

**В. Э. БУТВИЛОВСКИЙ, В. В. ДАВЫДОВ,
Т. Г. РОМАНОВА**

БИОЛОГИЯ

**Методические рекомендации
для слушателей
заочных подготовительных курсов**

Минск БГМУ 2019

Репозиторий БГМУ

ISBN 978-985-21-0311-4



9 789852 103114

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БИОЛОГИИ

В. Э. БУТВИЛОВСКИЙ, В. В. ДАВЫДОВ, Т. Г. РОМАНОВА

БИОЛОГИЯ

Методические рекомендации для слушателей
заочных подготовительных курсов

10-е издание, исправленное



Минск БГМУ 2019

УДК 57(075.8)
ББК 28(0)я73
Б93

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве методических рекомендаций 17.04.2019 г., протокол № 8

А в т о р ы: канд. мед. наук, доц. В. Э. Бутвиловский (темы 5, 6, 8); канд. биол. наук, доц. В. В. Давыдов (темы 3, 4, 7); ст. преп. Т. Г. Романова (темы 1, 2, 9)

Р е ц е н з е н т ы: д-р мед. наук, проф. П. Г. Пивченко; д-р мед. наук, проф. В. А. Переверзев

Бутвиловский, В. Э.

Б93 Биология : методические рекомендации для слушателей заочных подготовительных курсов / В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, Т. Г. Романова. – 10-е изд., испр. – Минск : БГМУ, 2019. – 150 с.

ISBN 978-985-21-0311-4.

Содержит программу по биологии для поступающих в БГМУ, критерии оценки знаний. Весь программный материал разделен на 9 тем, по которым составлены задания, по образцу билетов централизованного тестирования. Приведены указания по изучению материала и выполнению контрольных работ. В издании имеются тестовые задания и задачи, детализированы требования к уровню знаний и умений абитуриентов, задачи для самоконтроля по молекулярной биологии, общей и популяционной генетике, экологии. Первое издание вышло в 2008 г.

Предназначены для учащихся заочных подготовительных курсов и для слушателей подготовительного отделения.

УДК 57(075.8)
ББК 28(0)я73

ISBN 978-985-21-0311-4

© Бутвиловский В. Э., Давыдов В. В., Романова Т. Г., 2019
© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2019

ВВЕДЕНИЕ

Биология — это система наук о живой природе. Предмет ее изучения — возникновение и развитие жизни на Земле, основные свойства живой материи, строение и процессы жизнедеятельности живых организмов (бактерий, растений, грибов, животных и человека), закономерности передачи наследственной информации, структура и эволюция биосферы, проблемы охраны окружающей среды.

В средней школе изучают строение живых организмов (анатомия растений, животных и человека), процессы жизнедеятельности (физиология); химический состав и обмен веществ и энергии в живых организмах (биохимия); структуру и функции клеток (цитология); наследственность и изменчивость (генетика); взаимодействие организмов друг с другом и факторами внешней среды (экология); их классификацию, объединяя организмы в группы по степени родства (систематика) и др.

Знание перечисленных вопросов биологии, получаемые в средней школе, необходимы для успешного освоения многих дисциплин медицинского вуза. Так, в курсе биологии медицинских университетов более детально преподают цитологию, генетику, экологию, паразитологию, сравнительную анатомию. Основы школьных знаний являются базой для изучения анатомии и физиологии человека, гистологии, общей гигиены, микробиологии и других дисциплин, без которых невозможно познание жизнедеятельности здорового и больного человека (профилактические и клинические дисциплины). Академик И. В. Давыдовский назвал биологию «теоретической основой медицины». Следовательно, от уровня подготовки абитуриента по биологии зависит не только поступление в медицинский университет, но и дальнейшее успешное обучение.

На вступительном испытании по биологии абитуриент должен:

- **владеть** основными биологическими терминами и понятиями, биологическими законами и теориями;
- **знать и понимать** общие закономерности, происходящие в живой природе;
- **знать строение и процессы жизнедеятельности** бактерий, протистов, грибов, растений, животных и человека;
- **уметь** устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями органоидов клетки, особенностями строения и функциями тканей, органов и систем органов;
- **уметь** устанавливать причинно-следственные связи между средами жизни и приспособленностью к ним живых организмов, факторами и результатами эволюции, деятельностью человека и ее последствиями;

- **уметь** применять полученные знания и использовать их для: описания важнейших биологических процессов; характеристики и сравнения биологических объектов или явлений; составления характеристики основных систематических категорий (типов, отделов, классов);
- **уметь** решать биологические задачи.

ПЕРЕЧЕНЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ, КОТОРЫЕ АБИТУРИЕНТ ДОЛЖЕН НАЗЫВАТЬ, ХАРАКТЕРИЗУЯ БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЖИВОГО МИРА

Протисты

Гетеротрофные: амеба обыкновенная, инфузория туфелька.

Одноклеточные водоросли: хлорелла, эвглена зеленая. Колониальные водоросли: вольвокс. Многоклеточные водоросли: зеленые водоросли (улотрикс, спирогира), бурые водоросли (ламинария).

Грибы

Плесневые грибы: мукор, пеницилл. Дрожжи. Шляпочные грибы: белый гриб (боровик), подосиновик, подберезовик, сыроежка, мухомор, бледная поганка. Грибы-паразиты: спорынья, головня, трутовик.

Лишайники

Цетрария исландская, кладония.

Споровые растения

Мхи: кукушкин лен, сфагнум.

Папоротники: щитовник мужской, орляк обыкновенный, сальвиния плавающая.

Семенные растения

Голосеменные растения: сосна обыкновенная, ель, пихта, можжевельник, лиственница.

Покрытосеменные растения.

Жизненные формы: деревья: ель, береза, дуб. Кустарники: сирень, смородина. Кустарнички: черника, клюква, брусника. Травы: горох, фасоль, огурец, лопух, морковь, свекла, одуванчик, тюльпан, картофель.

Семейство Крестоцветные: капуста огородная, редька посевная, редис, репа, рапс, горчица, пастушья сумка, сурепка, редька дикая.

Семейство Бобовые: фасоль, горох, клевер, люпин, арахис.

Семейство Розовые: яблоня, груша, вишня, земляника, шиповник, малина, персик, абрикос, ежевика.

Семейство Пасленовые: картофель, перец, баклажан, томат, табак настоящий, табак душистый.

Семейство Злаки: кукуруза, просо, рожь, пшеница, ячмень, пырей ползучий, тимофеевка луговая, овсяница луговая.

Животные

Тип Кишечнополостные: гидра, аурелия, актиния, коралл.

Тип Плоские черви: планария, печеночный сосальщик, бычий цепень.

Тип Круглые черви: аскарида человеческая, острица детская, власоглав, трихинелла, нематоды: картофельная, стеблевая, луковая, земляничная.

Тип Кольчатые черви: дождевой червь, пескожил, нереис, медицинская пиявка.

Тип Моллюски: прудовик, беззубка, кальмар, слизень.

Тип Членистоногие

Класс Ракообразные: речной рак, краб, креветка, дафния, бокоплав, мокрица, щитень.

Класс Паукообразные: паук-крестовик, скорпион, домовый паук, чесоточный клещ, собачий клещ, паутиный клещ.

Класс Насекомые.

Отряд Стрекозы: коромысло, стрелка.

Отряд Прямокрылые: зеленый кузнечик, саранча, медведка.

Отряд Жесткокрылые: майский жук, колорадский жук, божья коровка.

Отряд Чешуекрылые: капустная белянка, тутовый шелкопряд, яблонная плодовая моль.

Отряд Двукрылые: комнатная муха, овод, комар.

Отряд Перепончатокрылые: медоносная пчела, оса, шмель, муравей.

Тип Хордовые

Подтип Бесчерепные: ланцетник.

Подтип Черепные, или Позвоночные.

Класс Хрящевые рыбы: акула, скат.

Класс Костные рыбы

Отряд Кистеперые: латимерия.

Отряд Лососеобразные: горбуша, кета, семга.

Отряд Осетрообразные: осетр, белуга, стерлядь.

Отряд Сельдеобразные: сельдь, сардина, килька.

Отряд Карпообразные: плотва, лещ, линь, сазан, карась.

Класс Земноводные

Отряд Бесхвостые: лягушка, жаба, квакша, жерлянка, чесночница.

Отряд Хвостатые: тритон, саламандра.

Класс Пресмыкающиеся

Отряд Чешуйчатые: ящерица, варан, уж, гадюка, веретеница, хамелеон.

Отряд Крокодилы: аллигатор, кайман, крокодил.

Отряд Черепахи: черепаха.

Класс Птицы

Птицы лесов: большой пестрый дятел, тетерев, глухарь, кукушка, соловей, сойка.

Птицы открытых пространств: страус, журавль, дрофа.

Водоплавающие и околоводные птицы: кряква, кулик, цапля, белый аист, лебедь-шипун, императорский пингвин, серая цапля.

Птицы культурных ландшафтов: синица, скворец, ласточка, голубь, ворона, галка, грач, воробей, сорока. Хищные птицы: сокол, орел, ястреб, сова, филин.

Класс Млекопитающие

Подкласс Первозвери, или Яйцекладущие: утконос, ехидна.

Подкласс Настоящие звери, или Живородящие.

Отряд Сумчатые: кенгуру, сумчатый медведь (коала).

Отряд Насекомоядные: еж, выхухоль.

Отряд Рукокрылые: ушан, вечерница, ночница.

Отряд Грызуны: мышь, белка, бобр, ондатра, нутрия, хомяк.

Отряд Хищные: волк, лисица, рысь, тигр, лев, медведь, куница, выдра, ласка, барсук.

Отряд Парнокопытные: кабан, олень, лось, зубр, жираф.

Отряд Непарнокопытные: лошадь, осел, зебра, носорог.

Отряд Ластоногие: тюлень, морской котик, морж.

Отряд Китообразные: кит, дельфин, кашалот.

Отряд Приматы: мартышка, горилла, шимпанзе, орангутан.

ТИПЫ ЗАДАЧ, КОТОРЫЕ АБИТУРИЕНТ ДОЛЖЕН УМЕТЬ РЕШАТЬ

1. Репликация ДНК.
2. Транскрипция и трансляция.
3. Механизм деления клетки; определение результатов деления; плоидность клеток.
4. Моногибридное, дигибридное скрещивание.
5. Наследование признаков, сцепленных с полом.
6. Составление и анализ цепей питания.
7. Построение и анализ экологических пирамид, правило 10 %.
8. Балансовое равенство в экосистеме.

СТРУКТУРА ЗАДАНИЙ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ПО БИОЛОГИИ

Тест включает **50** заданий и состоит из части **А** (38 заданий) и части **Б** (12 заданий).

В заданиях части **А** из предлагаемых вариантов ответов необходимо выбрать только один верный и наиболее полный ответ.

Ответы заданий части **Б** предполагают запись ответа одним или несколькими словами.

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Программа для заочных подготовительных курсов разделена на 9 тем:

1. Доклеточные формы жизни. Доядерные организмы (прокариоты). Грибы. Лишайники. Протисты.
2. Споровые и семенные растения.
3. Общая характеристика и многообразие животных. Кишечнополостные. Плоские черви. Круглые черви. Кольчатые черви. Моллюски. Членистоногие.
4. Хордовые. Бесчерепные. Черепные, или Позвоночные. Рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие.
5. Общий обзор строения организма человека. Нервная регуляция физиологических функций. Органы чувств и восприятия. Опорно-двигательный аппарат. Кровь и кровообращение. Дыхательная система.
6. Пищеварительная система. Обмен веществ и энергии. Выделительная система. Кожа. Гуморальная регуляция физиологических функций. Высшая нервная деятельность. Индивидуальное развитие человека.
7. Клетка — структурная и функциональная единица жизни. Строение и системы жизнеобеспечения клетки. Размножение и индивидуальное развитие организмов.
8. Наследственность и изменчивость организмов. Эволюция органического мира.
9. Взаимодействие организмов со средой. Популяции, сообщества, экосистемы. Биосфера и ее эволюция.

При изучении каждой темы рекомендуется:

1. Ознакомиться с программным материалом темы, материалами учебников и рекомендуемых пособий, а также с приведенными рекомендациями к ответам.
2. Внимательно изучить в учебниках рисунки со всеми подписями.
3. Кратко законспектировать основные положения темы.
4. Отдельно выписать и объяснить новые биологические термины.
5. **Ответить на вопросы контрольной работы и заполнить бланки ответов.** Бланки для ответов на тесты необходимо вырезать со страниц № 131–148, вклеить в контрольную работу и выслать в БГМУ.

ПРИМЕР КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ И ОТВЕТЫ

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

А1. Нуклеоид — это: а) мономер нуклеиновой кислоты; б) генетический аппарат вирусов; в) кольцевая молекула ДНК прокариот; г) ДНК митохондрий; д) ДНК пластид.

A2. Характерные черты амёбы: а) непостоянная форма тела; б) трихоцисты; в) жгутики; г) клеточный рот; д) 2 ядра.

A3. Для протистов характерны следующие типы и способы питания: 1) гетеротрофный; 2) хемотрофный; 3) фототрофный; 4) автотрофный. а) 1, 2, 3; б) 1, 3, 4; в) 2, 3, 4; г) только 4; д) все варианты верные.

A4. Гаметофит кукушкина льна — это: а) коробочка на длинной ножке; б) листостебельное растение; в) зеленая пластинка с архегониями и антеридиями; г) вегетативная клетка микроспоры; д) генеративная клетка микроспоры.

A5. Видоизменениями листьев НЕ являются: а) листовые колючки; б) усики гороха; в) клубни; г) ловчий аппарат; д) части цветка.

A6. Суть двойного оплодотворения у цветковых растений: а) слияние яйцеклетки и центральной клетки; б) перенос большого количества пыльцы; в) слияние одного спермия с яйцеклеткой, второго — с центральной клеткой зародышевого мешка; г) слияние спермия и вегетативной клетки; д) образование пыльцы.

A7. Признаки, отличающие животных и растений: а) клеточное строение; б) раздражимость; в) наличие пластид в клетках; г) наследственность и изменчивость; д) обмен веществ.

A8. Ароморфозы типа Плоские черви: а) лучевая симметрия; б) билатеральная симметрия; в) появление эктодермы; г) развитие из двух зародышевых листков; д) появление кровеносной, пищеварительной и половой систем органов.

A9. Особенности пищеварительной системы моллюсков: а) наличие резцов; б) наличие терки; в) отсутствие анального отверстия; г) наличие слепой кишки; д) клоака открывается в мантийную полость.

A10. Таракан и клещ относятся: а) к одному отряду; б) разным отрядам одного класса; в) разным классам одного типа; г) разным типам; д) одному классу.

A11. Венозная кровь у рыб находится: а) в правом предсердии; б) желудочке; в) всех сосудах тела; г) левом предсердии; д) сосудах, выходящих из жабр.

A12. Признаки рыб у головастика лягушки: а) двухкамерное сердце; б) трехкамерное сердце; в) легкие; г) 2 круга кровообращения; д) 4 отдела позвоночника.

A13. Молочные железы млекопитающих — это видоизменения: а) подкожной жировой клетчатки; б) эпидермиса; в) сальных желез; г) потовых желез; д) собственно кожи.

A14. Кожно-мускульный мешок характерен: а) для кишечнополостных; б) плоских червей; в) насекомых; г) моллюсков; д) членистоногих.

A15. Пять отделов позвоночника имеют: а) рыбы; б) земноводные; в) змеи; г) ланцетник; д) млекопитающие.

A16. Особенности строения волокна поперечнополосатой мышечной ткани: а) имеет одно ядро; б) не имеет ядер; в) есть миофибриллы; г) нет миофибрилл; д) длина до 1 см.

A17. Содержание гемоглобина в крови здорового человека: а) 3–6 г/л; б) 13–16 г/л; в) 30–60 г/л; г) 130–160 г/л; д) 530–560 г/л.

A18. Трехстворчатый клапан сердца находится между: а) левым предсердием и левым желудочком; б) правым предсердием и правым желудочком; в) левым желудочком и аортой; г) правым желудочком и легочным стволом; д) левым и правым предсердиями.

A19. Голосовые связки расположены между хрящами гортани: а) щитовидным и надгортанником; б) щитовидным и клиновидными; в) щитовидным и рожковидными; г) щитовидным и черпаловидными; д) перстневидным и черпаловидными.

A20. В толстом кишечнике человека происходят процессы: а) окончательное переваривание питательных веществ; б) всасывание воды; в) синтез витамина С; г) синтез витамина D; д) всасывание аминокислот.

A21. Образование первичной мочи у человека происходит: а) в капсуле Шумлянско-Боумана; б) петле Генле; в) извитом канальце 1-го порядка; г) извитом канальце 2-го порядка; д) почечной лоханке.

A22. Тела вторых нейронов симпатической части вегетативной нервной системы расположены: а) в узлах симпатических нервных цепочек; б) нервных узлах внутри органов; в) боковых рогах спинного мозга; г) спинномозговых узлах; д) продолговатом мозге и крестцовом отделе спинного мозга.

A23. В состав слухового анализатора входят: а) рецепторы внутреннего уха; б) ушная раковина; в) слуховая труба; г) вестибулярный аппарат; д) слуховые косточки.

A24. Действие инсулина непосредственно приводит: а) к снижению кровяного давления; б) повышению кровяного давления; в) снижению содержания глюкозы в крови; г) повышению содержания глюкозы в крови; д) превращению гликогена в глюкозу.

A25. Функции и-РНК: а) хранит генетическую информацию; б) доставляет аминокислоты в рибосому; в) переносит генетическую информацию от ДНК в рибосому; г) передает генетическую информацию дочерним молекулам и-РНК; д) передает генетическую информацию р-РНК.

A26. Функциями комплекса Гольджи НЕ являются: а) концентрация веществ; б) синтез белков; в) сборка сложных комплексов органических веществ; г) обезвоживание веществ; д) образование лизосом.

A27. Трансляция — это: а) «узнавание» аминокислоты т-РНК; б) перенос белков в рибосому; в) удвоение молекулы ДНК; г) синтез и-РНК;

д) перевод последовательности нуклеотидов и-РНК в последовательность аминокислот полипептида.

А28. Набор генетического материала в клетке в пресинтетический период интерфазы: а) $1n1c$; б) $1n2c$; в) $2n2c$; г) $2n4c$; д) $2n8c$.

А29. В период созревания при гаметогенезе клетки делятся: а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) шизогонией; д) почкованием.

А30. Близнецовый метод исследования позволяет выявить: а) геномные и хромосомные мутации; б) закономерности наследования признаков; в) тип наследования признаков; г) роль наследственности и среды в проявлении признака; д) генные мутации.

А31. Гаметы, образуемые гомозиготными родительскими особями при дигибридном скрещивании: а) Aa, Bb ; б) AA, aa ; в) AB, ab ; г) AA, Av ; д) A, a .

А32. Полиплоидия обусловлена: а) изменением структуры гена; б) изменением структуры хромосом; в) увеличением количества хромосом, кратным гаплоидному; г) увеличением или уменьшением количества хромосом, некратным гаплоидному; д) уменьшением количества хромосом, кратным гаплоидному.

А33. Особенности животных как объектов селекции: а) размножение только половым способом; б) размножение бесполом путем; в) раннее половое созревание; г) гаплоидный геном; д) много потомков.

А34. Растение выживает при температуре воздуха (фактор I), равной $8-32^{\circ}C$, влажности (II) $45-90\%$, концентрации солей в почве (III) $0,1-5\%$ и содержании CO_2 (IV) $0,02-0,09\%$. Кривые, отражающие зависимость жизнедеятельности от интенсивности каждого из перечисленных факторов, — сходны. Наибольшим лимитирующим действием для данного вида будет обладать среда с сочетанием факторов: а) I — 25; II — 45; III — 4; IV — 0,03; б) I — 19; II — 75; III — 2; IV — 0,05; в) I — 14; II — 76; III — 1; IV — 0,05; г) I — 25; II — 75; III — 2; IV — 0,05; д) I — 28; II — 61; III — 3; IV — 0,04.

А35. Направленный характер имеют факторы эволюции: а) мутации; б) естественный отбор; в) миграции; г) популяционные волны; д) изоляция.

А36. Сравнительно-анатомическими доказательствами эволюции не являются: а) рудименты; б) ныне живущие переходные формы; в) ископаемые переходные формы; г) атавизмы; д) гомологичные органы.

А37. Питекантроп и синантроп относятся: а) к новым людям; б) древним людям; в) древнейшим людям; г) австралопитекам; д) негроидной расе.

А38. Антагонистический симбиоз: а) антибиоз; б) мутуализм; в) синюккия; г) паразитизм; д) комменсализм.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа.

Б1. Как называется генетический аппарат бактериальной клетки?

