- 6) Чем концентрированнее клеточный сок, тем сильнее транспирация.

Ответ:

--	--	--

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

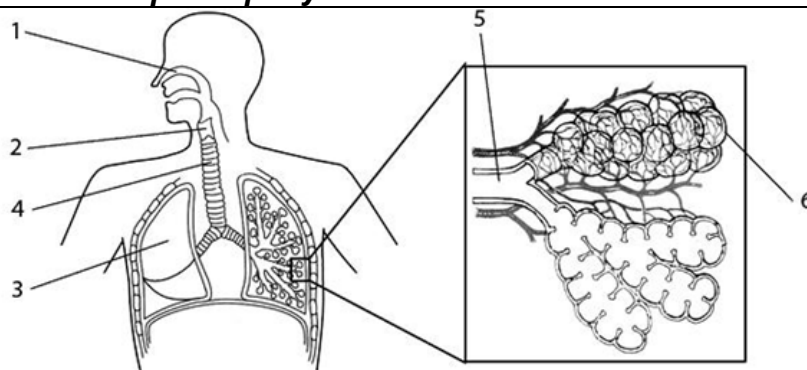
Багульник болотный

- 1) Двудольные
- 2) Растения
- 3) Багульник
- 4) Покрывосеменные
- 5) Вересковые

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13. Какой цифрой на рисунке обозначена трахея?

Ответ: _____.

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТРУКТУРЫ

- | | |
|---|------|
| А) проводит воздух из ротоглотки в трахею | 1) 1 |
| Б) обеспечивает газообмен между кровью и воздухом | 2) 2 |
| В) способствует очищению, согреванию(охлаждению) и увлажнению вдыхаемого воздуха | 3) 3 |
| Г) содержит хрящ, предотвращающий попадание пищи в дыхательные пути во время глотания | |
| Д) состоит из нескольких долей | |
| Е) расположен в плевральной полости | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Какие признаки характерны для ткани, представленной на рисунке?

- 1) участвует в образовании стенок кровеносных сосудов
- 2) обеспечивает перемещение тела в пространстве
- 3) состоит из веретеновидных клеток
- 4) образована одноядерными клетками
- 5) обладает возбудимостью и сократимостью
- 6) управляется соматическим отделом нервной системы



Ответ:

--	--	--

или

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

Что характерно для вен, в отличие от артерий?

- 1) относительно тонкий мышечный слой
- 2) наличие клапанов
- 3) высокое кровяное давление
- 4) быстрый ток крови
- 5) разносят кровь к органам и тканям
- 6) транспорт крови к сердцу

Ответ:

--	--	--

16. Установите последовательность прохождения мочевины по анатомическим структурам выделительной системы человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) собирательная трубочка нефрона
- 2) мочеточник
- 3) мочеиспускательный канал
- 4) почечная лоханка
- 5) мочевого пузырь

Ответ:

--	--	--	--	--

17. Выберите три предложения, в которых даны описания **научных взглядов Ж.-Б. Ламарка**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Учёный является создателем первой эволюционной теории, в которой излагались взгляды об историческом развитии видов. (2) Ж.-Б. Ламарк первым выдвинул гипотезу самопроизвольного зарождения жизни на Земле. (3) Историческое развитие живой природы учёный представлял как непрерывное поступательное движение от низших форм жизни к высшим. (4) Он считал наследственную изменчивость, борьбу за существование и естественный отбор движущими силами эволюции. (5) Он был убеждён в изначально заложенном в каждом живом организме стремлении к совершенству и прогрессивному развитию. (6) Учёный выделил три формы борьбы за существование: внутривидовую, межвидовую, борьбу с неблагоприятными условиями среды.