Б2. Осевыми органами хордовых животных являются: нервная трубка, кишечная трубка и ... (*вставить пропущенное*).

Б3. Какой орган чувств рыб является приспособлением к жизни в воде?

Б4. Установите последовательность прохождения импульса по рефлекторной дуге слюноотделительного рефлекса при виде пищи, выбрав необходимые элементы из предложенных:

1.	Афферентный нейрон
2.	Продолговатый мозг
3.	Механорецепторы языка
4.	Эфферентный нейрон
5.	Рецепторы сетчатки глаза
6.	Кора больших полушарий
7.	Секреторные клетки слюнных желез

Б5. Определите, какое максимальное количество паразитов может прокормиться в организме хозяина, если масса одного паразита — 10 г и в 1 г его тела заключено 200 ккал энергии. Хозяин — травоядное животное со средней массой тела 40 кг, в 1 кг которого содержится 2000 ккал энергии. (Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана).

Б6. Участок цепи ДНК имеет следующее строение: ЦГЦТЦААААТЦГТГА... Какой порядок аминокислот будет в молекуле белка, соответствующий этой генетической информации?

Б7. У человека ген карего цвета глаз доминирует над геном голубого цвета глаз. Жена и муж кареглазые, а их первый ребенок — голубоглазый. Какова вероятность (в %) рождения второго голубоглазого ребенка в этой семье?

Б8. Составьте пастбищную пищевую цепь в виде последовательности цифр, выбрав 6 из предложенных вариантов:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1 — паук, | 5 — скворец, |
| 2 — листья, | 6 — тля, |
| 3 — ястреб, | 7 — божья коровка, |
| 4 — лиственной опад, | 8 — дождевой червь. |

Б9. Напишите название биосферного заповедника Республики Беларусь.

Б10. Название работы Ч. Дарвина, в которой ученый сформулировал основные положения эволюционного учения, — «Происхождение ... путем естественного отбора».

Б11. Расположите эволюционные процессы в порядке их исторического следования в виде последовательности цифр: 1) возникновение фотосинтеза, 2) возникновение многоклеточности, 3) формирование эукариотической клетки, 4) появление аэробных организмов.

Б12. Расположите эволюционные события в порядке их исторического следования в виде последовательности цифр: 1) появление стегоцефалов, 2) формирование многоклеточности, 3) возникновение кистеперых рыб, 4) появление колониальных жгутиковых.

Правильные ответы

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а		X										X							
б			X	X				X	X		X			X				X	
в	X				X	X	X			X						X			
г													X				X		X
д															X				

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а		X	X	X										X	X				
б	X						X			X						X			
в					X	X			X			X	X				X	X	
г											X								X
д								X											

Часть Б

Б1	Н	У	К	Л	Е	О	И	Д											
Б2	X	О	Р	Д	А														
Б3	Б	О	К	О	В	А	Я	Л	И	Н	И	Я							
Б4	5	1	6	2	4	7													
Б5	4																		
Б6	А	Л	А	С	Е	Р	Ф	Е	Н	С	Е	Р	Т	Р	Е				
Б7	2	5																	
Б8	2	6	7	1	5	3													
Б9	Б	Е	Р	Е	З	И	Н	С	К	И	Й								
Б10	В	И	Д	О	В														
Б11	1	4	3	2															
Б12	4	2	3	1															

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Биология для поступающих в вузы* / Р. Г. Заяц [и др.]. 6-е изд., испр. Минск : Выш. шк., 2019. 639 с.
2. *Биология. Тесты для поступающих в вузы* / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : Выш. шк., 2015. 749 с.
3. *Биология : терминологический словарь* / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : Выш. шк., 2013. 223 с.
4. *Биология для абитуриентов : вопросы, ответы, тесты, задачи* / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : Юнипресс, 2011. 816 с.
5. *Заяц, Р. Г. Биология. Для школьников, абитуриентов, студентов* / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. Минск : Букмастер, 2014. 256 с.
6. *Заяц, Р. Г. Биология. Сборник задач для абитуриентов* / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. Минск : Выш. шк., 2017. 144 с.
7. *Заяц, Р. Г. Биология. Вся школьная программа. В таблицах* / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. Минск : Открытая книга, 2016. 448 с.
8. *Заяц, Р. Г. Биология. Вся школьная программа. Интенсивный курс* / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. Минск : Открытая книга, 2016. 248 с.
9. *Заяц, Р. Г. Биология. Вся школьная программа. В тестах с решениями* / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. Минск : Открытая книга, 2016. 464 с.

ТЕМА № 1

Программа

Вирусы. Особенности строения. Фаги. Вирусы как возбудители заболеваний живых организмов.

Понятие о прокариотах. Бактерии. Общая характеристика бактерий. Особенности строения бактериальной клетки. Питание и дыхание бактерий. Размножение. Условия жизни и распространение бактерий. Приспособление к жизни в неблагоприятных условиях. Спорообразование. Роль бактерий в природе и жизни человека. Болезнетворные бактерии. Пути заражения и профилактика бактериальных заболеваний.

Цианобактерии, особенности их строения и жизнедеятельности. Значение цианобактерий.

Общая характеристика протистов, их строение, среда обитания, типы питания и размножения. Многообразие протистов.

Гетеротрофные протисты. Амеба обыкновенная. Особенности строения и жизнедеятельности. Инфузория-туфелька, особенности ее строения и процессов жизнедеятельности.

Автотрофные протисты. Эвглена зеленая, особенности ее строения, питания, газообмена, выделения, размножения.

Автотрофные протисты. Особенности строения и жизнедеятельности автотрофных протистов (хлорелла). Вольвокс — колониальный протист.

Значение протистов в природе и жизни человека.

Особенности строения и жизнедеятельности водорослей в связи с преимущественно водным образом жизни (на примере улотрикса, спириры). Многообразие водорослей. Роль водорослей в природе и жизни человека.

Общая характеристика грибов: среда обитания, их строение и жизнедеятельность. Шляпочные грибы, особенности их строения, размножения. Симбиоз грибов с растениями. Съедобные и ядовитые грибы. Правила сбора грибов. Профилактика отравлений ядовитыми грибами. Плесневые грибы. Мукор, пеницилл и аспергилл, их строение, размножение. Дрожжи, особенности их строения и размножения. Грибы-паразиты, вызывающие болезни растений (ржавчина, головня, мучнистая роса, спорынья и др.), животных и человека (микозы). Роль грибов в природе и жизни человека.

Лишайники. Лишайники — симбиотические организмы. Строение таллома лишайника. Симбиоз. Питание. Размножение. Роль лишайников в природе и жизни человека.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

Учебник по ботанике рассчитан на учащихся 7 классов, не имеющих необходимой подготовки по химии, физике и не знакомых с такими важными общебиологическими дисциплинами, как эволюционное учение, цитология, генетика, экология. Поэтому при выполнении контрольных работ и подготовке к экзамену нельзя ограничиться простым повторением материала школьного учебника, а дополнительно следует использовать различные пособия. Например, при объяснении корневого питания растений, т. е. поглощения ими воды и минеральных солей, необходимо применять такие физико-химические понятия как осмос, осмотическое давление, диффузия, испарение воды (транспирация); при ответах на вопросы о размножении и развитии растений следует оперировать понятиями: гамета, зигота, митоз, мейоз, гаплоидные и диплоидные клетки, гаметофит и спорофит и т. д.

Вирусы являются неклеточными формами жизни. Обратите внимание на особенности их организации, на способы поступления их в живые клетки, на их жизненный цикл. Важное значение имеет их роль как возбудителей заболеваний живых организмов.

Характеризуя «Бактерии», как представителей прокариот, необходимо описать организацию этих одноклеточных организмов, назвать формы их клеток. При описании строения бактериальных клеток отметьте их размеры и строение клеточной стенки, отсутствие оформленного ядра и большинства органелл, наличие рибосом и мезосом. Перечислите биологические особенности, благодаря которым бактерии сохранились с древнейших времён. Говоря о питании бактерий, следует отметить, что лишь немногие виды являются автотрофами. Большинство — гетеротрофы. Одни бактерии

живут при доступе кислорода (аэробы), другие обитают в бескислородной среде (анаэробы). Отметьте роль бактерий в природе, сельском хозяйстве и промышленности. Характеризуя болезнетворные бактерии, приведите примеры болезней, которые вызывают бактерии у человека и животных, объясните, как распространяются возбудители болезней, как они попадают в организм хозяина; перечислите основные меры борьбы с болезнетворными бактериями.

Протисты — это организмы на клеточном уровне организации. Обратите внимание на то, что в морфологическом отношении их клетка равноценна клетке многоклеточного организма, в функциональном — представляет собой самостоятельный организм.

Водоросли — большая группа организмов, обитающих в пресной и морской воде, а также на суше (во влажной почве, на коре деревьев и т. п.). Характеризуя «Водоросли», следует описать строение, образ жизни и размножение зеленых водорослей. Подробнее остановитесь на характеристике одного из типичных представителей зеленых водорослей — спиригиры. Обратите внимание на характерную структуру таллома — нитчатую, форму хроматофора — спиральную, а также на особенности полового процесса — конъюгацию.

При рассмотрении грибов целесообразно сначала дать общую характеристику, отметить черты общие как с растениями, так и с животными. При характеристике грибов-сапрофитов следует отметить их большую роль в круговороте веществ в природе, значение микоризы для высших растений.

Своеобразную группу живых существ представляют лишайники — комплексные организмы, состоящие из гриба и цианобактерии или водоросли. Необходимо обратить внимание, что несмотря на разнообразие внешней формы лишайников (кустистые, накипные, листовые), все они имеют сходное внутреннее строение: тело лишайника образовано гифами гриба, между которыми располагаются водоросли или клетки цианобактерии.

Лишайники — яркий пример взаимовыгодного сожительства (симбиоза) двух разных организмов: гриб обеспечивает автотрофный компонент водой и минеральными веществами, а также защищает его от высыхания; автотрофный компонент снабжает гриб созданными им в процессе фотосинтеза органическими веществами. Необходимо знать условия обитания лишайников, способы их размножения и значение в природе и в народном хозяйстве.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

ВАРИАНТ № 1

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

А1. Для любой вирусной частицы характерны следующие признаки: 1) наличие только одного типа нуклеиновой кислоты; 2) наличие липидного капсида; 3) отсутствие рибосом; 4) способность к самовоспроизведению вне клеток живых организмов. а) 1, 2, 4; б) 1, 3; в) 2, 3, 4; г) только 3; д) 1, 2.

А2. Воздушно-капельным путем передаются следующие болезни человека, имеющие бактериальное происхождение: а) гонорея и сифилис; б) дизентерия и брюшной тиф; в) холера и бруцеллез; г) пневмония; туберкулез, коклюш; д) грипп и корь.

А3. Бактерии делятся путем: 1) митоза; 2) бинарного деления; 3) мейоза; 4) амитоза. а) 1, 2; б) 1, 4; в) только 2; г) 2, 3, 4; д) не делятся.

А4. В строении фага кишечной палочки различают: 1) хвостовые нити; 2) жгутик; 3) базальную пластинку; 4) базальные тельца. а) 2, 4; б) 1, 3, 4; в) 2, 3; г) 1, 4; д) только 1, 3.

А5. Бактерии, обитающие в желудке жвачных животных, являются: 1) хемосинтезирующими; 2) мутуалистами; 3) анаэробными паразитами; 4) анаэробными сапротрофами. а) 1, 4; б) 2, 4; в) только 2; г) только 3; д) 1, 3.

А6. Для бактериальной клетки характерно наличие: 1) стигмы; 2) клеточной стенки; 3) веретена деления; 4) немембранных органелл. а) 1, 2; б) 1, 3; в) 2, 4; г) 3, 4; д) только 2.

А7. Какие функции способны выполнять мезосомы: 1) митохондрий, 2) размножения, 3) органелл движения, 4) синтезировать белок, 5) хлоропластов? а) 1, 2; б) 1, 3; в) 1, 5; г) 4, 5; д) 2, 4.

А8. Превращение мочевины в аммиак осуществляют бактерии: а) клубеньковые; б) денитрифицирующие; в) нитрифицирующие; г) клубеньковые и нитрифицирующие; д) аммонифицирующие.

А9. Для всех представителей царства Протисты характерны следующие признаки: 1) наличие наружного известкового скелета; 2) наличие жгутиков; 3) бесполое размножение; 4) автотрофный тип питания. а) 1, 4; б) 2, 3; в) только 3; г) только 4; д) 1, 2.

А10. Палочковидные бактерии называются: а) кокки; б) бациллы; в) вибрионы; г) спирохеты; д) вирионы.

А11. Генетический аппарат бактерий представлен: а) белковыми молекулами; б) ДНК; в) РНК; г) липидными молекулами; д) молекулами углевода.

A12. К фотосинтезирующим организмам относят: а) цианобактерии; б) клубеньковые бактерии; в) пурпурные бактерии; г) зеленые бактерии; д) а + в + г.

A13. К гетеротрофным бактериям относятся: а) бактерии гниения и брожения; б) цианобактерии; в) молочнокислые бактерии; г) болезнетворные бактерии; д) а + в + г.

A14. Бактерии размножаются: а) делением надвое; б) конъюгацией с последующим делением надвое; в) спорами; г) а + б; д) копуляцией с последующим делением надвое.

A15. Хемосинтезирующими являются бактерии: а) дизентерийные; б) молочно-кислые; в) нитрифицирующие; г) туберкулезные; д) цианобактерии.

A16. Способы борьбы с болезнетворными бактериями: а) стерилизация инструментов; б) обработка ультрафиолетовыми лучами больничных палат; в) пастеризация продуктов питания; г) прививки; д) а + б + в + г.

A17. Микронуклеус у инфузории выполняет функцию: а) регуляции обменных процессов; б) дыхания; в) пищеварения; г) участвует в половом процессе; д) осморегуляции.

A18. У бактерий отсутствуют: а) цитоплазматическая мембрана; б) включения; в) митохондрии; г) мезосомы; д) рибосомы.

A19. Из признаков живого вируса присущ(-а, и): а) самостоятельный обмен веществ; б) раздражимость; в) наследственность и изменчивость; г) самостоятельный рост и размножение; д) клеточное строение.

A20. Стадия существования вируса: а) внутриклеточная активная; б) внеклеточная генеративная; в) внутриклеточная пассивная; г) изолированная; д) трофическая.

A21. Хемосинтез — это способ бактериального: а) дыхания; б) пищеварения; в) автотрофного питания; г) гетеротрофного питания; д) размножения.

A22. Хемосинтезирующие бактерии получают энергию: а) используя энергию света; б) окисляя органическое вещество; в) окисляя неорганическое вещество; г) используя энергию организма-хозяина; д) восстанавливая органическое вещество.

A23. Стерилизованное молоко хранится дольше пастеризованного, потому что при его обработке уничтожают: а) только кокки; б) только споры бактерий; в) клетки и споры бактерий; г) только вибрионы; д) только болезнетворные бактерии.

A24. Признаком царства Растения у эвглены зеленой является наличие: а) ядра; б) светочувствительного глазка; в) хроматофора; г) жгутика; д) пелликулы.

A25. Хлорелла размножается: а) только вегетативно; б) неподвижными спорами; в) подвижными зооспорами и зоогаметами; г) подвижными зооспорами и вегетативно; д) только половым путем.

A26. Готовыми органическими веществами питаются: а) низшие растения; б) грибы; в) бактерии-хемотрофы; г) высшие растения; д) серобактерии.

A27. К неклеточным формам жизни относятся: а) растения; б) бактериофаги; в) бактерии; г) животные; д) протисты.

A28. Генетический аппарат вирусов представлен: а) ДНК; б) комплекс РНК и липидов; в) комплексом ДНК и РНК; г) полипептидами; д) не содержит нуклеиновых кислот.

A29. Капсид — это: а) генетический аппарат вируса; б) покоящаяся стадия бактерий; в) неактивный вирус; г) белковая оболочка вируса; д) белковая оболочка бактерии.

A30. Фаг кишечной палочки проникает в клетку путем: а) фагоцитоза; б) активного транспорта; в) осмоса; г) «впрыскивания» нуклеиновой кислоты; д) диффузии.

A31. Подберезовик и спорынья имеют: а) разные типы питания и разные способы; б) разные типы питания, но сходный способ; в) одинаковый тип питания и сходный способ; г) одинаковый тип питания, но разные способы; д) одинаковый тип питания, способы питания не выделяют.

A32. При помощи сократительных вакуолей протисты удаляют из своего тела: а) остатки непереваренной пищи; б) избыток воды и растворенные в ней вещества; в) попавшие с пищей инородные частицы; г) все ненужные вещества и частицы, попадающие из внешней среды; д) половые продукты.

A33. В отличие от хлореллы вольвокс: 1) является колониальным протистом; 2) имеет автотрофный тип питания; 3) образует споры при бесполом размножении; 4) может размножаться половым способом. а) 1, 4; б) 2, 3; в) только 1; г) только 2; д) только 4.

A34. В отличие от инфузории туфельки эвглена зеленая: 1) является автотрофным протистом; 2) размножается бесполом путем; 3) имеет стигму; 4) образует споры. а) 1, 3; б) только 2, 4; в) 2, 3, 4; г) 2, 4; д) только 3, 4.

A35. Амеба обыкновенная отличается от инфузории туфельки следующими признаками: 1) способностью образовывать ложноножки; 2) отсутствием сократительных вакуолей; 3) паразитическим образом жизни; 4) отсутствием полового процесса. а) только 1; б) 3, 4; в) 1, 4; г) только 2; д) 1, 3.

A36. Для бактериальной клетки, как и для клеток других живых организмов, характерно: 1) наличие цитоплазмы; 2) наличие ядра; 3) наличие линейной молекулы ДНК; 4) деление митозом. а) только 1; б) 1, 4; в) 2, 3; г) 3, 4; д) 1, 2.

A37. Источником энергии для синтеза органических соединений у автотрофных бактерий может быть: 1) солнечный свет; 2) процесс

окисления неорганических соединений; 3) процесс окисления углеводов; 4) процесс окисления жиров. а) только 1, 2; б) 1, 2, 3; в) только 1, 3; г) 3, 4; д) 2, 3.

А38. У ряда нитчатых цианобактерий имеются гетероцисты, которые принимают участие: а) в процессе фотосинтеза; б) регуляции плавучести; в) процессе фиксации атмосферного азота и размножении; г) движении цианобактерий в период их массового размножения; д) переживании неблагоприятных условий.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа.

Б1. Как называется группа гетеротрофных бактерий, которые питаются органическими веществами умерших организмов или выделений живых.

Б2. Для борьбы с грибами — паразитами растений применяют ... — яды, убивающие грибы.

Б3. Способ борьбы с болезнетворными бактериями с помощью различных химических веществ, называется ...

Б4. Как называется препарат из ослабленных или убитых бактерий, на который организм вырабатывает собственный иммунитет?

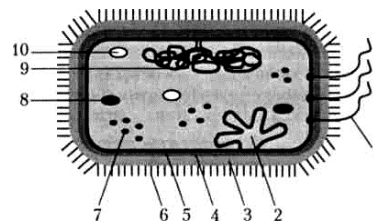
Б5. Таллом ... (название организма) состоит из цельной пластинки, «ствола» и ризоидов.

Б6. Сложный полисахарид, входящий в состав клеточной стенки бактерии, называется ...

Б7. Массовое размножение каких прокариотических организмов вызывает «цветение воды»?

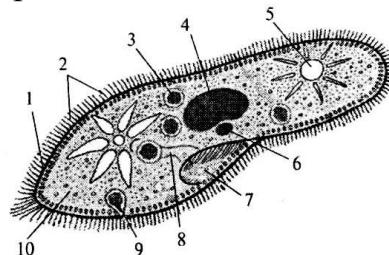
Б8. Укажите недостающее звено в таксономическом ряду классификации растений: Вид → ? → семейство → порядок.

Б9. Цифрой 9 на схеме строения бактериальной клетки обозначен(-а) ...



Б10. Выберите три признака, по которым вольвокс отличается от спирогиры: 1) бесполое размножение; 2) автотрофный тип питания; 3) органы передвижения — жгутики; 4) колониальная структурная организация; 5) чередование в жизненном цикле спорофита и гаметофита; 6) функциональное разделение клеток на вегетативные и генеративные. *Ответ запишите цифрами в порядке их возрастания.*

Б11. На рисунке строения инфузории туфельки структура, контролирующая половой процесс, обозначена цифрой ... *Ответ запишите цифрой.*



Б12. Воздушный мицелий шляпочных грибов называется ...

ВАРИАНТ № 2

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

А1. Бактерии и грибы относят к: а) одному царству живых организмов; б) царству растений; в) разным царствам природы; г) протистам; д) лишайникам.

А2. Тело большинства грибов представлено: а) микоризой; б) мицелием; в) колонией клеток; г) мухомором; д) одной клеткой.

А3. Мицелий гриба образован: а) ризоидами; б) гифами; в) хитиновыми волокнами; г) спорами; д) клетчаткой.

А4. Головня является паразитом: а) животных; б) человека; в) картофеля; г) хлебных злаков; д) плодовых растений.

А5. Грибы имеют следующие сходные с растениями признаки: 1) неподвижны в вегетативном состоянии; 2) размножаются спорами; 3) питаются готовыми органическими веществами; 4) запасают гликоген; 5) растут всю жизнь; 6) фотосинтезируют. а) 1, 2, 5, 6; б) 1, 3, 4, 5; в) 1, 2, 5; г) 2, 3, 6; д) 3, 4, 6.

А6. НЕ образуют истинного мицелия: а) груздь и шампиньон; б) мукор и пеницилл; в) спорынья и головня; г) хлебопекарные и пивные дрожжи; д) мухомор и бледная поганка.

А7. Гриб пеницилл размножается: а) только вегетативно; б) только неподвижными спорами; в) вегетативно и подвижными спорами; г) вегетативно и неподвижными спорами; д) только гаметами.

А8. К протистам относят: а) одноклеточные и колониальные организмы; б) водоросли и мхи; в) водоросли и вирусы; г) водоросли и грибы; д) зеленые водоросли и сине-зеленые бактерии.

А9. К лишайникам относятся(-ится): а) пельтигера; б) уснея; в) кладония; г) цетрария; д) верны все ответы.

А10. Для протистов характерны следующие типы питания: 1) гетеротрофный; 2) хемотрофный; 3) фототрофный; 4) автогетеротрофный. а) 1, 2, 3; б) 1, 3, 4; в) 2, 3, 4; г) только 4; д) все варианты верные.

А11. Мукор состоит: а) из одноядерных клеток, которые не содержат пластид; б) из сильно разросшейся клетки с множеством ядер в цитоплазме, пластид нет; в) из двуядерных клеток, без пластид; г) одноядерных клеток, которые содержат пластиды; д) сильной разросшейся клетки с множеством ядер в цитоплазме, пластиды имеются.

А12. Съедобным пластинчатым грибом является: а) белый гриб; б) перечный гриб; в) рыжик; г) бледная поганка; д) мухомор.

А13. Лишайники обитают: а) на влажной почве; б) на стволах деревьев; в) на скалах; г) на деревянных постройках; д) верны все ответы.

A14. Лишайники живут около: а) 5–10 дней; б) 5–10 месяцев; в) 5–10 лет; г) 50–100 лет; д) 50 000 лет.

A15. Для улотрикса характерны признаки: 1) бесполое размножение с помощью зооспор; 2) автотрофный тип питания; 3) половой процесс — конъюгация; 4) хорошо развиты проводящие и механические ткани; 5) в жизненном цикле происходит чередование поколений. а) 1, 2, 5; б) 2, 3, 5; в) 1, 4, 5; г) 2, 3, 4; д) только 2, 5.

A16. Признаки животных у грибов: а) рост в течение всей жизни; б) гетеротрофное питание; в) целлюлоза в клеточной стенке; г) запасное питательное вещество — крахмал; д) автотрофное питание.

A17. К водорослям относится: а) кладония; б) мукор; в) спорынья; г) фитопфтора; д) эвглена.

A18. По форме слоевища лишайники различают: а) кустистые; б) древовидные; в) листоватые; г) накипные; д) а + в + г.

A19. Лишайники растут со скоростью около: а) 1 м/год; б) 0,5 м/год; в) 20 см/год; г) 0,5–10 мм/год; д) 0,5 мкм/год.

A20. Мицелий гриба представлен одной клеткой: а) у лисичек; б) головни; в) пеницилла; г) мукора; д) трутовика.

A21. По типу питания грибы являются: а) автотрофами; б) гетеротрофами; в) миксотрофами; г) автотрофами и гетеротрофами; д) гетеротрофами и миксотрофами.

A22. Лишайники служат индикатором экологической обстановки, так как они: а) загрязняют атмосферу; б) очищают атмосферу; в) создают среду обитания для других растений; г) чувствительны к загрязнению атмосферы; д) обладают бактерицидным действием.

A23. К грибам относится: а) цетрария; б) пеницилл; в) спирогира; г) фитопфтора; д) ламинария.

A24. Микориза представляет собой: а) грибковое заболевание кожи; б) грибковое заболевание ржи; в) симбиоз гриба с корнями деревьев; г) симбиоз гриба с водорослями; д) орган размножения плесневых грибов.

A25. Ризоиды водорослей представляют собой: а) выросты таллома, с помощью которых водоросли прикрепляются к грунту; б) группу водорослей; в) пузыри в теле водоросли, заполненные воздухом; г) придаточные корни; д) а + г.

A26. Водоросли размножаются: а) амитозом; б) половым способом; в) зооспорами; г) делением слоевища; д) б + в + г.

A27. Фотосинтез у водорослей происходит: а) в цитоплазме; б) ядре; в) хроматофорах; г) вакуолях; д) митохондриях.

A28. Фотосинтезирующие пигменты водорослей расположены: а) в хроматофорах; б) лейкопластах; в) вакуолях; г) митохондриях; д) плазматической мембране.

А29. По форме слоевища водоросли бывают: а) кустистые; б) древовидные; в) нитчатые; г) накипные; д) а + в.

А30. Спирогира — это: а) зеленая водоросль; б) лишайник; в) харовая водоросль; г) низшее растение; д) а + г.

А31. Улотрикс — это организм, который имеет: а) нитчатое слоевище; б) кустистое слоевище; в) размножение при помощи цист; г) листья; д) стебель.

А32. Колониальные водоросли — это: а) симбиоз гриба и автотрофных протистов; б) протисты; в) симбиоз лишайников и моховидных; г) стадия развития папоротниковидных; д) а + б.

А33. Ядро в клетках у спирогиры размещается: а) в цитоплазме у одной из стенок клетки; б) в центре клетки в цитоплазматическом мешочке, соединенном тяжами с пристеночной цитоплазмой; в) ядра нет; г) не в каждой клетке; д) в пристеночной части цитоплазмы.

А34. Половое размножение характерно для: а) ламинарии; б) вольвокса; в) улотрикса; г) всех этих водорослей; д) нет правильного ответа.

А35. В отличие от улотрикса ламинария: 1) относится к бурым водорослям; 2) имеет запасное питательное вещество — крахмал; 3) имеет многоклеточные органы полового размножения; 4) после оплодотворения образует зиготу; 5) имеет пластинчатый таллом. а) 1, 3, 4; б) 2, 4, 5; в) только 1, 3; г) только 1, 5; д) только 3.

А36. Для предупреждения ряда инфекционных заболеваний человека, вызываемых бактериями: а) делают профилактические прививки; б) систематически принимают антибиотики; в) используют лечебные сыворотки; г) фильтруют воду через механические фильтры; д) принимают витамины.

А37. В Красной книге Республики Беларусь находится гриб: а) желчный гриб; б) лисичка серая; в) домовый гриб; г) опенок летний; д) лобария легочная.

А38. Выберите признаки, характерные для эвглены зеленой (I) и хлореллы (II): 1) передвижение осуществляется с помощью жгутика; 2) в клетке содержатся фотосинтетические пигменты; 3) имеется два ядра — большое и малое; 4) размножается спорами; 5) может питаться гетеротрофно. а) I — 1, 2, 3; II — 1, 5; б) I — 2, 3, 4; II — 1, 2, 5; в) I — 1, 2, 5; II — 2, 4; г) I — 3, 5; II — 2, 3; д) I — только 2; II — 2, 5.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа

Б1. Пленка, защищающая развивающиеся споры у масленка и шампиньона называется ...

Б2. Бурые пигменты водорослей называются ...

Б3. К какой группе лишайников по форме слоевища относится ксантория?

Б4. Тело лишайника называется ...

Б5. К какой категории грибов относятся лисички, подберезовики, подосиновики, грибы боровики, волнушки, которые можно употреблять в пищу?

Б6. У плесневого гриба ... споры образуются на разветвлениях вертикально приподнимающихся гиф.

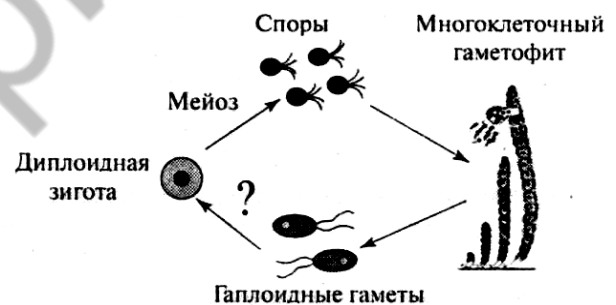
Б7. К какой группе лишайников по форме слоевища относятся бородачатые лишайники, исландский мох, олений мох, или ягель?

Б8. Выберите признаки, общие для спирогиры и улотрикса: 1) относятся к зеленым водорослям; 2) имеют нитчатые талломы; 3) размножаются бесполым путем с помощью четырехжгутиковых зооспор; 4) имеют половой процесс в виде конъюгации; 5) не имеют специализированных органов размножения. *Ответ запишите цифрами в порядке их возрастания.*

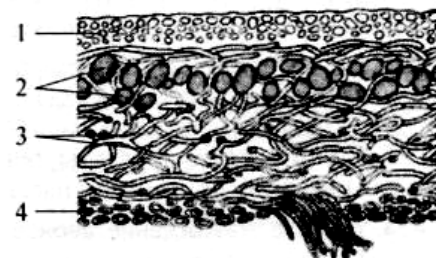
Б9. Из пяти предложенных заболеваний четыре можно объединить в одну группу по возбудителю. Выберите заболевание, не входящее в эту группу: 1 — оспа, 2 — корь, 3 — столбняк, 4 — СПИД, 5 — гепатит. *Ответ запишите цифрой.*

Б10. Вставьте пропущенное: трутовые грибы поражают ... деревьев, превращая ее в труху.

Б11. На рисунке изображена схема жизненного цикла зеленой водоросли. Напишите, какой процесс обозначен знаком «?» на рисунке.



Б12. На схеме строения лишайника слой, образованный автотрофным компонентом, обозначен цифрой ... *Ответ запишите цифрой.*



ТЕМА № 2

Программа

Общая характеристика растений. Особенности внешнего и внутреннего строения, жизнедеятельности и размножения растений в связи с выходом их на сушу. Ткани и органы растений.

Корень. Виды корней. Типы корневых систем. Внешнее и внутреннее строение корня в связи с выполняемыми функциями. Зоны корня. Рост корня в длину и толщину. Видоизменения корня: корнеплоды, корневые клубни, корни-присоски и др., их значение.

Побег, его основные части. Почка — зачаточный побег. Строение, расположение почек на стебле. Развитие побега из почки. Рост побега в длину. Стебель — осевая часть побега. Функции стебля. Внутреннее строение стебля в связи с выполняемыми функциями. Передвижение по стеблю воды, минеральных и органических веществ. Рост стебля в толщину. Образование годичных колец у древесных растений.

Лист. Функции листа (фотосинтез, дыхание, испарение воды). Внешнее строение листа. Листья простые и сложные. Жилкование листа. Листорасположение. Внутреннее строение листа в связи с его функциями. Листопад и его биологическое значение.

Видоизмененные побеги: корневище, клубень, луковица, их строение, биологическое и хозяйственное значение.

Многообразие растений, их классификация.

Мхи. Зеленые мхи, среда обитания, строение, размножение (на примере кукушкина льна). Сфагновый мох, особенности его строения. Образование торфа, его значение.

Папоротники, особенности их строения, размножения, среда обитания, многообразие. Значение папоротников в природе и жизни человека, их охрана.

Голосеменные, их строение и размножение (на примере сосны обыкновенной). Многообразие и распространение голосеменных, их значение в природе и жизни человека. Охрана голосеменных.

Покрытосеменные (цветковые) растения. Особенности строения и жизнедеятельности покрытосеменных.

Вегетативное размножение растений. Размножение растений в природе и растениеводстве (видоизмененными побегами, черенками, отводками, делением куста, прививками). Биологическое и хозяйственное значение вегетативного размножения.

Цветок, его строение и функции. Соцветия и их биологическое значение. Опыление (самоопыление, перекрестное опыление), оплодотворение, образование семян и плодов.

Плоды. Типы плодов. Способы распространения плодов. Биологическое и хозяйственное значение плодов.

Семя. Строение и состав семян (на примере одно- и двудольных растений). Условия прорастания семян. Питание и рост зародыша и проростка. Время посева и глубина заделки семян. Уход за посевами. Значение обработки почвы, внесения удобрений для роста и развития культурных растений.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

Мхи (моховидные) — наиболее примитивные из споровых растений, имеющие некоторые общие признаки с многоклеточными зелеными водорослями. Мхи — наземные растения, но их развитие находится в тесной зависимости от водной среды. Необходимо обратить внимание на то, что мхи размножаются спорами и имеют сложный цикл развития, который начинается со споры. Особенностью жизненного цикла моховидных является правильное чередование полового (гаметофит) и бесполого (спорофит) поколений, где гаметофит преобладает над спорофитом.

Очень важным вопросом является чередование ядерных фаз в развитии мхов. Спора и развивающееся из нее растение мха — гаплоидны; зигота и развивающаяся из нее коробочка — диплоидны.

Папоротниковидные, как и мхи, принадлежат к споровым растениям. Строение и размножение папоротников необходимо рассмотреть на примере папоротника щитовника мужского. Следует обратить внимание на более сложное строение и жизненный цикл папоротников по сравнению с мхами. Отметьте, что приспособительный характер эволюции Папоротниковидных к сухопутным условиям шел в основном по линии спорофазы (спорофит достиг высокой степени совершенства).

Голосеменные — это группа семенных растений, главная особенность которых — размножение семенами. Семя содержит зародыш и запас питательных веществ, используемых при прорастании. Необходимо подчеркнуть, что для семенных растений характерна полная независимость процесса оплодотворения от наличия влаги. Строение и размножение голосеменных целесообразно рассмотреть на примере сосны. Следует обратить внимание на то, что у сосны образуются 2 типа шишек — мужские и женские, где развиваются половые клетки. Необходимо обратить внимание на важнейшую особенность Голосеменных — чередования в жизненном цикле гаплоидной (гаметофит) и диплоидной (спорофит) фаз, что дает представление о степени родства Голосеменных и Папоротников. Однако, с другой стороны, следует отметить сходство и с Покрытосеменными, анализируя структуры органов полового размножения и хода полового процесса.

Покрытосеменные — это наиболее совершенная группа растений, обладающих важными отличительными признаками: наличием цветка, плода, двойным оплодотворением, совершенной проводящей системой, симподиальным типом ветвления стебля и др.

Корень — один из главных вегетативных органов покрытосеменных голосеменных и папоротникообразных растений. Дайте определение корня, назовите его функции; обратите внимание на важное отличие корня от стебля.

Необходимо подробно описать внутреннее строение корня, используя для этого рисунки (продольный срез корня и поперечный срез его в зоне всасывания). Обратите внимание на развитие и строение корневого волоска, объясните механизм поглощения корнями воды и минеральных солей.

Излагая тему «Лист», необходимо отметить его функции и внутреннее строение, описать устьичный аппарат и механизм его работы, знать значение испарения воды листьями.

Стебель — осевой орган, имеющий неограниченный верхушечный рост и радиальное строение. Необходимо знать внутреннее строение древесного стебля и функции его тканей, уметь схематично нарисовать их расположение на поперечном разрезе. Обратите внимание на механизм передвижения веществ по стеблю: вертикальный ток (восходящий, нисходящий) и горизонтальный ток.

При изучении темы «Цветок и плод» основное внимание необходимо обратить на строение и биологическое значение главных частей цветка — тычинок и цветочной пыльцы, пестика, семязпочек, на процессах образования половых клеток, опыления, оплодотворения, образования плодов и семян.

Для цветковых растений характерно двойное оплодотворение, поэтому необходимо определить сущность этого важнейшего процесса и выяснить взаимосвязь между развитием вегетативных органов и процессом формирования плодов и семян.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

ВАРИАНТ № 1

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

А1. У корней древесных растений наибольшую длину имеет зона: а) зона деления; б) зона роста; в) зона поглощения; г) зона проведения; д) корневой чехлик.

А2. Центральный цилиндр корня образован тканями: а) пробкой; б) паренхимой коры; в) эндодермой; г) ксилемой, флоэмой и паренхимой; д) эпидермисом.

A3. Корневые клубни — это видоизменения: а) главного корня; б) придаточных корней; в) стебля; г) корневища; д) а + б.

A4. Сочным многосемянным плодом является: а) тыква; б) боб; в) орех; г) костянка; д) коробочка.

A5. Ветвление побега — это: а) формирование листьев на стебле; б) образование боковых стеблей; в) образование на растении цветков и плодов; г) образование стволиков у кустарников; д) образование стволиков у кустарничков.

A6. У капусты кольраби запасные питательные вещества откладываются в надземном видоизмененном органе: а) листьях; б) черешке листа; в) придаточном корне; г) стебле; д) а + в.

A7. Сухие многосемянные плоды имеет(-ют): а) подсолнечник; б) сосна; в) пшеница; г) мак; д) а + б.

A8. Основной запасной углевод растений: а) клетчатка; б) гликоген; в) крахмал; г) сахароза; д) фруктоза.

A9. Корнеплод — это видоизменение: а) главного корня; б) боковых корней; в) придаточных корней; г) корневища; д) побега.

A10. Лист покрытосеменных не имеет: а) ограниченного верхушечного роста; б) устьиц; в) двусторонней симметрии; г) радиальной симметрии; д) сосудисто-волокнистых пучков.

A11. Порядок листорасположения: а) перистосложное; б) очередное; в) супротивное; г) пальчатосложное; д) б + в.

A12. Способы жилкования листа: а) параллельное; б) очередное; в) дуговое; г) мутовчатое; д) а + в.

A13. В состав листа покрытосеменных не входят: а) эпидермис; б) сосудисто-волокнистые пучки; в) чечевички; г) столбчатая паренхима; д) губчатая паренхима.

A14. Фотосинтез в листе происходит в клетках: а) устьичных; б) образовательной ткани; в) столбчатой паренхимы; г) губчатой паренхимы; д) а + в + г.

A15. Функция прилистников: а) прикрепление листа к стеблю; б) защита молодых развивающихся листьев; в) транспирация; г) газообмен; д) вегетативное размножение.

A16. У ландыша имеется видоизмененный подземный побег: а) корневище; б) клубень; в) луковица; г) клубнелуковица; д) отсутствует.

A17. Из самых молодых клеток состоит: а) покровная ткань; б) механическая ткань; в) основная ткань; г) образовательная ткань; д) проводящая.

A18. К саморазбрасыванию семян способны плоды: а) недотроги; б) капусты; в) подорожника; г) мать-и-мачехи; д) всех перечисленных растений.

A19. У листьев березы устьица располагаются в основном в:
а) верхнем эпидермисе; б) нижнем эпидермисе; в) верхнем и нижнем эпидермисе равномерно; г) столбчатой паренхиме; д) губчатой паренхиме.

A20. В проводящих пучках листьев флоэма ориентирована:
а) к верхней стороне листа; б) нижней стороне листа; в) располагается равномерно снизу и сверху проводящего пучка; г) устьицам; д) кутикуле.

A21. Испарение воды с поверхности листьев необходимо растению: а) для подъема воды по стеблю; б) охлаждения растения; в) передвижения минеральных солей в стебель и листья; г) всех перечисленных нужд; д) испарение воды не связано с вышеперечисленными процессами.

A22. Основную часть тела растения составляет: а) ксилема; б) флоэма; в) меристема; г) паренхима; д) камбий.

A23. Листовыми черенками размножают: а) бегонию; б) малину; в) картофель; г) свеклу; д) все вышеперечисленные растения.

A24. Семязачатки у покрытосеменных развиваются: а) на листьях; б) на верхушке побегов; в) на корневищах; г) внутри пестика; д) на тычинках.

A25. Зародыш фасоли состоит: а) только из корешка, стебелька, почечки; б) корешка, стебелька, почечки, семядолей; в) корешка, стебелька, почечки, семядолей, семенной кожуры; г) корешка, стебелька, почечки, семядолей, эндосперма; д) корешка, стебелька, почечки, семядоли.

A26. Элементом околоцветника является: а) чашелистик; б) тычинка; в) пестик; г) цветоножка; д) цветоложе.

A27. Околоцветник цветка: а) защищает внутренние элементы цветка; б) привлекает опылителей; в) отвечает за формирование пыльцы; г) используется человеком в пищу; д) а + б.