Ответ:

--	--	--

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

При сокращении численности насекомых-опылителей на лугу со временем

- 1) сокращается количество функциональных групп экосистемы
- 2) возрастает разнообразие хищных птиц
- 3) возрастает доля ветроопыляемых растений
- 4) увеличивается численность растений-паразитов
- 5) уменьшается численность насекомоядных птиц
- 6) сокращается численность насекомоопыляемых растений с ярким околоцветником

Ответ:

--	--	--

19. Установите соответствие между примерами и группами экологических факторов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

- А) влияние атмосферного давления на жизнедеятельность горного барана
- Б) воздействие на популяцию изменения рельефа местности, вызванного землетрясением
- В) снижение численности популяции зайцев в результате эпидемии
- Г) отношения между волками в стае
- Д) конкуренция за свет и воду между соснами в лесу

- 1) абиотический
- 2) биотический

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

20. Сравните рисунки А и Б с изображением бабочек берёзовых пядениц, сделанные с интервалом в несколько лет на одном и том же растении. Заполните пустые ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Рис. А

Рис. Б

Тип приспособления	Форма естественного отбора	Материал для отбора
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов:

- 1) мутация
- 2) предупреждающая окраска
- 3) конвергенция
- 4) движущая
- 5) адаптивная модификация
- 6) маскировка
- 7) половой отбор
- 8) стабилизирующая

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

или

Проанализируйте таблицу «Виды естественного отбора». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка

Вид отбора	Характеристика	Пример
_____ (А)	Давлению подвергаются особи со средним значением признака	Образование двух рас погремка с разными сроками цветения на сенокосных лугах
Движущий	_____ (Б)	Постепенное увеличение длины шеи у жирафов в ряду поколений
Стабилизирующий	Давлению подвергаются особи с проявлением признака, отклоняющимся от среднего значения	_____ (В)

Список элементов:

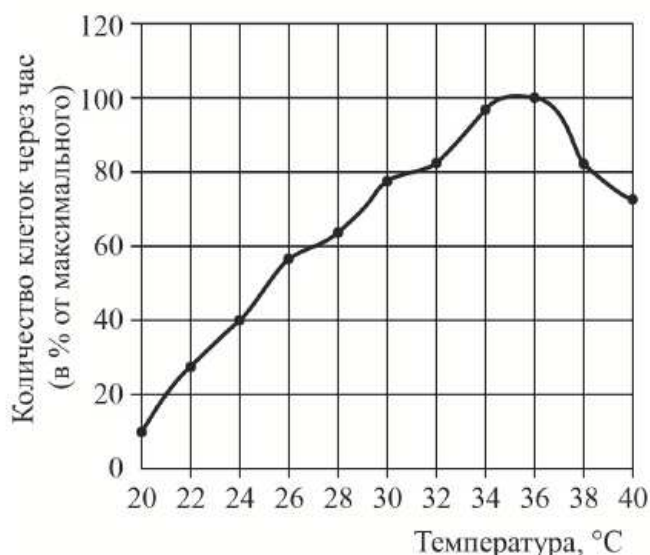
- 1) появление белой крысы в популяции серых крыс
- 2) формирование различных форм клюва у галапагосских вьюрков
- 3) формирование определённой толщины панциря у черепах
- 4) разрывающий
- 5) элиминирующий
- 6) давлению подвергаются особи с одним из крайних проявлений признака
- 7) давлению подвергаются самые крупные особи
- 8) под наибольшим давлением оказываются особи с самым выраженным и средним проявлением признака

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21. Проанализируйте график скорости размножения молочнокислых бактерий.



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

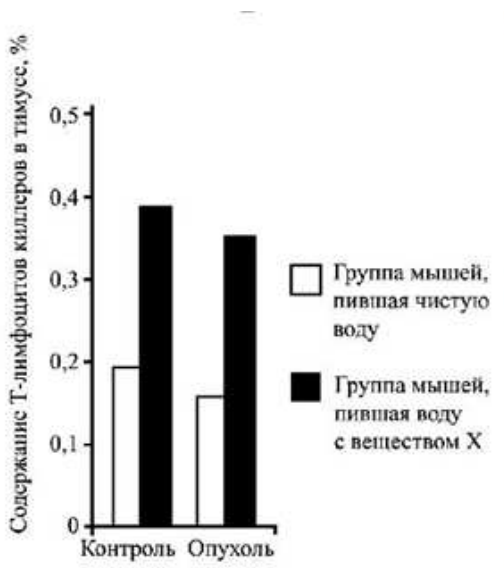
Скорость размножения бактерий

- 1) всегда прямо пропорциональна изменению температуры среды
- 2) зависит от ресурсов среды, в которой находятся бактерии
- 3) зависит от генетической программы организма
- 4) повышается при температуре 20–35 °С
- 5) изменяется в зависимости от температуры

Ответ: _____.

ИЛИ

Проанализируйте диаграмму «Содержание Т- лимфоцитов-киллеров в тимусе здоровых и больных раком мышей при употреблении вещества X». В эксперименте использовали мышей с онкологией, в качестве контроля использовали здоровых мышей. В каждой группе одну часть мышей поили чистой водой, а другую – водой с добавлением вещества X. Через 14 дней брали на анализ тимус (вилочковую железу).



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа полученных результатов.

Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Вещество X способствует увеличению содержания Т-лимфоцитов-киллеров в тимусе.
- 2) Наличие онкологии приводит к незначительному снижению содержания Т-лимфоцитов-киллеров в тимусе.
- 3) Вещество X ослабляет организм.
- 4) Тимус увеличивается из-за употребления вещества X.
- 5) Вода стимулирует иммунный ответ организма.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.

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

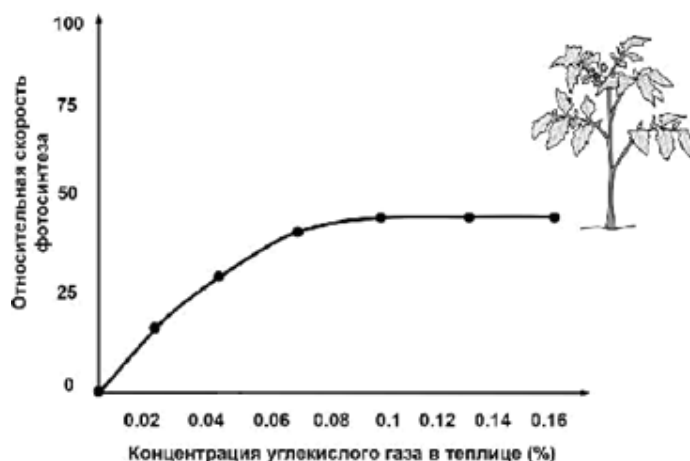
ЧАСТЬ 2

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

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Учёный изучал влияние различных экологических факторов на процесс фотосинтеза. Свой эксперимент исследователь проводил в специальной теплице, где были высажены 300 растений томата сорта Шапка Мономаха.

В герметичную теплицу с определённой периодичностью закачивался углекислый газ разной концентрации. С помощью датчиков учёный фиксировал показатели скорости фотосинтеза, которые приведены на графике ниже.



22. Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо такой контроль ставить?

* **Отрицательный контроль** – это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию.

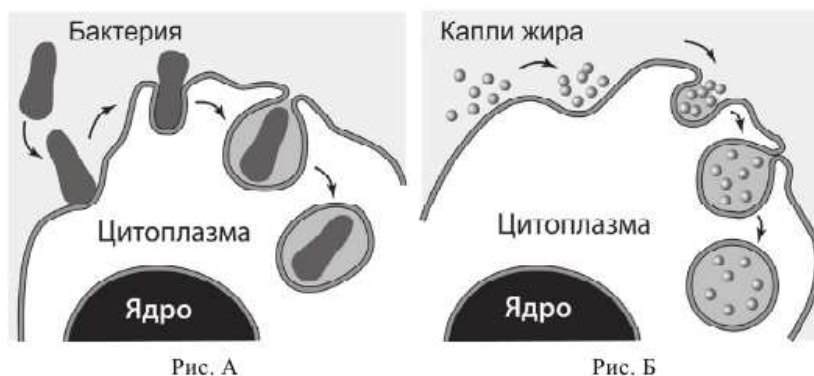
ИЛИ

Сформулируйте нулевую гипотезу* для данного эксперимента. Объясните, почему теплица в эксперименте должна быть строго герметичной. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в теплице было естественное освещение?