A28. Пыльцевые зерна (пыльца) — это: а) споры; б) гаметы; в) мужские гаметофиты; г) женские гаметофиты; д) обоеполые гаметофиты.

A29. Участок семязачатка, через который пыльцевая трубка проходит к зародышевому мешку называется: а) рыльце; б) столбик; в) рубчик; г) пыльцевход; д) семяножка.

A30. Чтобы привитый черенок прижился, необходимо, чтобы у привоя и подвоя совпали слои: а) коры; б) камбия; в) древесины; г) сердцевины; д) сердцевины и луба.

A31. Зародышевый мешок, сформированный в семязачатке покрытосеменных растений, представляет собой: а) спорангий; б) спорофит; в) женский гаметофит; г) мужской гаметофит; д) мужской и женский гаметофиты.

A32. Оплодотворение у покрытосеменных растений называется двойным, потому что: а) в семязачатке формируется две яйцеклетки; б) пыльцевое зерно состоит из двух клеток; в) в пыльцевом зерне образуются два спермия; г) в оплодотворении участвуют оба спермия; д) в семязачатке формируется две яйцеклетки и две центральные клетки.

А33. Большое количество мелкой пыльцы — это признак растений, опыляемых: а) ветром; б) насекомыми; в) птицами; г) водой; д) человеком.

А34. Приспособление яблони к опылению насекомыми: а) много пыльцы в цветках; б) пыльца очень легкая; в) в цветках образуется нектар; г) цветки рано зацветают; д) пыльца сухая.

А35. Отметьте приспособление(-я) растений к опылению ветром: а) цветки обладают сильным запахом; б) яркие крупные цветки; в) цветки с нектарниками; г) цветки с пыльниками на длинных свисающих тычиночных нитях; д) а + б + в + г.

А36. Три гаплоидные клетки, расположенные на полюсе зародышевого мешка, противоположном пыльцевходу, называют: а) антиподами; б) синергидами; в) яйцеклетками; г) яйцевым аппаратом; д) спермиями.

А37. Искусственное опыление — это перенос пыльцы: а) насекомыми с тычинок на рыльце пестика; б) с тычинок на рыльце пестика того же цветка; в) ветром с тычинок на рыльце пестика; г) человеком из пыльников одних цветков на рыльце пестиков других цветков; д) насекомыми, ветром, водой и человеком.

А38. В Красной книге Республики Беларусь находится: а) Белладонна; б) Азолла; в) Щитовник мужской; г) Гинко двулопастной; д) Чистотел величавый.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа.

Б1. Как называется разросшееся основание листа, охватывающее стебель?

Б2. Прививка черенком называется ...

Б3. Как называется разновидность механической ткани, образованная живыми клетками?

Б4. Как называются субериновые полосы в клеточных стенках пропускных клеток эндодермы?

Б5. Верхний насос образуется в клетках листьев при транспирации, а нижний насос обеспечивает ...

Б6. Растение груша имеет соцветие, которое называется ...

Б7. Ростовые гормоны, ускоряющие рост стебля и прерывающие период покоя у семян, называются ...

Б8. Укажите последовательность, в которой организмы расположены в порядке их эволюционного усложнения: 1) пихта; 2) спирогира; 3) кукушкин лен; 4) сальвиния; 5) зверобой.

Б9. Вставьте пропущенное: «Волокна и каменные клетки входят в состав ... ткани».

Б10. Расположите органы (структуры) в порядке их эволюционного возникновения: 1 — гаметы; 2 — пыльцевое зерно; 3 — лист; 4 — пестик; 5 — флоэма; 6 — соцветие.

Б11. Найдите верные утверждения: 1 — эндосперм — это хранилище спермиев; 2 — дуб и ольха опыляются с помощью ветра; 3 — стенки плода образуются из покровов семязачатка; 4 — зародышевый мешок состоит из пяти клеток; 5 — в процессе оплодотворения у покрытосеменных растений принимают участие неподвижные мужские половые клетки. *Ответ запишите в виде последовательности цифр.*

Б12. В клетках корешка ржи содержится по 14 хромосом. Сколько хромосом содержит ее прорастающее пыльцевое зерно? *Ответ запишите цифрой.*

ВАРИАНТ № 2

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

А1. В отличие от мхов для папоротников характерны следующие признаки: 1) питание гаметофита за счет спорофита; 2) листья — вайи; 3) наличие сосудистой проводящей системы; 4) наличие ризоидов; 5) наличие фотосинтезирующего заростка. а) 1, 3, 4; б) 2, 5; в) 2, 3, 5; г) только 2; д) только 5.

А2. Определите признаки сходства папоротниковидных и моховидных: 1) принадлежность к споровым растениям; 2) наличие механических тканей; 3) отсутствие корней; 4) чередование полового и бесполого поколений; 5) преобладание в жизненном цикле спорофита над гаметофитом. а) 1, 4, 5; б) 2, 3, 4; в) 1, 2, 4; г) только 2, 5; д) только 4.

А3. В отличие от голосеменных растений половое поколение мхов: 1) преобладает в жизненном цикле; 2) является диплоидным; 3) морфологически связано с бесполом; 4) имеет антеридии. а) 2, 3; б) 2, 4; в) 1, 4; г) только 3; д) 1, 3.

А4. Выберите правильные утверждения: 1) тело папоротников, голосеменных состоит из органов; 2) для полового процесса у папоротников и мхов необходима вода; 3) в клетках спорофита голосеменных растений есть хлорофилл; 4) заростки споровых растений — это спорофиты; 5) из зиготы у споровых растений вырастает гаметофит: а) 1, 3, 4; б) 1, 2, 3; в) 1, 4, 5; г) 3, 4, 5; д) 2, 3, 4.

А5. Сходство папоротниковидных и голосеменных растений состоит в: 1) самостоятельном существовании гаметофита; 2) преобладании в жизненном цикле спорофита над гаметофитом; 3) зависимости оплодотворения от наличия воды; 4) образовании архегониев; 5) наличии двойного оплодотворения. а) 1, 3, 5; б) 2, 4, 5; в) только 1, 2; г) 2, 5; д) только 2, 4.

А6. К бесполому поколению сосны обыкновенной относятся: 1) трахеиды, смоляные ходы, пыльцевая трубка; 2) боковые корни,

архегоний, хвоя; 3) главный корень, стебель, ось женской шишки; 4) ось мужской шишки, кора, древесина. а) 1, 2; б) 2, 3; в) 3, 4; г) 1, 3; д) 1, 4.

А7. К охраняемым видам растений на территории Республики Беларусь относятся(-ится): 1) многоножка обыкновенная; 2) черемуха; 3) щитовник мужской; 4) морощка. а) 1, 3; б) 2, 4; в) только 1; г) только 4; д) 1 и 4.

А8. Какие названия таксонов соответствуют семействам растений: 1) Розоцветные; 2) Двудольные; 3) Зеленые водоросли; 4) Крестоцветные; 5) Хвойные; 6) Папоротниковидные. а) 1, 3; б) 1, 4; в) 2, 5, 6; г) 2, 5; д) 1, 5.

А9. Деревом является: а) ольха серая; б) бузина черная; в) калина обыкновенная; г) крушина ломкая; д) акация желтая.

А10. Мхи населяют различные местообитания за исключением: а) болот и низин; б) рек и озер; в) соленых водоемов, засоленных почв; г) высоких гор; д) тундры.

А11. Мужские и женские гаметы у кукушкина льна: а) развиваются на разных растениях; б) развиваются на одном растении; в) отсутствуют; г) образуются из спор; д) имеют диплоидный набор хромосом.

А12. Обязательным условием для осуществления оплодотворения у мхов является: а) ветер; б) наличие воды; в) отсутствие воды, г) температура воздуха около 15 °С; д) температура воздуха около 25 °С.

А13. Образование зеленой разветвленной нити при прорастании споры мхов доказывает: а) их размножение спорами; б) их родство с водорослями; в) их клеточное строение; г) происхождение от грибов; д) их родство с папоротниками.

А14. Для щитовника мужского характерно наличие корней: а) главных; б) придаточных, отходящих от листьев; в) придаточных, отходящих от корневища; г) только боковых; д) главных и боковых.

А15. Папоротник орляк цветет: а) один раз в году в купальскую ночь; б) один раз в 5 лет; в) никогда; г) иногда; д) при благоприятных условиях.

А16. Из спор папоротника формируется: а) многоклеточный гаметофит; б) взрослое растение со спорангиями; в) тонкая длинная разветвленная нить — протонема; г) спорофит; д) одноклеточный гаметофит.

А17. Органами прикрепления у мхов служат: а) главные корни; б) придаточные корни; в) боковые корни; г) ризоиды; д) корневище.

А18. У голосеменных растений семена защищены только: а) семенной кожурой; б) сочным околоплодником; в) корой; г) кожистым околоплодником; д) пробкой.

А19. К листопадным растениям относится: а) ель; б) сосна; в) лиственница; г) туя; д) можжевельник.

A20. Возраст молодых сосен можно определить: а) по листьям; б) по высоте; в) по количеству мутовок боковых ветвей; г) по количеству шишек; д) по ширине ствола.

A21. Мегаспоры у сосны обыкновенной формируются: а) в семязачатках; б) на зеленых листьях; в) в спороносных колосках; г) у основания укороченных побегов; д) а + г.

A22. Систематика растений изучает: а) процессы жизнедеятельности растений; б) распределение растений на Земле; в) классификацию растений; г) взаимосвязь растений с окружающей средой; д) структуру растительных сообществ.

A23. Если у растения листья имеют дуговое или параллельное жилкование, то у него корневая система: а) стержневая; б) мочковатая; в) с равной вероятностью может быть любая корневая система; г) хорошо развит главный корень; д) б + г.

A24. Однолетними называются растения, которые: а) цветут несколько раз в жизни; б) цветут все лето; в) живут в течение одного вегетационного периода; г) остаются зелеными летом и зимой; д) а + б.

A25. Назовите признаки растений, которые характерны только для покрытосеменных: а) при опылении пыльца попадает в пыльцевход семязачатка; б) отсутствие архегониев; в) эндосперм образуется до оплодотворения; г) в состав ксилемы входят преимущественно трахеиды; д) чередование спорофита и гаметофита.

A26. Сфагнум не является: а) кормом для животных; б) «перевязочным» материалом; в) образователем торфа; г) источником антисептического вещества; д) причиной заболачивания почвы.

A27. Гаметофит кукушкина льна — это: а) коробочка на длинной ножке; б) листостебельное растение; в) зеленая пластинка с архегониями и антеридиями; г) вегетативная клетка микроспоры; д) генеративная клетка микроспоры.

A28. При прорастании спор у моховидных образуются(-ется): а) спорофит; б) гаметофит; в) гаметы; г) зигота; д) одноклеточный заросток.

A29. К травянистым растениям относится: а) вереск; б) жимолость; в) борщевик; г) клюква; д) багульник.

A30. Укажите недостающую стадию жизненного цикла папоротника: зигота – спорофит – споры – ... – гаметы – зигота? а) протонема; б) зародыш; в) заросток; г) листостебельное растение; д) архегоний.

A31. Больше всего видов растений относится: а) к моховидным; б) папоротниковидным; в) голосеменным; г) покрытосеменным; д) двудольным.

A32. Главный признак деления покрытосеменных растений на классы: а) строение цветка; б) строение листьев; в) строение корневой системы; г) способ опыления; д) строение семени.

А33. Признаки, по которым одуванчик относится к классу двудольных: а) две семядоли в зародыше, стержневая корневая система и сетчатое жилкование листьев; б) распространение плодов с помощью ветра; в) опыление насекомыми; г) травянистое растение; д) все перечисленные.

А34. К однодольным растениям относятся(-ится): а) вороний глаз; б) дуб; в) морковь; г) картофель; д) все перечисленные растения.

А35. Растительное масло получают: а) из подсолнечника; б) горчицы; в) льна; г) рапса; д) всех перечисленных растений.

А36. В семени сосредоточен небольшой запас воды и питательных веществ, поэтому первым при прорастании появляется корень, чтобы обеспечить молодое растение: а) органическими веществами; б) кислородом; в) углекислым газом; г) водой и минеральными веществами; д) витаминами.

А37. К одному и тому же классу отдела Покрытосеменные растения относятся: а) рогоз и цикорий; б) ирис и одуванчик; в) подорожник и рогоз; г) ландыш и мятлик; д) ирис и чистотел.

А38. Для однодольных растений характерны признаки: а) проводящие пучки без камбия, разбросаны по всему стеблю; б) листья простые или сложные, часто с черешком, сетчатым жилкованием; в) стебель способен ко вторичному утолщению; г) две семядоли зародыша семени; д) длиннодневные растения.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа.

Б1. Какие органы полового размножения развиваются на растении кукушкина льна, имеющего на верхушке красноватые листочки?

Б2. Какое поколение преобладает в жизненном цикле голосеменных?

Б3. Крупные перисто-рассеченные листья папоротникообразных, называются ...

Б4. Редуцированный гаметофит папоротниковидных, имеющий вид небольшой зеленой пластинки, называется ...

Б5. Как называется отдел растений, для представителей которого характерно наличие пыльцы, архегониев и эндосперма?

Б6. Какое поколение цветковых растений упрощено и утратило гаметангии?

Б7. Часть женского гаметофита покрытосеменных растений, из которого после оплодотворения развивается зародыш семени, называется ...

Б8. Укажите растение, начинающее представленный логический ряд:
? → крупа → манная каша.

Б9. Сколько видов растений приведено в списке: 3 растения вьюнка полевого, 2 растения ели обыкновенной, 4 растения герани лесной, 3 рас-

тения герани луговой, 1 растение клевера белого? *Ответ запишите цифрой.*

Б10. Классифицируйте растения и выберите всех представителей, которые относятся к одному и тому же отделу. 1 — ветреница; 2 — люпин; 3 — печеночница; 4 — сфагнум; 5 — камыш; 6 — сальвиния. *Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке их возрастания.*

Б11. Выберите структуры, характерные для сфагнума и кукушкина льна: 1 — хлорофиллоносные клетки, корни, стебли, коробочки; 2 — спорангии, архегонии, антеридии, листья; 3 — коробочки, яйцеклетки, сперматозоиды, споры; 4 — корни, стебли, листья, споры; 5 — спорангии, споры, коробочки, хлорофиллоносные клетки. *Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке их возрастания.*

Б12. Выберите из предложенных все признаки, которые учитываются при разделении на классы цветковых растений: 1 — тип жилкования листьев; 2 — гигрофиты; 3 — количество семядолей в зародыше семени; 4 — тип корневой системы; 5 — длиннодневные; 6 — наличие сложных листьев. *Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке их возрастания.*

ТЕМА № 3

Программа

Общая характеристика и разнообразие животных.

Тип Кишечнополостные. Пресноводный полип гидра. Многообразие кишечнополостных: медузы, коралловые полипы.

Тип Плоские черви. Белая планария. Паразитические черви: печеночный сосальщик, бычий цепень. Профилактика заражения.

Тип Круглые черви. Аскарида человеческая, детская острица. Профилактика заражения.

Тип Кольчатые черви. Дождевой червь. Роль дождевых червей в процессах почвообразования. Многообразие кольчатых червей.

Тип Моллюски. Многообразие моллюсков: прудовик, беззубка, кальмар.

Тип Членистоногие. Класс Ракообразные. Речной рак. Многообразие ракообразных.

Класс Паукообразные. Паук-крестовик. Многообразие паукообразных. Профилактика заболеваний и борьба с клещами.

Класс Насекомые. Майский жук. Многообразие насекомых. Отряды насекомых: Прямокрылые, Жесткокрылые, Чешуекрылые, Двукрылые, Перепончатокрылые.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

При определении зоологии как науки следует подчеркнуть, что её предмет — всестороннее изучение животных: их образ жизни, строение, размножение, развитие, распространение, практическое значение. Отметьте значение животных в природе, в народном хозяйстве и в медицине (возбудители и переносчики болезней человека). Мир животных многообразен. Животные отличаются размерами, образом жизни, внешним и внутренним строением.

При характеристике типа Кишечнополостные обратите внимание на симметрию и форму тела представителей разных классов. Отметьте неоднородность клеток, появление тканей и диффузной нервной системы, два типа пищеварения и чередование двух способов размножения — бесполого и полового. Назовите представителей классов и их значение.

Характеристику типов животных необходимо давать по схеме: 1. Число видов. 2. Среда обитания. 3. Образ жизни. 4. Ароморфозы, приведшие к возникновению типа. 5. Из каких зародышевых листков развиваются. 6. Симметрия. 7. Внешнее строение. 8. Внутреннее строение. 9. Особенности размножения и развития. 10. Классификация. 11. Значение.

При характеристике типа Плоские черви необходимо отметить появление билатеральной симметрии тела и развитие тканей и органов из трех зародышевых листков. На примере типа Круглые черви следует подчеркнуть более высокую их организацию по сравнению с плоскими червями. Отметьте черты прогрессивной организации представителей типа Кольчатые черви.

При характеристике типа Членистоногие необходимо обратить внимание на признаки сходства и отличия их по сравнению с кольчатыми червями, показать, что это самый многочисленный по количеству видов тип. Назовите черты прогрессивной организации у представителей классов этого типа.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

ВАРИАНТ № 1

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

А1. Укажите представителей типа Плоские черви, наносящих ущерб здоровью человека и его хозяйственной деятельности: 1) ланцетовидная двуустка; 2) корабельный червь; 3) овечий мозговик; 4) власоглав; 5) эхинококк; 6) стрептококк. а) 1, 2, 3, 5; б) только 1, 3, 5; в) 2, 3, 4, 6; г) только 3, 5; д) только 2, 5.

А2. В связи с подвижным образом жизни, прежде всего, развивается система органов: а) пищеварительная; б) скелет и мускулатура; в) нервная и органы чувств; г) дыхательная; д) выделительная.

А3. Гидра обитает: а) в пресных и морских водах; б) в пресных водоемах на большой глубине; в) в прибрежной части пресных водоемов; г) на суше; д) а + г.

А4. После выстреливания нитей стрекательные клетки гидры: а) погибают, новые образуются из резервных клеток; б) продолжают действовать повторно; в) превращаются в резервные клетки; г) а + б; д) в + г.

А5. Найдите черты сходства круглых червей с кишечнорастворными животными: 1) гетеротрофное питание; 2) наличие кожно-мускульного мешка; 3) окологлоточное нервное кольцо и продольные нервные стволы; 4) пищеварительная система сквозная; 5) выделительная система отсутствует; б) свойственно дыхание всей поверхностью тела. а) 1, 2, 4; б) 1, 6; в) 2, 4, 5; г) 3, 6; д) 3, 5.

А6. Тип движения у медуз: а) пассивный; б) реактивный; в) реактивный, способны к движению по дну; г) при помощи жгутиков; д) б + г.

А7. К ядовитым и опасным для человека кишечнорастворными относятся: а) крестовичок, физалия; б) крестовичок, крупные актинии; в) физалия, ушастая медуза; г) физалия и планария; д) фукус и физалия.

А8. По образу жизни плоские черви являются: а) хищниками и сапрофагами; б) хищниками и паразитами; в) сапрофагами и паразитами; г) хемотрофами; д) б + г.

А9. Кожно-мускульный мешок планарии — это: а) опорная пластинка и лежащие под ней слои мышц; б) совокупность покровного эпителия и трех слоев мышц; в) кутикула и расположенные под ней мышцы; г) эпителий и два слоя мышц; д) эпителий и один слой мышц.

А10. Пищеварительная система плоских червей состоит: а) из переднего и среднего отделов кишечника, есть анальное отверстие; б) переднего, среднего и заднего отделов кишечника; в) переднего и среднего отделов кишечника, нет анального отверстия; г) среднего и заднего отделов кишечника, нет анального отверстия; д) среднего и заднего отделов кишечника, есть анальное отверстие.

А11. Планарии — это животные: а) гермафродиты, размножающиеся только половым способом; б) раздельнополые, способные и к бесполому размножению; в) гермафродиты, способные к фрагментации; г) не имеющие половой системы; д) а + в.

А12. Развитие печеночного сосальщика происходит: а) в одном хозяине, без личинок; б) со сменой хозяев, есть одна личинка; в) со сменой двух хозяев, есть несколько личинок; г) в почве; д) в + г.

А13. Развитая половая система у ленточных червей есть в члениках: а) расположенных около шейки; б) всего тела; в) средней части тела; г) а + в; д) а + б.

A14. Основным хозяином эхинококка является: а) человек; б) собака; в) крупный рогатый скот; г) зайцы; д) б + в.

A15. Нервная система планарий: а) рассеянного типа; б) стволового типа, с одним нервным ганглием в переднем отделе тела; в) стволового типа, с парным нервным узлом в переднем отделе тела; г) рассеянного типа, есть нервные узлы и нервы; д) брюшная нервная цепочка.

A16. Кожно-мускульный мешок аскариды включает: а) кутикулу, эпителий, кольцевые и продольные мышцы; б) кутикулу, эпителий и продольные мышцы; в) кутикулу, эпителий и кольцевые мышцы; г) энтодерму, мезоглею, энтодерму; д) кутикулу, гиподерму и один слой поперечно-полосатых мышц.

A17. Пищеварительная система аскариды состоит: а) из передней, средней и задней кишки; б) рта, передней, задней кишки и клоаки; в) рта, сквозного кишечника и анального отверстия; г) двух отделов; д) а + в.

A18. Нематоды — это животные: а) раздельнополые, есть половой диморфизм; б) раздельнополые, половой диморфизм не выражен; в) в основном - гермафродиты; г) бесполое; д) с антеридиями и архегониями.

A19. Самка аскариды может выделять в сутки до: а) 100 тыс. яиц; б) 250 тыс. яиц; в) 1 млн яиц; г) 25–30 тыс. яиц; д) 2 млн яиц.

A20. Личинка аскариды мигрирует в организме человека, потому что: а) вышедшая из яйца личинка имеет тонкие покровы и не может обитать в кишечнике; б) вышедшая из яйца личинка нуждается в питании кровью; в) для развития ей необходим кислород; г) а + б; д) нет правильного ответа.

A21. Полость тела у круглых червей заполнена: а) крупными водянистыми клетками паренхимы; б) полостной жидкостью; в) продуктами обмена и питательными веществами; г) гемолимфой; д) кровью.

A22. Выделительная система аскариды включает: а) фагоцитарные клетки; б) выделительные каналы; в) метанефридии; г) а + б; д) а + в.

A23. Пробуя мясной фарш, можно заразиться: а) печеночным сосальщиком; б) бычьим цепнем; в) малярийным паразитом; г) эхинококком; д) аскаридой.

A24. Только у человека паразитируют: а) аскарида человеческая, власоглав, трихинелла; б) аскарида человеческая, власоглав; в) аскарида человеческая, острица, трихинелла; г) эхинококк и альвеококк; д) в + г.

A25. Фитопатогенными называют нематод: а) питающихся растениями; б) вызывающих заболевания грибов; в) вызывающих заболевания растений в результате питания их тканями; г) живущих на растениях; д) уничтожающих насекомых-вредителей растений.

A26. Свободноживущие нематоды питаются: а) мелкими беспозвоночными в почве и водоемах; б) разлагающимися органическими веще-

ствами; в) только бактериями в почве и иле пресных и морских водоемов; г) кровью; д) а + б.

А27. Среди кольчатых червей преобладают: а) подвижные животные; б) роющие, малоподвижные; в) прикрепленные; г) колониальные формы; д) паразиты.

А28. Слюнные железы имеются: а) у всех кольчатых червей; б) у пиявок; в) у дождевых червей; г) у круглых червей; д) у всех червей.

А29. Вторичная полость тела кольчецов отличается от первичной полости тела тем, что она: а) заполнена полостной жидкостью; б) разделена на камеры перегородками сегментов; в) выстлана целомическим эпителием; г) образована клетками энтодермы; д) б + в.

А30. Кровеносная система кольчатых червей: а) замкнутая, есть два продольных сосуда; б) замкнутая, есть кольцевые сосуды и капилляры; в) незамкнутая, есть продольные сосуды и лакуны полости тела; г) незамкнутая, есть продольные, кольцевые сосуды и капилляры; д) а + б.

А31. Нервная система кольчатых червей образована: а) окологлоточными кольцами и брюшной нервной цепочкой; б) нервной трубкой; в) нервными узлами и нервными стволами; г) окологлоточным нервным кольцом и ганглиями, расположенными в виде лестницы или цепочки; д) диффузного типа.

А32. Кольчатые черви: а) все гермафродиты; б) все раздельнополые; в) малощетинковые и многощетинковые черви раздельнополые, пиявки гермафродиты; г) многощетинковые черви раздельнополые, малощетинковые и пиявки гермафродиты; д) не имеют половой системы.

А33. Пиявки могут питаться: а) только на позвоночных животных; б) на позвоночных и беспозвоночных животных; в) только на беспозвоночных животных; г) только на растениях; д) на растениях и протистах.

А34. Сходство дождевых червей и пиявок состоит: 1) в развитии с метаморфозом; 2) наличии только продольных мышц в кожно-мускульном мешке; 3) сегментарном расположении нефридиев; 4) наличии передней и задней присосок; 5) отсутствии сердца. а) 1, 3, 4; б) 2, 4, 5; в) только 2, 5; г) только 3, 5; д) только 5.

А35. Более высокая организация кольчатых червей по сравнению с круглыми выражается: 1) в наличии целома; 2) появлении сквозного кишечника; 3) появлении замкнутой кровеносной системы; 4) наличии окологлоточного нервного кольца; 5) наличии наружного оплодотворения. а) 1, 3, 4; б) 2, 4, 5; в) только 1, 3; г) только 1, 4; д) только 2, 4.

А36. В отличие от сосальщиков ресничные черви: 1) способны к регенерации; 2) ведут паразитический образ жизни; 3) являются гермафродитами; 4) имеют глазки на головном отделе тела; 5) имеют рот на брюшной стороне тела. а) 1, 4, 5; б) 2, 3, 4; в) только 1, 4; г) только 1, 5; д) только 3, 5.

А37. В отличие от дождевого червя медицинская пиявка: 1) не имеет кольцевых мышц в кожно-мускульном мешке; 2) обитает в пресных водоемах; 3) имеет слюнные железы; 4) имеет рот с тремя челюстями; 5) имеет лопастевидные выросты с пучками щетинок по бокам тела. а) 1, 2, 5; б) 2, 3, 4; в) только 2, 3; г) 2, 4; д) 1, 3, 4.

А38. В отличие от плоских червей для нематод характерно: 1) наличие двух отделов пищеварительной системы; 2) наличие двусторонней симметрии тела; 3) наличие первичной полости тела; 4) наличие замкнутой кровеносной системы; 5) отсутствие кольцевых мышц в кожно-мускульном мешке. а) 1, 2, 3; б) 4, 5; в) 1, 5; г) 1, 3; д) 3, 5.

Часть «Б»

Б1. По образу жизни животные могут быть свободноживущими и ...

Б2. Для развития яиц аскариды необходимы: температура 25 °С, влажность, почва и ...

Б3. Сердце речного рака расположено ... стороне головогруди.

Б4. Типичным для пауков является ... пищеварение.

Б5. Определите тип животных, представители которого имеют вытянутое цилиндрическое тело с двусторонней симметрией, первичную полость тела, паразитируют на растениях и животных или являются свободноживущими ...

Б6. Установите соответствие терминов и их характеристик. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая последовательность букв первого столбца, например: А2Б1В3... . При этом данные второго столбца можно использовать только один раз.*

А. Партогенез	1. Пчелиный клей
Б. Трахеола	2. Скопление пешей саранчи
В. Половой диморфизм	3. Развитие яиц без оплодотворения
Г. Полиморфизм	4. Вид, обитающий рядом с человеком
Д. Прополис	5. Яйца тутового шелкопряда
Е. Грена	6. Самое тонкое ответвление трахеи
Ж. Кулига	7. Многоформие
З. Синантропный вид	8. Различие между самцами и самками по размеру, форме и окраске тела

Б7. Укажите характерный для имаго насекомых тип ротового аппарата, выбрав его из предложенных. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая последовательность букв первого столбца, например: А2Б1В3... . При этом данные второго столбца можно использовать несколько раз или не использовать вообще.*

Насекомые	Типы ротовых аппаратов
А) павлиний глаз	1) колюще-сосущий
Б) водяной клоп	2) грызущий
В) муравей	3) сосущий
Г) жук-носорог	4) лижущий
Д) журчалка-пчеловидка	5) лакающий

Б8. Найдите соответствие между классами и их представителями:

- | | |
|------------------------|-------------------|
| А) каракатицы; | 1) брюхоногие; |
| Б) малый прудовик; | 2) двустворчатые; |
| В) перловица; | 3) головоногие. |
| Г) осьминоги; | |
| Д) устрицы; | |
| Е) виноградная улитка. | |

А	Б	В	Г	Д	Е

Б9. Выберите последовательность стадий цикла развития бычьего цепня, начиная с половозрелой стадии: 1) половозрелая стадия; 2) финна; 3) онкосфера; 4) яйцо.

--	--	--	--

Б10. Укажите органы дыхания предложенных животных. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б2В1....*

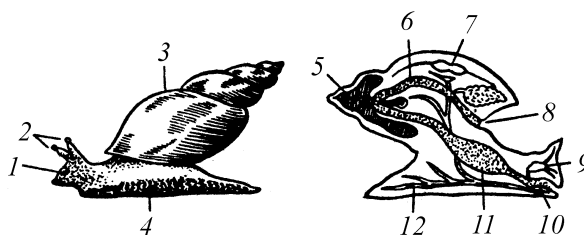
Животное	Органы дыхания
А) беззубка	1) жабры
Б) речной рак	2) только трахеи
В) божья коровка	3) альвеолярные легкие
Г) паук-крестовик	4) трахеи и легочные мешки

Б11. Выберите последовательность появления органов выделения в эволюции: 1) жировое тело; 2) протонефридии; 3) метанефридии; 4) коксальные железы; 5) зеленые железы; 6) мальпигиевы сосуды.

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

Б12. Расставьте цифры соответственно обозначенным структурам брюхоногих моллюсков:

- нервный узел;
- сердце;
- желудок.



II вариант

Часть «А»

A1. По сравнению с кольчатыми червями в строении нервной системы членистоногих наблюдается: 1) сильное развитие надглоточных ганглиев; 2) увеличение числа ганглиев в брюшной нервной цепочке; 3) слияние ганглиев в брюшной нервной цепочке; 4) появление нервной трубки; 5) скопление ганглиев в конечностях. а) 1, 2, 5; б) 2, 3, 5; в) 1, 3; г) 3, 5; д) 1, 4.

A2. Выберите правильно составленные пары, определяющие тип животных и его представителя: 1) тип Кишечнополостные — беззубка; 2) тип Кольчатые черви — нереис; 3) тип Круглые черви — аскарида; 4) тип Моллюски — бокоплав; 5) тип Членистоногие — муравей. а) 1, 2, 4; б) 1, 3, 5; в) 2, 3, 5; г) 2, 4, 5; д) 2, 3, 4.

A3. Доказательствами родства членистоногих и древних кольчатых червей являются: 1) сегментация тела; 2) строение нервной системы; 3) строение сердца; 4) наличие кожно-мускульного мешка; 5) наличие плотных покровов. а) 1, 2, 3; б) 2, 4, 5; в) только 1, 2; г) 1, 2, 4, 5; д) только 3, 5.

A4. Терка отсутствует у моллюсков: а) головоногих; б) двустворчатых; в) брюхоногих; г) головоногих и брюхоногих; д) нет правильного ответа.

A5. Нервная система моллюсков: а) ствольного типа, хорошо развиты органы чувств; б) разбросанно-узловая, есть нервы и органы чувств; в) лестничного типа, органы чувств развиты плохо; г) диффузного типа; д) построена по типу ортогона.

A6. Глохидий — это: а) планктонная личинка брюхоногих моллюсков; б) паразитическая личинка двустворчатых моллюсков; в) планктонная личинка двустворчатых моллюсков; г) паразитическая личинка брюхоногих моллюсков; д) подвижная личинка многощетинковых кольцецов.

A7. Способность изменять окраску тела характерна для моллюсков: а) головоногих; б) двустворчатых; в) брюхоногих; г) а + б; д) а + в.

A8. Среди промысловых моллюсков, используемых человеком в пищу, преобладают: а) двустворчатые и брюхоногие; б) двустворчатые и головоногие; в) головоногие и брюхоногие; г) только двустворчатые; д) только брюхоногие.

A9. Сегменты тела членистоногих: а) одинаковы по строению и функции; б) могут различаться по строению и функции; в) образуют специализированные отделы; г) не образуют специализированные отделы; д) б + в.

A10. Наружный скелет в виде хитинизированной кутикулы имеется: а) только у насекомых; б) только у паукообразных; в) только у ракообразных; г) только у клещей, д) у всех членистоногих.

A11. Рост у членистоногих: а) сопровождается образованием новых сегментов; б) непрерывный, в течение всей жизни; в) прерывистый, в период после линьки; г) происходит только в период эмбриогенеза; д) а + б.

A12. Полость тела членистоногих: а) первичная; б) вторичная; в) третичная; г) отсутствует; д) смешанная.

A13. Ракообразные обитают: а) в морских и пресных водоемах; б) только в водной среде; в) могут жить на суше; г) на теле хозяина, как паразиты; д) а + в + г.

A14. Отличия между ракообразными и паукообразными, связанные с обитанием в разных средах, проявляются в особенностях строения: 1) полости тела; 2) выделительной системы; 3) органов дыхания; 4) ходильных конечностей; 5) экзоскелета. а) 1, 3, 5; б) 2, 3, 5; в) 1, 4; г) 3, 4; д) 2, 4, 5.

A15. Тело у речного рака состоит из: а) головы, туловища и брюшка; б) головы, груди и брюшка; в) слитных грудного и брюшного отделов; г) отделы тела сливаются в щиток; д) головогруды и брюшка.

A16. Органом защиты у речного рака служат: а) хелицеры; б) хвостовой плавник; в) клешни; г) педипальпы; д) антенны.

A17. Ротовой аппарат речного рака состоит из: а) только верхних и нижних челюстей; б) верхней и нижней губы и двух пар челюстей; в) пары верхних и двух пар нижних челюстей, трех пар ногочелюстей; г) хелицер и педипальп; д) пары нижних и двух пар верхних челюстей.

A18. У речного рака ходильных конечностей: а) 2 пары; б) 3 пары; в) 4 пары; г) 5 пар; д) 8 пар.

A19. Ракообразные имеют: а) только одну пару антенн; б) одну или две пары антенн; в) всегда две пары антенн; г) одну пару антенн и одну пару антеннул; д) одну пару антенн и две пары антеннул.

A20. Для речного рака характерно: а) развитие жабр, сердца и кровеносных сосудов; б) отсутствие органов дыхания; в) развитие жабр, сердца, отсутствие кровеносных сосудов; г) развитие замкнутой кровеносной системы; д) а + г.

A21. У речного рака выделительные железы называются: а) первичные почки; б) коксальные железы; в) зеленые железы; г) вторичные почки; д) мальпигиевы сосуды.

A22. Для речного рака характерно развитие: а) прямое; б) с полным метаморфозом; в) с неполным метаморфозом; г) не прямое; д) внутриутробное.

A23. Речные раки по характеру питания: а) всеядные; б) хищные; в) растительноядные; г) паразитические; д) фильтраторы.

A24. Живорождение характерно для представителей класса Паукообразные: а) тарантула; б) скорпиона; в) паука-крестовика; г) каракурта; д) чесоточного клеща.

A25. Тело паука разделено на: а) голову, грудь и стебельчатое брюшко; б) слившиеся голову, грудь и брюшко; в) головогрудь и брюшко, разделенные стебельком; г) голову, ногу и туловище; д) головку, шейку и стробилу.

A26. У всех паукообразных число конечностей головогруды составляет: а) 4 пары; б) 5 пар; в) 6 пар; г) 8 пар; д) нет правильного ответа.

A27. Пауки питаются: а) твердой и жидкой пищей; б) только твердой пищей; в) только жидкой пищей; г) только кровью; д) детритом.

A28. Органами выделения у пауков являются: а) мальпигиевы сосуды; б) коксальные железы; в) протонефридии; г) фагоцитарные клетки; д) а + б.

A29. Органами дыхания у пауков служат: а) система разветвленных трахей; б) легочные мешки; в) трахейные жабры; г) легочные мешки и жабры; д) а + б.

A30. Двигательная конечность грудного отдела тела насекомых состоит из: а) 2 отделов; б) 5 отделов; в) 6 отделов; г) 10 отделов; д) различного числа отделов у разных видов.

A31. С паразитическим образом жизни насекомых часто связаны следующие признаки: 1) наличие жужжалец; 2) редукция крыльев; 3) наличие колюще-сосущего ротового аппарата; 4) наличие венчика крючьев на сколексе; 5) отсутствие пищеварительной системы. а) 1, 2, 4; б) 2, 3, 5; в) только 2, 3; г) только 4, 5; д) 1, 2, 3.

A32. В отличие от кольчатых червей кровеносная система насекомых: 1) незамкнутая; 2) имеет сердце; 3) переносит кислород; 4) имеет мезодермальное происхождение; 5) не имеет капилляров. а) 1, 2, 5; б) 2, 3, 4; в) 1, 3; г) 1, 5; д) 1, 4, 5.

A33. Распределите на группы насекомых с неполным (I) и полным (II) превращением: 1) тараканы; 2) саранча; 3) медведки; 4) пчелы; 5) наездники; 6) мухи. а) I — 4, 5, 6; II — 1, 2, 3; б) I — 2, 3, 5; II — 1, 4, 6; в) I — 3, 5, 6; II — 1, 2, 4; г) I — 1, 2, 3; II — 4, 5, 6; д) I — 1, 2, 4; II — 3, 5, 6.

A34. Укажите общие признаки для насекомых и паукообразных: 1) являются консументами; 2) линяют; 3) развиваются из двух зародышевых листков; 4) имеют мальпигиевы сосуды; 5) имеют крылья. а) 1, 2, 4; б) 3, 4, 5; в) только 2, 4; г) только 2, 5; д) только 3, 4.

A35. В отличие от брюхоногих моллюсков головоногие моллюски: 1) имеют легочное дыхание; 2) имеют хрящевую капсулу вокруг мозга; 3) имеют сложноустроенные глаза; 4) являются растительноядными; 5) имеют щупальца с присосками. а) 1, 3, 5; б) 2, 3, 5; в) 2, 4; г) 2, 5; д) 4, 5.

A36. К насекомым — вредителям леса относятся: 1) пухоед; 2) златогузка; 3) усач; 4) репница; 5) майский жук. а) 1, 3, 4; б) 2, 3, 5; в) только 1, 4; г) только 2, 3; д) только 2, 5.

А37. В отличие от паукообразных для насекомых характерно наличие: 1) только трахейного дыхания; 2) экзоскелета; 3) печени; 4) антенн; 5) мальпигиевых сосудов. а) 1, 3, 4; б) 2, 3, 5; в) только 1, 4; г) 1, 5; д) только 2, 5.

А38. В процессах биологической очистки вод принимают участие: 1) дафнии; 2) беззубки; 3) трубочники; 4) мокрицы; 5) скорпионы. а) только 1, 2; б) только 4, 5; в) 3, 4, 5; г) только 2, 3; д) 1, 2, 3.

Часть «Б»

Б1. Как называется класс животных, представители которого обычно обитают в воде, имеют две пары членистых усиков, дышат при помощи жабр и имеют верхние челюсти? ...

Б2. Полостное пищеварение у кишечнополостных обеспечивают ... клетки энтодермы.

Б3. Для дождевого червя характерна ... сегментация тела.

Б4. Пропитанная мёдом пыльца, являющаяся запасом белковой пищи для личинок пчел, называется ...

Б5. Расположите последовательно слои раковины двустворчатого моллюска, начиная с внутреннего. *Ответ запишите в виде последовательности цифр.* 1. Фарфоровый. 2. Роговой. 3. Перламутровый.

Б6. Найдите соответствие между типами животных и характерными для них признаками:

- | | |
|--|---------------------|
| А) полость тела отсутствует, пространство между органами заполнено паренхимой; | 1) кольчатые черви; |
| Б) кровеносная система; | 2) круглые черви; |
| В) один слой мышц в кожно-мускульном мешке | 3) плоские черви. |

А	Б	В

Б7. Установите соответствие терминов и их характеристик. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая последовательность букв первого столбца, например: А2Б1В3... . При этом данные второго столбца можно использовать только один раз.*

А. Гемолимфа	1. Отверстие, которым трахея открывается наружу
Б. Хитин	2. Превращение
В. Трахея	3. Взрослое насекомое
Г. Дыхальце	4. Прочное азотсодержащее вещество, которым пропитана кутикула членистоногих
Д. Жало	5. Личинка бабочки
Е. Метаморфоз	6. Жидкость, циркулирующая в незамкнутой кровеносной системе

Ж. Имаго	7. Видоизмененный яйцеклад
З. Гусеница	8. Тонкая разветвленная, слепо замкнутая трубочка, вдающаяся в полость тела членистоногого

Б8. Укажите органы дыхания предложенных животных. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца. Помните, что некоторые данные правого столбца могут использоваться несколько раз или не использоваться вообще. Например: А1Б2В1....*

Животное	Органы дыхания
А) кузнечик	1) только трахеи
Б) прудовик	2) альвеолярные легкие
В) шелкопряд	3) трахеи и легочные мешки
Г) паук-серебрянка	4) легкое, образованное мантией

Б9. Расположите последовательно отделы конечности насекомого, начиная от туловища. *Ответ запишите в виде последовательности цифр.*
1. Вертлуг. 2. Голень. 3. Тазик. 4. Членистая лапка с коготками. 5. Бедро.