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

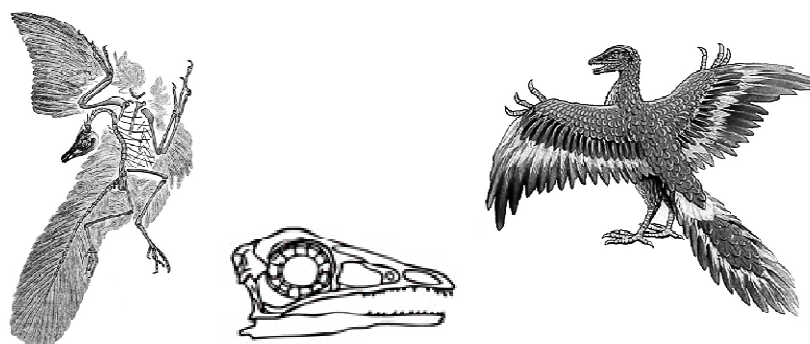
23. Почему при увеличении концентрации углекислого газа свыше 0,1% скорость фотосинтеза не растёт? Как изменится скорость фотосинтеза, если сильно снизить температуру в теплице? Объясните, почему произойдёт изменение. Какую роль играет углекислый газ в процессе фотосинтеза?

24. Какие процессы, сопровождающие питание амёбы, изображены на рисунках А и Б? Назовите структуры клетки, непосредственно участвующие в этих процессах. Какие преобразования с бактерией произойдут далее в клетке амёбы (на рис. А)?



или

На рисунках изображены скелет с отпечатком перьев и реконструкция археоптерикса, обитавшего 150–147 млн лет назад.



Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитало данное животное.

Это животное иногда относят к птицам, но оно имело некоторые признаки, нехарактерные для современных птиц. Перечислите те из них, которые видны на рисунках (не менее трёх признаков). Для организмов какого современного класса характерны перечисленные признаки?

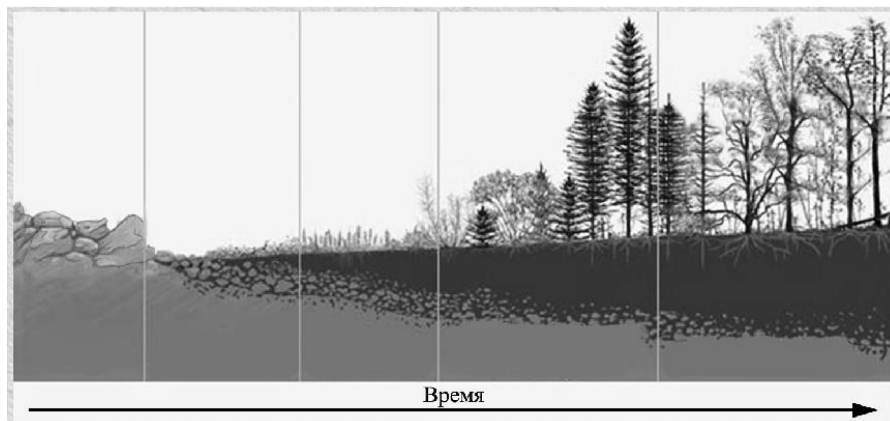
Геохронологическая таблица*

Эра		Период
Название и продолжительность, млн лет	Возраст (начало эры), млн лет	Название и продолжительность, млн лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,58
		Неоген, 20,45
		Палеоген, 43
Мезозойская, 186	252	Меловой, 79
		Юрский, 56
		Триасовый, 51
Палеозойская, 289	541	Пермский, 47
		Каменноугольный, 60
		Девонский, 60
		Силурийский, 25
		Ордовикский, 41
		Кембрийский, 56

* Составлена на основе Международной стратиграфической шкалы (версия 2017/02) <<http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale>>.

25. У цыплёнка экспериментаторами был вырезан фрагмент бедренной кости площадью 20 мм^2 . Через некоторое время площадь дефекта составила 5 мм^2 . Что доказывает этот опыт? Какие структуры кости и костной ткани обеспечивают их рост? Почему экспериментаторами был выбран цыплёнок, а не взрослый петух? Ответ поясните.

26. На рисунке представлена схема одного из вариантов сукцессий.



Какой вариант сукцессии представлен на рисунке? Ответ поясните, приведите аргументы. Почему именно с лишайников начинается этот вариант сукцессии? За счёт чего изменяется субстрат, на котором обитают лишайники, и к чему это приводит?

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

5'-ЦГААГГТГАЦААТГТ-3'

3'-ГЦТТЦЦАЦТГГТАЦА-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте и определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет с 5' конца соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблиц генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

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

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

или

Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (с) в клетке при гаметогенезе в метафазе II мейоза и анафазе II мейоза. Объясните полученные результаты.