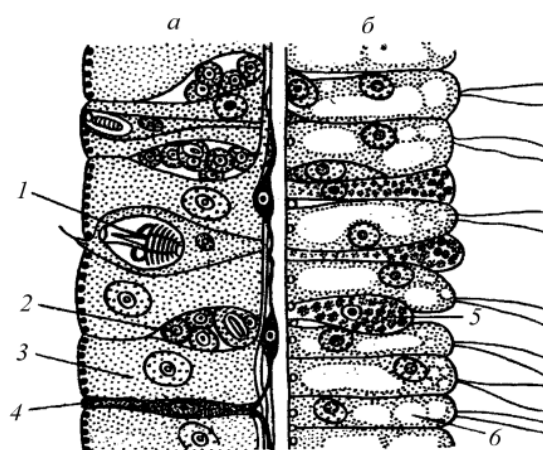
Б10. Одиночные или колониальные кишечнополостные, ведущие сидячий образ жизни, называются ...

Б11. Укажите, в какой последовательности в ходе эволюции животных появились органы дыхания: 1) кожные жабры; 2) диффузные легкие; 3) альвеолярные легкие; 4) глоточные жабры; 5) легкие нагнетательного типа; 6) трахеи.

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

Б12. Расставьте цифры соответственно обозначенным на рисунке клеткам эктодермы (а) и энтодермы (б) тела гидры:

- промежуточная;
- стрекательная;
- нервная.



ТЕМА № 4

Программа

Тип Хордовые. Ланцетник — низшее хордовое животное.

Подтип Черепные, или Позвоночные.

Надкласс Рыбы. Речной окунь. Многообразие рыб.

Классы Хрящевые рыбы (отряды: Акулы, Скаты) и Костные рыбы (отряды: Кистеперые, Лососеобразные, Осетрообразные, Карпообразные, Сельдеобразные).

Класс Земноводные. лягушка озерная. Многообразие земноводных. Отряды: Хвостатые и Бесхвостые.

Класс Пресмыкающиеся. Ящерица прыткая. Многообразие пресмыкающихся. Отряды: Чешуйчатые, Крокодилы, Черепахи.

Класс Птицы. Сизый голубь. Экологические группы птиц: птицы лесов и открытых пространств; водоплавающие и околоводные птицы; птицы культурных ландшафтов; хищные птицы.

Класс Млекопитающие. Собака домашняя. Многообразие млекопитающих. Яйцекладущие и живородящие. Отряды: Сумчатые, Насекомоядные, Рукокрылые, Грызуны, Хищные, Парнокопытные, Непарнокопытные, Ластоногие, Китообразные, Приматы.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

Характеризуя ланцетника, обратите внимание на черты, общие с беспозвоночными и позвоночными животными. Отметьте признаки его прогрессивной организации. Выполните рисунок, иллюстрирующий строение ланцетника.

Характеризовать класс типа хордовых необходимо по следующей схеме: 1. Количество видов. 2. Среда обитания. 3. Ароморфозы. 4. Внешнее строение (отделы тела, покровы, конечности). 5. Внутреннее строение (опорно-двигательная, пищеварительная, выделительная, нервная, органы чувств, кровеносная, дыхательная, половая системы). 6. Классификация. 7. Значение.

При характеристике рыб следует обратить внимание на особенности внешнего и внутреннего строения в связи с водным образом жизни: форма и покровы тела, органы передвижения, скелет и мускулатура, жаберный аппарат и плавательный пузырь. Следует показать взаимосвязь дыхательной и кровеносной систем, описать строение сердца. Обратите внимание на усложнение нервной системы и органов чувств. Отметьте наиболее развитые отделы головного мозга. Опишите размножение рыб и объясните приспособительное значение большого количества икры, которую откладывают рыбы.

Земноводные (амфибии) — первый класс наземных позвоночных животных, ещё сохранивших тесную связь с водной средой. Обратите внимание на черты сходства личинок — головастиков с рыбами. При характеристике скелета земноводных следует отметить появление шейного и крестцового отделов позвоночника, способ передвижения и особенности строения конечностей, показав их отличие от плавников рыб. Рассматривая пищеварительную систему, обратите внимание на те черты строения, которые способствуют захватыванию и удержанию добычи. В кровеносной системе следует отметить изменения, связанные с переходом к лёгочному дыханию.

Рептилии — первый класс настоящих наземных позвоночных. Следует отметить прогрессивные черты строения и биологии рептилий, которые обеспечили их широкое расселение на Земле.

Необходимо отметить, благодаря чему стал возможным более интенсивный газообмен в лёгких. Обратите внимание на изменение в строении кровеносной системы, что обеспечивает большее насыщение крови кислородом, чем у амфибий. Особое внимание обратите на появление коры головного мозга, тазовых почек, амниотической (водной) оболочки у зародыша.

Птицы во многом сходны с пресмыкающимися, от которых они берут начало, но приспособление к новому способу передвижения — полёту наложило отпечаток на внешнее и внутреннее их строение.

Рассматривая костно-мышечную систему, необходимо отметить особенности осевого скелета, черепа и передних конечностей, соединения и строения костей, особенности скелетной мускулатуры.

Рассматривая внутреннее строение, в каждой системе органов следует проследить черты приспособления к максимальному облегчению массы тела, что особенно сказывается на строении пищеварительной, дыхательной, выделительной и половой систем.

Особенно важно разобраться в строении кровеносной (теплокровность, полное разделение крови на артериальную и венозную), дыхательной (механизм «двойного» дыхания), нервной систем и органов чувств, которые достигают высокого совершенства по сравнению с соответствующими органами пресмыкающихся. Важно отметить существование у птиц высокоразвитых инстинктов (перелеты, гнездование, забота о потомстве).

При характеристике класса Млекопитающие подчеркните, что млекопитающие — высший класс позвоночных. Перечислите признаки, указывающие на их высокую организацию. Следует обратить внимание на строение кожи и ее производных.

Характеризуя скелет млекопитающих, отметьте подвижность и прочность его отделов, что позволяет зверям достигать высокого совершенства в беге, прыгании, лазании. При изучении пищеварительной системы необ-

ходимо отметить наличие дифференцированных зубов, совершенное развитие всех пищеварительных желез, что позволяет животным значительно полнее использовать пищу. Усиленный газообмен у млекопитающих обеспечивается благодаря сложному строению лёгких, движениям грудной клетки и появлению диафрагмы. Необходимо отметить высокий уровень развития нервной системы (передний мозг, кора больших полушарий) и совершенство органов чувств.

Очень важный вопрос — размножение и развитие млекопитающих. Особое внимание следует обратить на те черты строения половой системы и особенности жизненного цикла, которые помогают выживанию потомства.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

ВАРИАНТ № 1

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

А1. В отличие от головохордовых животных для рыб характерно: 1) наличие обособленной головы; 2) наличие жабр; 3) наличие органа боковой линии; 4) наличие сердца; 5) полное отсутствие хорды в течение всей жизни. а) 1, 3, 4; б) 2, 4, 5; в) 1, 2; г) 3, 5; д) 1, 3.

А2. В какой последовательности у хордовых животных располагаются от спинной к брюшной стороне тела пищеварительная (1), нервная (2), кровеносная (3) системы и хорда (4)? а) 4, 2, 1, 3; б) 2, 4, 1, 3; в) 2, 3, 4, 1; г) 1, 2, 3, 4; д) 3, 2, 4, 1.

А3. По характеру питания ланцетники: а) хищники; б) фильтраторы; в) растительноядные; г) всеядные; д) детритофаги.

А4. Жаберные щели, межжаберные перегородки обеспечивают ланцетнику: а) только питание; б) только дыхание; в) питание и дыхание; г) питание и выделение; д) дыхание и выделение.

А5. Ланцетники — животные: а) раздельнополые с наружным осеменением; б) раздельнополые с внутренним осеменением; в) гермафродиты, с наружным осеменением; г) гермафродиты с внутренним осеменением; д) не имеющие половых желез.

А6. Развитие у ланцетников: а) прямое, есть личинка; б) с превращением, есть личинка; в) прямое, личинка отсутствует; г) с полным метаморфозом; д) происходит в коконе.

А7. Половые железы у ланцетника: а) многочисленные, с протоками; б) малочисленные, без протоков; в) многочисленные, без протоков; г) малочисленные, с протоками; д) отсутствуют.

А8. Какие классы позвоночных животных относятся к истинно сухопутным: 1 — хрящевые и костные рыбы, 2 — амфибии, 3 — реп-

тилии, 4 — птицы, 5 — млекопитающие? а) 2, 4, 5; б) 2, 3, 4; в) 3, 4, 5; г) 2, 4, 5; д) 1, 2, 3.

A9. Сколько плавников у большинства рыб? а) 5; б) 5–7; в) 7; г) 3; д) 8.

A10. В состав висцерального отдела черепа костных рыб входят (выбрать наиболее полный вариант ответа): а) нижняя и верхняя челюсти; б) челюсти и жаберные дуги; в) челюсти, жаберные дуги и жаберные крышки; г) челюсти и жаберные крышки; д) жаберные дуги и жаберные щели глотки.

A11. Самыми древними рыбами являются: а) кистеперые; б) акулы; в) сельдеобразные; г) карпообразные; д) двоякодышащие.

A12. Изменение объема плавательного пузыря и заполняющих его газов обеспечивается: а) газовой железой; б) густым сплетением капилляров; в) овальным тонкостенным участком стенки пузыря; г) а + б; д) а + б + в.

A13. Цедильный аппарат рыб образован: а) жаберными лепестками; б) жаберными тычинками; в) выростами жаберных дуг; г) а + б + в; д) а + в.

A14. У рыб газообмен с окружающей средой осуществляется: а) в жаберных тычинках; б) жаберных дугах; в) жаберных крышках; г) жаберных лепестках; д) через атриопор.

A15. Клетки боковой линии рыб определяют: а) насыщенность воды кислородом; б) температуру воды; в) направление движения воды; г) химический состав воды; д) освещенность.

A16. Продуктами выделения у рыб являются: а) у пресноводных — аммиак, у морских — мочевины; б) у морских — аммиак, у пресноводных — мочевины; в) у морских и пресноводных — аммиак; г) у морских и пресноводных — мочевины; д) у всех — мочевая кислота.

A17. Проходными называют рыб, которые для размножения мигрируют: а) из морей в пресные водоемы; б) из пресных водоемов в моря; в) а + б; г) из морей в океаны; д) из озер в реки.

A18. Примерами условных рефлексов у рыб являются: 1) движение в направлении корма; 2) движение к кормушке на стук по стенке аквариума; 3) нерест; 4) забота о потомстве; 5) оборонительный рефлекс. а) 1, 3, 4; б) 1, 2; в) 2, 5; г) 2, 4; д) только 2.

A19. В скелете рыб, как и у других позвоночных животных: 1) имеется подвижная нижняя челюсть; 2) кости плечевого пояса сочленяются с позвоночником; 3) имеется череп; 4) имеются жаберные дуги; 5) позвоночный канал образован нижними дугами и телами позвонков. а) 1, 2, 4; б) 1, 3, 5; в) только 1, 3; г) 1, 5; д) только 2, 5.

A20. Сходство бесчерепных животных с черепными состоит в: 1) наличии двусторонней симметрии тела; 2) наличии двух пар конеч-

ностей; 3) расположении сердца на брюшной стороне тела; 4) наличии жаберных щелей в процессе онтогенеза; 5) наличии подвижной нижней челюсти. а) 1, 3, 4; б) 2, 4, 5; в) только 1, 4; г) только 2, 5; д) только 4.

A21. К осетрообразным рыбам, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, относится: а) кета; б) севрюга; в) ручьевая форель; г) поручейник; д) стерлядь.

A22. К карпообразным рыбам, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, относится: а) язь; б) усач; в) лещ; г) вьюн; д) щука.

A23. К бесхвостым земноводным, обитающим на территории Республики Беларусь, относится: а) гребенчатый тритон; б) гадюка обыкновенная; в) болотная черепаха; г) змея; д) жерлянка краснобрюхая.

A24. В отличие от хрящевых рыб костные рыбы имеют: 1) жаберные крышки; 2) туловищные почки; 3) хорду как осевой скелет в течение всей жизни; 4) цветовое зрение; 5) плавательный пузырь. а) 1, 4, 5; б) 2, 3, 5; в) только 1, 3; г) 1, 3, 5; д) только 1, 5.

A25. Пояс задних конечностей земноводных состоит из: а) парных подвздошных и седалищных костей, непарной лобковой; б) двух сложных тазовых костей; в) непарной подвздошной и парных седалищных и лобковых костей; г) крестца, копчика и тазовых костей; д) бедренной, большой и малой берцовой и костей стопы.

A26. Земноводные добывают и заглатывают пищу, используя (выберите наиболее полный вариант ответа): а) челюсти или язык; б) челюсти, язык и глаза; в) челюсти, язык, ротовую полость; г) челюсти или язык, ротоглоточную полость и глаза; д) передние конечности и язык.

A27. У земноводных из желудочка в сосуды поступает кровь: а) артериальная и венозная; б) артериальная и смешанная; в) артериальная, смешанная и венозная; г) только смешанная; д) венозная и смешанная.

A28. Кровеносная система земноводных отличается от кровеносной системы рыб наличием: а) трехкамерного сердца и одного круга кровообращения; б) трехкамерного сердца и двух кругов кровообращения; в) четырехкамерного сердца и двух кругов кровообращения; г) более полного разделения артериального и венозного кровотока; д) внутрижелудочной перегородки в сердце.

A29. Отличиями в строении и функционировании выделительной системы земноводных в сравнении с пресноводными рыбами являются: а) различные продукты выделения; б) наличие клоаки; в) регуляция содержания воды в моче; г) а + б + в; д) а + б.

A30. Пресмыкающиеся не обитают: а) в морях; б) в приполярных областях; в) в пресных водоемах; г) на экваторе; д) в субтропиках.

A31. Роговой покров тела защищает пресмыкающихся: а) от чрезмерной потери воды; б) механических повреждений; в) потери кислорода; г) низких температур; д) а + б.

А32. Ороговевшая кожа, мешающая росту пресмыкающихся: а) сбрасывается при линьке; б) слущивается; в) у черепах и змей сохраняется в течение всей жизни; г) все ответы верны; д) нет правильных ответов.

А33. Панцирь черепах срастается: а) с позвоночником на всем протяжении; б) только с ребрами; в) с ребрами и позвоночником, кроме шейного и хвостового отделов; г) с грудными позвонками грудиной и ребрами; д) с черепом.

А34. Малый круг кровообращения у пресмыкающихся заканчивается: а) в правом предсердии; б) левом предсердии; в) желудочке; г) легких; д) коже.

А35. В позвоночнике пресмыкающихся: а) 2 отдела; б) 3 отдела; в) 4 отдела; г) 5 отделов; д) 6 отделов.

А36. Язык пресмыкающихся служит: а) органом обоняния и вкуса; б) органом осязания и вкуса; в) приспособлением для захвата добычи; г) а + в; д) б + в.

А37. К рептилиям, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, относится: а) змеяяд; б) болотная черепаха; в) гребенчатый тритон; г) кваква; д) вечерница малая.

А38. От желудочка сердца пресмыкающихся отходят: а) две дуги аорты и один легочной ствол; б) три дуги аорты; в) одна дуга аорты и один легочной ствол; г) две легочные артерии и одна дуга аорты; д) две дуги аорты и две легочные артерии.

Часть «Б»

Б1. Позвоночные животные, зародыш которых лишен зародышевых оболочек, называются ...

Б2. Впервые в эволюции осевого скелета у земноводных появляется шейный и ... отделы позвоночника.

Б3. Второй шейный позвонок пресмыкающихся называется ...

Б4. Отдел желудка птиц, в котором пища подвергается ферментативному воздействию, называется ...

Б5. Шейный отдел позвоночника млекопитающих состоит из ... позвонков.

Б6. Расположите органы позвоночных животных в порядке их эволюционного возникновения: 1) спинной мозг; 2) тазовые почки; 3) трехкамерное сердце; 4) плавательный пузырь; 5) 3 слуховые косточки.

--	--	--	--	--

Б7. Последовательность прохождения крови по большому кругу кровообращения у слона, начиная от левого желудочка: 1) правое предсердие; 2) аорта; 3) бедренная артерия; 4) левый желудочек; 5) нижняя полая вена.

--	--	--	--	--

Б8. Найдите соответствие между животными и особенностями их нервной системы:

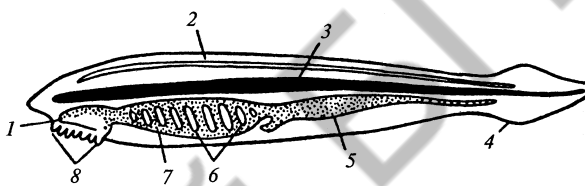
- | | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| А) зачатки коры головного мозга; | 1) Круглые черви; |
| Б) хорошо развит средний мозг; | 2) Брюхоногие моллюски; |
| В) появляются 2 полушария мозга; | 3) Рыбы; |
| Г) головной ганглий и нервные стволы; | 4) Пресмыкающиеся; |
| Д) разбросанно-узловой тип. | 5) Земноводные. |

А	Б	В	Г	Д

Б9. Дополните предложение: ящерица, уж, гадюка — это представители отряда ...

Б10. Выберите цифры, соответствующие органам хордовых:

- хорда;
- нервная трубка;
- кишечная трубка.



Б11. Составьте последовательность прохождения пищи по структурам пищеварительной системы голубя, используя все предложенные элементы: 1) зуб; 2) глотка; 3) кишечник; 4) ротовая полость; 5) железистый отдел желудка; 6) мускульный отдел желудка. *Ответ запишите цифрами, соблюдая полученную последовательность.*

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

Б12. Найдите правильно составленные пары: 1) отряд Чешуйчатые — кета; 2) отряд Карпообразные — кета; 3) отряд Рукокрылые — вечерница; 4) отряд Парнокопытные — лось; 5) отряд Непарнокопытные — кабан.

--	--	--	--	--

II вариант

Часть «А»

А1. К птицам, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, относится: а) змея; б) береговая ласточка; в) скворец; г) сорока; д) вечерница малая.

А2. На поверхности земли устраивают гнезда: 1) сизоворонка; 2) зимородок; 3) ремез; 4) дрофа; 5) журавль; 6) жаворонок. а) 1, 2, 6; б) 1, 3, 4; в) 2, 3, 5; г) 4, 5; д) 4, 5, 6.

А3. Гнезда в земляных норах устраивают: 1) береговая ласточка; 2) пестрый дятел; 3) цапля; 4) зимородок; 5) жаворонок; 6) серая куропатка. а) 1, 6; б) 1, 4; в) 2, 3, 5; г) 4, 6; д) 1, 3.

А4. Собственные гнезда не строят: 1) африканский страус; 2) императорский пингвин; 3) кайра; 4) полевой жаворонок; 5) гага. а) 1, 2, 4; б) только 2, 3; в) 1, 3, 5; г) 2, 4; д) только 2.

A5. Перелетными (I) и оседлыми (II) птицами являются: 1) соловей; 2) поползень; 3) кукушка; 4) стриж; 5) кулик; 6) синица. а) I — 1, 3, 4, 5; II — 2, 6; б) I — 1, 2, 3, 5; II — 4; 6; в) I — 3, 5; II — 1, 2, 4, 6; г) I — 4, 6; II — 1, 2, 3, 5; д) I — 2, 5; II — 1, 3, 4, 6.

A6. Не способствует уменьшению массы тела птицы: а) наличие полостей в костях; б) наличие грудного киля; в) отсутствие мочевого пузыря; г) недоразвитие второго яичника; д) частое опорожнение кишечника.

A7. Орган слуха птиц состоит: а) из внутреннего и среднего уха; б) внутреннего, среднего уха и наружного слухового прохода; в) внутреннего, среднего и наружного уха; г) внутреннего уха и наружного слухового прохода; д) среднего уха и ушных перьев.

A8. В яйце птиц содержится оболочек: а) 4; б) 5; в) 6; г) 3; д) 7.

A9. К концу периода насиживания толщина скорлупы яйца птиц уменьшается, потому что: а) вещества скорлупы частично используется на формирование скелета зародыша; б) так облегчается выход птенца из яйца; в) происходит механическое истончение скорлупы в результате трения; г) скорлупа растворяется под действием влаги атмосферы; д) б + в.