или

В популяции растений ночной красавицы (*Mirabilis jalapa*) из 150 особей 6 растений имеют ярко-красную окраску венчика. Рассчитайте частоты аллелей красной и белой окраски в популяции, а также частоты всех возможных генотипов, если известно, что популяция находится в равновесии Харди-Вайнберга. Ответ поясните.

28. У человека между аллелями генов ихтиоза (заболевание кожи) и красно-зелёного дальтонизма происходит кроссинговер. Не имеющая указанных заболеваний женщина, у матери которой был красно-зелёный дальтонизм, а у отца – ихтиоз (а), вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. Родившаяся в этом браке монозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний, в этой семье родился ребёнок-дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного этими двумя заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.

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

ОБРАЗЕЦ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ

Контрольно-измерительный материал № ____

1. Ботаника — наука о растениях. Растительный мир как составная часть природы, его разнообразие, распространение на Земле.
2. Предмет, задачи и методы генетики. Закономерности, установленные Г. Менделем на основе моногибридного скрещивания. Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены. Гомозиготные и гетерозиготные организмы.

Список основной литературы

1. Пасечник В.В. Биология. Введение в биологию: Линейный курс: 5 класс : учебник для общеобразоват. учреждений / В.В. Пасечник. – М. : Просвещение, 2023. – 160 с.
2. Пасечник В.В. Биология. Покрытосеменные растения: строение и жизнедеятельность: Линейный курс: 6 класс : учебник для общеобразоват. учреждений / В.В. Пасечник. – М. : Просвещение, 2023. – 160 с.
3. Пасечник В.В. Биология. Многообразие растений. Бактерии. Грибы: Линейный курс: 7 кл. : учебник для общеобразоват. учреждений / В.В. Пасечник. – М. : Просвещение, 2023. – 159 с.
4. Латюшин В. В. Биология: Животные : 8 класс : учебник для общеобразоват. учреждений / В.В. Латюшин, В.А. Шапкин, Ж.А. Озерова. – М. : Просвещение, 2023. – 416 с.
5. Колесов Д.В. Биология: Человек : 9 класс : учебник для общеобразоват. учреждений / Д.В. Колесов, Р.Д. Маш, И.Н. Беляев. – М. : Просвещение, 2023. – 416 с.
6. Пономарева И. Н. Биология. 10 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений / И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, Т.Е. Лощилина. – М. : Просвещение, 2023. – 224 с.

7. Пономарева И. Н. Биология. 11 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений / И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, Т.Е. Лощина. – М. : Просвещение, 2023. – 254 с.
8. Захаров В.Б. Биология. Общая биология. 10 класс. Углубленный уровень: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений / В.Б. Захаров, С.Г. Мамонтов, Н.Н. Сонин, Е.Т. Захарова. – М.: Дрофа-Медиа, 2023. – 352 с.
9. Захаров В.Б. Биология. Общая биология. 11 класс. Углубленный уровень: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений / В.Б. Захаров, С.Г. Мамонтов, Н.Н. Сонин, Е.Т. Захарова. – М.: Дрофа-Медиа, 2023. – 266 с.

Список дополнительной литературы

1. Богданов Н.А. ЕГЭ 100 баллов. Биология. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ / Н.А. Богданов, А.А. Каменский, Н.А. Соколова. – М. : Экзамен, 2023. – 400 с.
2. Кириленко А.А. Биология. ЕГЭ-2024. Тематический тренинг / А.А. Кириленко. – М. : Легион, 2023. – 432 с.
3. Мамонтов С. Г. Биология. Пособие для поступающих в ВУЗы / С.Г. Мамонтов. – М. : Дрофа, 2014. – 478 с.
4. Шустанова Т.А. Репетитор по биологии для старшеклассников и поступающих в ВУЗы / Т.А. Шустанова. – М. : Феникс, 2020. – 541 с.
5. Ярыгин В.Н. Биология. Для выпускников школ и поступающих в вузы. – М. : КиноРус, 2023. – 584 с.

Составитель программы:

кандидат биологических наук, доцент кафедры
теории и методики начального образования



Н.В. Мухина