A10. Гнезд не строят птицы: а) хищные; б) колониальные; в) обитающие в городах; г) околородные; д) полей и лугов.

A11. В лесах обитают следующие виды птиц: а) дятел, трясогузка, глухарь; б) глухарь, тетерев, черный дрозд; в) дятел, поползень, лунь; г) сова, дятел, аист; д) трясогузка, дятел, утка.

A12. Всю жизнь проводят в водной среде, не выходя на сушу: а) киты, нутрии, морские выдры (каланы); б) киты, дельфины; в) дельфины, моржи, тюлени; г) киты и тюлени; д) касатки и морские львы.

A13. В плечевом поясе плацентарных млекопитающих произошли изменения: а) вороньи кости приросли к лопаткам; б) вороньи кости редуцировались; в) вороньи кости сохранили самостоятельность, но редуцировались ключицы; г) вороньи кости приросли к грудине; д) вороньи кости приросли к лопаткам, но редуцировалась грудина.

A14. Киль имеют птицы: а) все; б) только летающие; в) бегающие и плавающие; г) летающие и плавающие; д) летающие и бегающие.

A15. Развитие губ, окружающих ротовое отверстие: а) характерно только для млекопитающих; б) связано с выкармливанием детенышей молоком; в) обеспечивает сосательные движения у детенышей; г) а + б; д) а + б + в.

A16. Теплокровность млекопитающих обеспечивается: а) снабжением органов и тканей кровью, богатой кислородом; б) активным обменом веществ; в) развитием шерстного покрова; г) а + б + в; д) а + в.

A17. Лучше приспособлены к жизни новорожденные детеныши: а) норных животных; б) крупных копытных животных; в) хищников; г) мелких млекопитающих; д) приматов.

A18. Слепая кишка млекопитающих: а) сильнее развита у хищников; б) сильнее развита у растительноядных; в) одинакова у всех видов; г) наиболее развита у приматов; д) отсутствует.

A19. Легкие у млекопитающих: а) губчатые; б) альвеолярные; в) ячеистые; г) гладкостенные мешки; д) у водных отсутствуют, у наземных — альвеолярные.

A20. Изменение объема грудной клетки млекопитающих при дыхании происходит за счет сокращения и расслабления: а) межреберных мышц; б) диафрагмы; в) диафрагмы рта; г) мышц гортани; д) а + б.

A21. Различие в строении выделительной системы птиц и млекопитающих заключается в том, что у птиц: а) нет почек; б) имеется только одна почка; в) нет мочеточников; г) нет мочевого пузыря; д) имеется две почки.

A22. Среди мелких птиц самую большую скорость полета развивают: а) ласточки; б) колибри; в) стрижи; г) воробьи; д) синицы.

A23. Слабо развит язык у птиц: а) заглатывающих пищу целиком; б) отфильтровывающих пищу из воды; в) извлекающих добычу из трещин коры клювом; г) у всех; д) б + в.

A24. Особенность строения птиц, связанная с полетом: а) наличие скелета; б) легочное дыхание; в) тонкая сухая кожа; г) органы выделения — почки; д) наличие кила.

A25. Глаза птиц: а) снабжены только двумя веками; б) имеют верхнее и нижнее веки и мигательную перепонку; в) не отличаются от глаз змей и ящериц; г) снабжены одним веком; д) не отличаются от глаз рыб.

A26. Легкие птиц: а) тонкие, малорастяжимые, губчатые; б) плотные, растяжимые, ячеистые, срослись с ребрами; в) плотные, малорастяжимые, губчатые, срослись с ребрами; г) альвеолярные; д) тонкие, сильно растяжимые, ячеистые.

A27. К млекопитающим, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, относится: а) ласка; б) ондатра; в) хорек; г) бурый медведь; д) кобчик.

A28. Гнездовой (I) и выводковый (II) типы развития птенцов характерны для: 1) тетерева; 2) страуса; 3) голубя; 4) дрофы; 5) жаворонка; 6) сороки. а) I — 1, 3, 4, 6; II — 2, 5; б) I — 3, 5, 6; II — 1, 2, 4; в) I — 3, 4, 5, 6; II — 1, 2; г) I — 3, 4, 5; II — 1, 2, 6; д) I — 5, 6; II — 1, 2, 3, 4.

A29. Для внутриутробного развития млекопитающих характерно: 1) образование амниона в матке; 2) формирование детского места в яичниках; 3) формирование пуповины; 4) образование воздушной камеры между зародышевыми оболочками. а) 1, 3; б) 2, 3, 4; в) 1, 2; г) 2, 3; д) только 3.

A30. Для парнокопытных жвачных млекопитающих характерны следующие признаки: 1) отсутствие коренных зубов; 2) отсутствие

первого пальца конечностей; 3) отсутствие шерстного покрова; 4) наличие резцов только на нижней челюсти. а) 1, 3; б) 2, 4; в) только 1; г) только 2; д) только 4.

А31. Характерными особенностями сумчатых млекопитающих являются: 1) кора без борозд и извилин; 2) отсутствие резцов; 3) наличие четырех коренных зубов; 4) непродолжительный период беременности. а) только 3; б) 2, 4; в) только 2; г) 1, 4; д) 1, 3.

А32. Для приматов характерно: 1) четыре молочные железы; 2) наличие плоских ногтей; 3) противопоставление большого пальца кисти всем остальным; 4) отсутствие способности видеть предметы одновременно двумя глазами. а) 1, 3; б) 2, 3; в) только 1; г) только 2; д) 2, 4.

А33. Для непарнокопытных млекопитающих характерно: 1) наличие резцов только на нижней челюсти; 2) сильное развитие третьего пальца конечностей, имеющего роговой покров; 3) наличие желудка, состоящего из четырех отделов; 4) отсутствие ушных раковин. а) 1, 2; б) 2, 3; в) только 2; г) только 4; д) только 3.

А34. Для грызунов характерны следующие признаки: 1) слабо дифференцированные зубы; 2) рост резцов на протяжении всей жизни; 3) отсутствие клыков; 4) низкая плодовитость (в помете не более 2–3 детенышей). а) 1, 4; б) только 2, 3; в) 2, 3, 4; г) 2, 4; д) только 2.

А35. Укажите особенности строения и жизнедеятельности рукокрылых млекопитающих: 1) наличие кожистых перепонки по бокам тела; 2) наличие кля; 3) отсутствие ключиц; 4) большое количество детенышей в помете. а) только 4; б) только 3; в) 1, 3; г) только 2; д) 1, 2.

А36. Характерными признаками ластоногих млекопитающих являются: 1) большие запасы подкожного жира; 2) размножение в воде; 3) отсутствие клыков; 4) видоизмененные конечности. а) только 2; б) 2, 4; в) 1, 4; г) только 4; д) 1, 3.

А37. Для китообразных млекопитающих характерны следующие признаки: 1) выход на сушу только в период размножения; 2) органы дыхания — легкие; 3) отсутствие ушных раковин; 4) превращение задних конечностей в ласты. а) 1, 4; б) 2, 3; в) только 1; г) только 2; д) только 3.

А38. Характерными признаками насекомоядных млекопитающих являются: 1) слабо дифференцированные зубы; 2) гладкая, без извилин, кора больших полушарий; 3) отсутствие губ; 4) крупные размеры тела. а) только 1; б) 1, 3; в) 2, 3, 4; г) 2, 3; д) 1, 2.

Часть «Б»

Б1. Позвоночные животные, зародыш которых имеет зародышевые оболочки, называются ...

Б2. Часть осевого скелета бесхвостых земноводных, образующаяся в результате срастания 12 хвостовых позвонков, называется ...

Б3. В кишечнике рептилий появляется зачаток ... кишки.

Б4. Костный гребень для прикрепления мышц, участвующих в полете, называется ...

Б5. Плоская мышца, которая делит вторичную полость тела млекопитающих на грудную и брюшную называется ...

Б6. Выберите последовательность выведения мочи у пресмыкающихся: 1) мочеточники; 2) наружу; 3) клоака; 4) мочевого пузыря; 5) почки.

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

Б7. Расположите особенности позвоночных животных в порядке их эволюционного возникновения: 1) потовые железы; 2) боковая линия; 3) гортанно-трахейная камера; 4) скорлуповая оболочка яйца; 5) двойное дыхание.

--	--	--	--	--

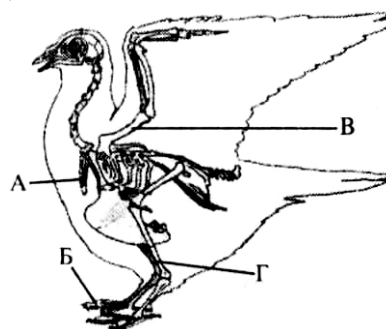
Б8. Найдите соответствие между животными и особенностями их кровеносной системы:

- | | |
|--------------------------------|-----------------|
| А) незамкнутая; | 1) Земноводные; |
| Б) пульсирующая брюшная аорта; | 2) Ланцетник; |
| В) один круг кровообращения; | 3) Насекомые; |
| Г) двухкамерное сердце; | 4) Рыбы. |
| Д) трехкамерное сердце. | |

А	Б	В	Г	Д

Б9. Укажите названия костей (частей скелета), обозначенных на схеме скелета птицы буквами А–Г:

- | | |
|-----------|--------------------|
| 1) таз; | 5) голень; |
| 2) киль; | 6) ключица; |
| 3) цевка; | 7) предплечье; |
| 4) плечо; | 8) фаланги пальцев |



А	Б	В	Г

Б10. Вспомните, к какому классу относится веретеница, и выберите признаки, характерные для представителей этого класса: 1) два круга кровообращения; 2) туловищные почки; 3) наличие трахеи и бронхов; 4) наружное оплодотворение; 5) прямое развитие. *Ответ запишите в виде последовательности цифр.*

Б11. Составьте последовательность возникновения в ходе эволюции структур и систем животных (цифры запишите в порядке возрастания): 1) метанефридии; 2) четырехкамерное сердце; 3) сердце на спинной стороне тела; 4) миксоцель.

--	--	--	--	--

Б12. Найдите правильно составленные пары: 1) отряд Лососеобразные – осетр; 2) отряд Воробьинообразные – дрозд; 3) отряд Грызуны – вечерница; 4) отряд Китообразные – кашалот; 5) отряд Насекомоядные – тушканчик.

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

ТЕМА № 5

Программа

Общий обзор организма человека. Ткани, их классификация и принципы организации. Органы и системы органов.

Регуляция функций в организме. Нервная, гуморальная и нейрогуморальная регуляция функций. Саморегуляция процессов жизнедеятельности. Понятие о гомеостазе.

Нервная система. Общие принципы организации нервной системы. Значение нервной системы. Строение и виды нейронов. Рефлекс. Рефлекторная дуга.

Строение и функции спинного мозга. Головной мозг. Строение и функции продолговатого, заднего, среднего и промежуточного мозга. Организация и значение больших полушарий. Общий план строения вегетативной нервной системы. Симпатический и парасимпатический отделы, их функции. Гигиена нервной системы.

Сенсорные системы. Структура сенсорной системы (периферический, проводниковый, центральный отделы).

Общая характеристика зрительной и слуховой сенсорных систем (рецепторы, проводники, корковый центр). Строение и функции органа зрения. Дальность зрения, близорукость. Строение и функции органа слуха. Наружное, среднее и внутреннее ухо. Гигиена зрения и слуха.

Опорно-двигательная система. Опорно-двигательная система, ее пассивная и активная части, их функции.

Строение костей. Виды костей. Рост костей. Соединения костей. Отделы скелета человека: скелет головы, скелет туловища, скелет конечностей.

Строение и функции мышц. Основные группы скелетных мышц. Работа мышц и утомление мышц.

Значение двигательной активности для сохранения здоровья. Осанка, ее нарушения. Плоскостопие. Первая помощь при вывихах и переломах.

Внутренняя среда организма. Компоненты внутренней среды организма: кровь, тканевая жидкость, лимфа. Постоянство внутренней среды организма. Состав и функции крови. Плазма крови. Эритроциты. Гемоглобин и его функции. Группы крови и резус-фактор. Тромбоциты. Свертывание крови. Лейкоциты. Фагоцитоз.

Иммунная система. Виды иммунитета. Вакцинация.

Сердечно-сосудистая система. Кровообращение. Сердце, его строение. Сердечный цикл. Автоматия. Строение и функции кровеносных сосудов. Большой и малый круги кровообращения. Движение крови по сосудам. Кровяное давление, пульс. Нейрогуморальная регуляция кровообращения. Первая помощь при кровотечениях.

Строение и функции лимфатической системы. Образование и движение лимфы.

Дыхательная система. Значение дыхания. Строение и функции дыхательных путей. Строение легких. Дыхательные движения. Жизненная емкость легких. Газообмен в легких и тканях. Транспорт газов кровью. Нейрогуморальная регуляция дыхания. Гигиена дыхания.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

В данном разделе курса основное внимание должно быть уделено взаимосвязи структуры (анатомии) и функции (физиологии) органов и систем, составляющих организм человека. Однако организм не является простой суммой структур и функций. Он объединяет их в целостную биологическую систему, которая обладает качественно новыми свойствами по сравнению с неживой природой: обменом веществ и энергии, восприятием и хранением информации, саморегуляцией, целенаправленными функциями для приспособления к окружающей среде, размножением.

Изучение анатомии и физиологии помогает вскрыть закономерности строения тела человека и механизмы физиологических процессов с целью сохранения здоровья.

Характеризуя строение спинного мозга, необходимо обратить внимание на его оболочки, расположение белого и серого вещества, четко представлять, где локализуются тела двигательных, вставочных, чувствительных нейронов и нейронов вегетативной нервной системы. Следует отметить как проводниковую (характерную и для ствола головного мозга), так и рефлекторную функции спинного мозга; назвать центры рефлексов, которые в нем находятся.

При изучении отделов головного мозга: древнего филогенетического образования (ствола) и полушарий переднего мозга с хорошо развитой ко-

рой, обратите внимание на желудочки мозга, расположение белого и серого вещества в различных отделах мозга, локализацию рефлекторных центров, доли, зоны и роль коры.

Достаточно сложными являются вопросы строения и функций органов зрения и слуха. Для лучшего понимания материала необходимо выполнить рисунки: «схема строения глаза» и «разрез улитки». Следует обратить внимание на роль различных структур глаза и уха, знать расположение зрительных и слуховых рецепторов, соответствующих зон в коре головного мозга, чётко представлять механизм возникновения зрительных и слуховых ощущений.

Гигиена — это комплекс условий, направленных на сохранение нормального функционирования данного органа, систем органов, организма в целом. Характеризуя вопрос гигиены зрения и слуха, необходимо назвать те условия, без которых невозможна их нормальная работа, и перечислить изменения, которые возникают при несоблюдении правил гигиены.

При изучении вопроса о составе и строении костей необходимо подчеркнуть, что костная ткань состоит из клеток и межклеточного вещества, показать соотношение между минеральными и органическими веществами костной ткани в течение жизни человека. Строение костей рассмотрите на примере длинной трубчатой кости, сделайте рисунок, охарактеризуйте все составные части такой кости. Сделайте рисунок «строение сустава» и обозначьте элементы сустава.

Как известно, скелетные мышцы составляют активную часть опорно-двигательной системы и представлены поперечнополосатой мышечной тканью. Необходимо дать понятие о мышцах антагонистах и синергистах, сгибателях и разгибателях, приводящих и отводящих; привести примеры.

Схематично изобразите рефлекторную дугу, назовите её составные части, объясните рефлекторный характер деятельности мышц, укажите причины утомления мышц.

Кровь — это разновидность соединительной ткани организма. Она состоит из форменных элементов (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты) и межклеточного вещества (плазмы). Характеризуя форменные элементы, отметьте их число, форму, размеры, наличие ядер, места образования, гибели, срок жизни, функции.

Сердце состоит из особого вида мышечной ткани (поперечнополосатой сердечной), имеет оболочки, различную толщину стенок предсердий и желудочков, клапаны. При изложении вопроса «работа сердца», объясните роль клапанов, покажите, как происходит чередование процессов сокращения и расслабления стенок сердца; объясните регуляцию работы.

Обратите внимание на строение артерий, капилляров, вен; на факторы, определяющие движение крови. Дайте определения понятий «пульс», «кровяное давление».

При характеристике дыхательной системы опишите особенности строения дыхательных путей (хрящевой остов, мерцательный эпителий), богатое кровоснабжение альвеол, подробно опишите механизм газообмена в легких и тканях.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

ВАРИАНТ № 1

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

А1. Тела первых нейронов парасимпатической части вегетативной нервной системы расположены: а) в узлах симпатических нервных цепочек; б) нервных узлах внутри органов; в) передних рогах спинного мозга; г) спинномозговых узлах; д) продолговатом мозге и крестцовых сегментах спинного мозга.

А2. Функциями полушарий переднего мозга не является: а) регуляция функции организма; б) мышление, память и безусловные рефлекс; в) сознание, память и условные рефлекс; г) мышление, память и условные рефлекс; д) взаимосвязь организма с внешней средой.

А3. Гипоталамус — это часть: а) коры больших полушарий; б) продолговатого мозга; в) среднего мозга; г) промежуточного мозга; д) заднего мозга.

А4. Меры оказания первой помощи при вывихе: 1) дать пострадавшему обезболивающее средство; 2) зафиксировать поврежденную конечность; 3) приложить к суставу снег, лед, мокрую ткань; 4) попытаться вправить вывих. а) 1, 2, 4; б) 1, 2, 3; в) только 3, 4; г) только 1; д) 1, 2, 3, 4.

А5. Непарные кости лицевого отдела черепа: 1) верхняя челюсть; 2) нижняя челюсть; 3) сошник; 4) лобная кость; 5) скуловая кость. а) 1, 2, 5; б) только 2, 3; в) 2, 3, 4; г) 3, 4; д) 1, 3.

А6. Меры оказания первой помощи при закрытом переломе ноги: 1) дать пострадавшему обезболивающее средство; 2) зафиксировать поврежденную ногу с помощью шины; 3) попытаться вправить кости; 4) наложить жгут. а) 1, 2; б) 1, 3; в) 2, 4; г) 3, 4; д) 1, 4.

А7. Синапс — это: а) отросток нейрона; б) контакт между двумя нейронами; в) нервный узел; г) нервное сплетение; д) гормон.

А8. Тела вторых нейронов симпатической части вегетативной нервной системы расположены: а) в узлах симпатических нервных цепочек; б) нервных узлах внутри органов; в) боковых рогах спинного мозга; г) спинномозговых узлах; д) продолговатом мозге и крестцовых сегментах спинного мозга.

A9. Зрачок расширяется под действием сигналов нервной системы: а) соматической; б) симпатической; в) парасимпатической; г) симпатической и парасимпатической; д) соматической и парасимпатической.

A10. Вегетативная нервная система регулирует: а) сердечные сокращения и сокращения гладкой мускулатуры; б) сокращения скелетных мышц и кожную чувствительность; в) сокращения гладкой мускулатуры и кожную чувствительность; г) кожную чувствительность и просвет кровеносных сосудов; д) просвет кровеносных сосудов и сокращения скелетных мышц.

A11. Функции среднего мозга: а) регуляция дыхания и подкорковый центр слуха; б) подкорковый центр зрения и регуляция мочеиспускания; в) регуляция мочеиспускания и функции половой системы; г) подкорковый центр слуха, регуляция мышечного тонуса и положения тела; д) регуляция положения тела и тонус сосудов.

A12. Продолговатый мозг человека регулирует: а) дыхание и функции половой системы; б) мочеиспускание и работу сердца; в) работу сердца и тонус сосудов; г) функции половой системы; д) тонус сосудов и сокращения диафрагмы.

A13. Тела вторых нейронов парасимпатической части вегетативной нервной системы расположены: а) в узлах симпатических нервных цепочек; б) нервных узлах внутри органов; в) передних рогах спинного мозга; г) спинномозговых узлах; д) продолговатом мозге и крестцовых сегментах спинного мозга.

A14. Работу пищеварительной системы усиливают сигналы нервной системы: а) соматической; б) парасимпатической; в) симпатической; г) симпатической и парасимпатической; д) симпатической и соматической.

A15. Функции промежуточного мозга: а) регуляция дефекации; б) терморегуляция и регуляция обмена веществ; в) регуляция обмена веществ и мочеиспускания; г) регуляция мочеиспускания и дефекации; д) регуляция работы желез внешней секреции и подкорковый центр зрения.

A16. Характерные черты соединительной ткани: а) клетки плотно прилегают друг к другу и высокая способность к восстановлению; б) много межклеточного вещества и высокая способность к восстановлению; в) много межклеточного вещества и низкая способность к восстановлению; г) клетки расположены рыхло и низкая способность к восстановлению; д) обладает проводимостью.

A17. Характерные черты мышечной ткани: а) клетки плотно прилегают друг к другу и высокая способность к восстановлению; б) много межклеточного вещества и сократимость; в) высокая способность к восстановлению и возбудимость; г) возбудимость и сократимость; д) сократимость и высокая способность к восстановлению.

A18. Соматическая нервная система регулирует работу: а) сердца; б) скелетной мускулатуры; в) гладкой мускулатуры; г) желудка; д) кровеносной системы.

A19. Тела вставочных нейронов соматической нервной системы находятся: а) в передних рогах серого вещества; б) белом веществе; в) боковых рогах серого вещества; г) спинномозговых узлах; д) задних рогах серого вещества.

A20. В крестцовых сегментах спинного мозга расположены центры: а) потоотделения; б) дыхания и дефекации; в) слюноотделения и потоотделения; г) дефекации и мочеиспускания; д) сокращения диафрагмы и потоотделения.

A21. В шейных и грудных сегментах спинного мозга расположены центры: а) потоотделения и сокращения диафрагмы; б) мочеиспускания и половых функций; в) половых функций и потоотделения; г) дефекации и потоотделения; д) сокращения диафрагмы и половых функций.

A22. Функции мозжечка: а) регуляция дыхания и сохранение равновесия; б) координация движений и сохранение равновесия; в) сохранение равновесия и сокращения диафрагмы; г) регуляция мышечного тонуса и тонус сосудов; д) регуляция мочеиспускания.

A23. Функции эпителиальной ткани: а) защитная и участие в обмене веществ; б) участие в обмене веществ и кроветворная; в) кроветворная и защитная; г) двигательная; д) рецепторная и двигательная.

A24. Функции соединительной ткани: а) защитная и рецепторная; б) трофическая и двигательная; в) кроветворная и механическая; г) механическая и двигательная; д) рецепторная и проводниковая.

A25. Функция мышечной ткани: а) регуляторная; б) трофическая; в) кроветворная; г) двигательная; д) рецепторная.

A26. Не сокращающаяся часть мышцы называется: а) брюшко; б) сухожилие; в) отросток; г) головка; д) миофибрилла.

A27. Функции нервной ткани: а) защитная и рецепторная; б) трофическая и двигательная; в) проводниковая и рецепторная; г) двигательная и защитная; д) рецепторная и трофическая.

A28. Тела первых нейронов симпатической части вегетативной нервной системы расположены: а) в узлах симпатических нервных цепочек; б) нервных узлах внутри органов; в) боковых рогах спинного мозга; г) спинномозговых узлах; д) продолговатом мозге и крестцовых сегментах спинного мозга.

A29. Тела чувствительных нейронов находятся: а) в передних рогах серого вещества; б) задних рогах серого вещества; в) боковых рогах серого вещества; г) спинномозговых узлах; д) белом веществе спинного мозга.

A30. Оболочка спинного мозга человека: а) хрящевая; б) амниотическая; в) белочная; г) паутинная; д) мышечная.

А31. Тела двигательных нейронов находятся: а) в передних рогах серого вещества; б) задних рогах серого вещества; в) боковых рогах серого вещества; г) спинномозговых узлах; д) белом веществе спинного мозга.

А32. Разновидностью эпителиальной ткани не является: а) однослойный эпителий; б) многослойный эпителий; в) железистый эпителий; г) круглый эпителий; д) неороговевающий эпителий.

А33. Разновидностью соединительной ткани не является: а) твердая; б) рыхлая; в) жидкая; г) эндотелий сосудов; д) костная.

А34. Свойства поперечно-полосатой скелетной мышечной ткани: а) сокращается произвольно и медленно утомляется; б) сокращается непроизвольно и медленно утомляется; в) медленно сокращается и быстро утомляется; г) быстро сокращается и медленно утомляется; д) сокращается произвольно и быстро утомляется.

А35. Свойства гладкой мышечной ткани: а) сокращается произвольно и медленно утомляется; б) сокращается непроизвольно и медленно утомляется; в) медленно сокращается и быстро утомляется; г) быстро сокращается и медленно утомляется; д) сокращается непроизвольно и быстро утомляется.

А36. Анатомия человека изучает: а) строение органов и систем органов; б) строение и функции клеток; в) функции органов; г) функции систем органов; д) способы сохранения здоровья.

А37. Методы анатомии человека: а) вскрытия и препарирования; б) цитогенетический и препарирования; в) биохимические; г) генеалогический и препарирования; д) популяционно-статистический и препарирования.

А38. Физиология человека изучает: а) строение органов; б) строение систем органов; в) функции органов и систем органов; г) условия производственной деятельности; д) способы сохранения здоровья.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа.

Б1. Установите последовательность прохождения импульса по рефлекторной дуге защитной реакции усиления теплоотдачи, выбрав необходимые элементы из предложенных.

1	Механорецепторы ресничного эпителия кожи
2	Вставочные нейроны продолговатого мозга
3	Афферентный нейрон
4	Эфферентный нейрон
5	Гладкая мускулатура кожи расслабляется
6	Терморецепторы дермы
7	Вставочные нейроны гипоталамуса
8	Просвет капилляров расширяется

Б2. Установите последовательность передачи импульса по рефлекторной дуге парасимпатической нервной системы, выбрав необходимые элементы из предложенных.

1	Преганглионарный нейрон
2	Постганглионарный нейрон
3	Гладкая мускулатура мочевого пузыря
4	Механорецепторы мочевого пузыря
5	Симпатический ствол
6	Спинной мозг
7	Чувствительный нейрон
8	Кора больших полушарий

Б3. Сколько парных костей содержит лицевой отдел черепа?

Б4. Как называются мышцы, выполняющие противоположные функции?

Б5. Как называется мозговая оболочка, содержащая сосуды, имеющая вид нежной сети?

Б6. В каких рогах серого вещества спинного мозга находятся тела двигательных нейронов?

Б7. Какая часть вегетативной нервной системы (ВНС) обуславливает учащение ритма и усиление сердечных сокращений?

Б8. Установите соответствие структурных элементов отделам головного мозга человека. *Ответ запишите в виде соответствия букв и цифр.*

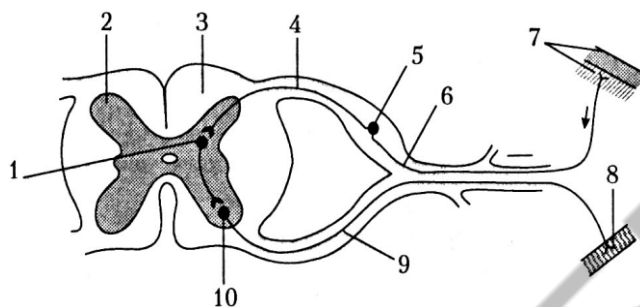
Структурные элементы	Отделы головного мозга
А) четверохолмие	1) средний мозг
Б) таламус	2) продолговатый мозг
В) IV желудочек	3) промежуточный мозг
Г) мозолистое тело	4) мозжечок
Д) червь	5) передний мозг

Б9. Если к губам спящего ребенка прикоснуться пустышкой, то он делает сосательные движения. Установите последовательность прохождения нервного импульса по рефлекторной дуге, выбрав необходимые элементы из предложенных.

1	Эфферентный нейрон
2	Хеморецепторы губ
3	Промежуточный мозг
4	Продолговатый мозг
5	Афферентный нейрон
6	Круговая мышца рта, язык
7	Механорецепторы губ
8	Кора больших полушарий

Б10. Впишите недостающее звено в следующей последовательности расположения отделов мозга в организме человека: продолговатый мозг → мост → → промежуточный мозг.

Б11. Какой цифрой на схеме рефлекторной дуги обозначен элемент, который передает информацию к телу чувствительного нейрона, миелинизирован, распространение импульса происходит быстро?



Б12. Выберите три верных утверждения, относящихся к эпителиальной ткани в организме человека: 1 — обладает способностью к регенерации; 2 — образует средний слой стенки желудка; 3 — образует подкожную жировую клетчатку; 4 — входит в состав желез внутренней секреции; 5 — имеет большое количество жидкого межклеточного вещества; 6 — образует общий покров тела и его производные — волосы, ногти. *Ответ запишите цифрами в порядке их возрастания.*

ВАРИАНТ № 2

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

А1. Заболевание, связанное с повышенной свертываемостью крови, приводящее к закупорке сосудов, вызывается отсутствием в крови: а) гепарина и фибринолизина; б) тромбопластина и фибринолизина; в) гемоцианина и билирубина; г) гепарина и гемоглобина; д) гепарина и протромбина.

А2. Если в сердечную мышцу препарированной лягушки ввести 3%-ный раствор соли кальция, то: а) сила сокращений уменьшится; б) частота сокращений уменьшится; в) частота сокращений не изменится; г) произойдет резкая остановка сердца; д) частота сокращений увеличится.

А3. В антидифтерийной сыворотке, вводимой больному, содержатся: а) ослабленные возбудители дифтерии; б) ослабленный дифтерийный токсин; в) антитела донора, переболевшего дифтерией; г) лейкоциты донора, перенесшего дифтерию; д) эритроциты донора, перенесшего дифтерию.

А4. Последовательность оказания первой медицинской помощи при наружном венозном кровотечении: 1) обработать рану раствором

питьевой соды; 2) наложить стерильную салфетку с антисептической мазью; 3) туго забинтовать; 4) обработать края раны йодом; 5) наложить жгут выше участка ранения. а) 1 – 2 – 3; б) 2 – 3 – 5; в) 4 – 2 – 3; г) 5 – 4 – 2 – 3; д) 5 – 4 – 2.

А5. При вдохе: 1) сокращаются наружные межреберные мышцы; 2) сокращается диафрагма; 3) увеличивается объем грудной клетки; 4) уменьшается объем грудной клетки; 5) снижается давление в плевральной полости; б) увеличивается давление в плевральной полости. а) 1, 2, 3, 5; б) только 1, 2, 5; в) только 1, 3, 5; г) 2, 4, 6; д) только 1, 5.

А6. К внутренней среде организма относятся: а) мышцы и тканевая жидкость; б) кровь, тканевая жидкость и лимфа; в) сердце и содержимое кишечника; г) содержимое кишечника; д) тканевая жидкость и желудочно-кишечный тракт.

А7. Наименее стойким является иммунитет: а) естественный врожденный; б) естественный приобретенный пассивный; в) естественный приобретенный активный; г) искусственный пассивный; д) искусственный активный.

А8. Двустворчатый клапан сердца находится между: а) левым предсердием и левым желудочком; б) правым предсердием и правым желудочком; в) левым желудочком и аортой; г) правым желудочком и легочным стволом; д) левым и правым предсердиями.

А9. Перикард — это: а) окологердечная сумка; б) мышечная ткань сердца; в) внутренний слой стенки сердца; г) средний слой стенки сердца; д) наружный слой стенки сердца.

А10. В состав среднего уха входят: а) ушная раковина и слуховая труба; б) слуховые косточки и улитка; в) наружный слуховой проход; г) улитка; д) слуховая труба.

А11. Слуховые рецепторы расположены: а) в барабанной перепонке; б) в слуховых косточках; в) в мембране овального окна; г) в перилимфе; д) на основной мембране спирального органа.

А12. При частоте пульса 75 ударов в минуту сокращение предсердий в течение одного сердечного цикла длится (в секундах): а) 0,1; б) 0,2; в) 0,3; г) 0,4; д) 0,5.

А13. Венозная кровь насыщается кислородом: а) в левом предсердии; б) правом желудочке; в) капиллярах малого круга кровообращения; г) капиллярах большого круга кровообращения; д) левом желудочке.

А14. Особенности строения тромбоцитов: а) имеют форму двояковогнутого диска и содержат ядро; б) форма непостоянная, содержат ядро; в) форма овальная, не содержат ядро; г) форма непостоянная, не содержат ядро; д) имеют форму двояковогнутого диска и не содержат ядра.

А15. В свертывании крови участвует: а) трипсин; б) гемоглобин; в) тромбин; г) фиброин; д) миоглобин.

A16. Движение крови по сосудам не обеспечивается: а) работой сердца; б) дыхательными движениями; в) разницей давления в сосудах; г) присасывающим действием грудной клетки; д) сокращением скелетной мускулатуры.

A17. Трахея состоит из хрящевых полуколец в числе: а) 11–15; б) 16–20; в) 21–25; г) 4–5; д) 7–8.

A18. Отделы анализатора: а) периферический и промежуточный; б) проводниковый и центральный; в) центральный и дополнительный; г) промежуточный и центральный; д) дополнительный и периферический.

A19. Слепое пятно — это часть сетчатки, в которой: а) есть только колбочки; б) происходят фотохимические реакции; в) находятся только палочки; г) находятся колбочки и палочки; д) отсутствуют фоторецепторы.

A20. Функциями крови не являются: а) дыхательная и защитная; б) защитная и выделительная; в) выделительная и терморегуляторная; г) воспроизводящая и накопительная; д) терморегуляторная и транспортная.

A21. Зрелые эритроциты крови человека в отличие от эритроцитов лягушки: а) более мелкие, двояковогнутые, безъядерные; б) более мелкие, двояковыпуклые, безъядерные; в) более мелкие, сферические, одноядерные; г) более крупные, двояковыпуклые, одноядерные; д) более крупные, двояковогнутые, безъядерные.

A22. Органы дыхательной системы: 1) таламус; 2) нижняя носовая раковина; 3) гортань; 4) бронхиолы; 5) носовые кости; 6) трахея. а) все, кроме 1; б) 3, 4, 6; в) 4, 5, 6; г) 1, 2, 4; д) 2, 3, 6.

A23. Последовательность оказания первой медицинской помощи при повреждении артерии конечности: 1) обработать рану раствором питьевой соды; 2) наложить стерильную салфетку с антисептической мазью; 3) забинтовать; 4) обработать края раны йодом; 5) наложить жгут выше поврежденного участка. а) 1 – 2 – 3 – 5; б) 4 – 2 – 3 – 5; в) 5 – 4 – 2 – 3; г) только 2 – 3; д) 5 – 2 – 4 – 3.

A24. Выдох осуществляется за счет: 1) сокращения диафрагмы и наружных межреберных мышц; 2) расслабления наружных межреберных мышц; 3) увеличения объема грудной клетки; 4) уменьшения объема грудной клетки; 5) расслабления диафрагмы. а) 1, 3; б) 1, 4; в) 2, 3, 5; г) 2, 4, 5; д) 3, 4, 5.

A25. В пробирку с возбудителями коклюша вносят сыворотку крови человека, переболевшего этой болезнью. Что произойдет с возбудителями болезни? а) колонии начнут активно размножаться в питательной среде; б) ничего не произойдет; в) клетки крови начнут активно вырабатывать антитела; г) клетки крови начнут активно вырабатывать антигены; д) содержащиеся в пробирке колонии микроорганизмов склеятся и выпадут в осадок.

A26. Органы кровеносной системы: 1) эритроциты; 2) плазма; 3) капилляры; 4) миокард; 5) сердце; 6) артерии. а) 2, 4, 5; б) 3, 5, 6; в) 1, 3, 5; г) все перечисленные; д) только 5, 6.

A27. Путь прохождения воздуха при выдохе: 1) бронхи; 2) трахея; 3) бронхиолы; 4) полость носа; 5) носоглотка. а) 1 – 3 – 2 – 4 – 5; б) 3 – 2 – 1 – 4 – 5; в) 3 – 1 – 2 – 5 – 4; г) 4 – 5 – 2 – 1 – 3; д) 1 – 3 – 2 – 5 – 4.

A28. При каком из вариантов переливания крови будет наблюдаться агглютинация у реципиента? а) А-донор – А-реципиент; б) А-донор – 0-реципиент; в) А-донор – АВ-реципиент; г) 0-донор – А-реципиент; д) 0-донор – АВ-реципиент.

A29. Кровь течет быстрее в сосудах, суммарный просвет которых: а) наибольший; б) наименьший; в) средний; г) несколько выше среднего; д) несколько ниже среднего.

A30. Через ворота легкого не проходят: а) бронх; б) артерия; в) пищевод; г) вены; д) нервы.

A31. Резервный объем вдоха составляет около: а) 100–200 мл; б) 500–700 мл; в) 1 000–2 000 мл; г) 3 000–5 000 мл; д) 5 000–10 000 мл.

A32. Голосовые связки расположены между хрящами гортани: а) щитовидным и надгортанником; б) щитовидным и клиновидными; в) щитовидным и рожковидными; г) щитовидным и черпаловидными; д) перстневидным и черпаловидными.

A33. В состав зрительного анализатора входят: а) фоторецепторы сетчатки глаза и зрительная зона затылочной доли коры мозга; б) веки, ресницы и зрительная зона затылочной доли коры мозга; в) глазные мышцы и зрительный нерв; г) веки, ресницы и зрительный нерв; д) фоторецепторы сетчатки глаза и зрительная зона височной доли коры мозга.

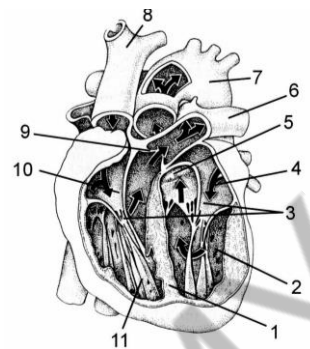
A34. Свет проходит через структуры глаза: а) роговицу и хрусталик; б) переднюю и заднюю камеры, слепое пятно; в) хрусталик и желтое пятно; г) стекловидное тело и сетчатку; д) сетчатку и заднюю камеру.

A35. Оксигемоглобин — это соединение гемоглобина: а) с углекислым газом; б) угарным газом; в) кислородом; г) азотом; д) аммиаком.

A36. Особенности строения эритроцитов: а) имеют форму двояковогнутого диска и содержат гемоглобин; б) форма непостоянная и не содержат ядра; в) форма непостоянная и содержат гемоглобин; г) имеют форму двояковогнутого диска и содержат ядро; д) овальные и не содержат ядра.

A37. Причины близорукости: а) малые размеры глазного яблока и уменьшенная кривизна хрусталика; б) большие размеры глазного яблока и ослабление ресничной мышцы; в) ослабление ресничной мышцы и плоский хрусталик; г) большие размеры глазного яблока и плоский хрусталик; д) потеря эластичности хрусталика.

А38. По сосуду, обозначенному на рисунке внутреннего строения сердца цифрой 7, кровь будет поступать в: а) левый желудочек; б) правый желудочек; в) сосуды малого круга кровообращения; г) сосуды большого круга кровообращения, д) левое предсердие.



Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа.

Б1. Оптическая система глаза — это среды, через которые проходят световые лучи: роговица, жидкость передней камеры, жидкость задней камеры, ..., стекловидное тело.

Б2. В костном канале улитки расположен перепончатый лабиринт, заполненный ...

Б3. При разрушении гемоглобина железа, входящее в его состав, хранится в печени в составе белка ...

Б4. Часть объема крови, занимаемая форменными элементами, называется ...

Б5. В норме в крови содержится ... г/л гемоглобина.

Б6. Трахея делится на 2 бронха на уровне ... грудного позвонка.

Б7. Структурно-функциональная единица легкого называется ...

Б8. Определите вид иммунитета, к которому относится каждая описанная особенность. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв первого столбца.*

Особенность иммунитета	Вид иммунитета
А) осуществляется с участием Т-киллеров	1) гуморальный 2) клеточный
Б) сопровождается выработкой иммуноглобулинов лимфоцитами	
В) осуществляется с участием В-лимфоцитов, вырабатывающих антитела	
Г) участвующие в иммунитете лимфоциты не вырабатывают антител	

Б9. При лечении ангины использовали антибиотик в виде таблеток. Проследите путь перемещения лекарства в организме человека до органа-мишени, выбрав все подходящие элементы из предложенных: 1 — нёбные миндалины; 2 — капилляры легких; 3 — нижняя полая вена; 4 — капилляры тонкого кишечника; 5 — сердце; 6 — верхняя полая вена; 7 — печень.

Б10. Выберите три примера иммунного ответа. *Ответ запишите цифрами в порядке их возрастания.* 1 — сокращение скелетной мускула-

туры; 2 — врожденная невосприимчивость к черной оспе; 3 — введение физиологического раствора при кровопотере; 4 — регуляция обмена углеводов выделением в кровь инсулина; 5 — выработка иммуноглобулинов после введения антигенных компонентов возбудителя; 6 — избирательное взаимодействие рецепторов лимфоцитов с чужеродным для организма белком.

Б11. Выберите все процессы, предшествующие превращению: протромбин → тромбин. Запишите выбранные процессы в виде последовательности, в которой они протекают в организме человека при свертывании крови. *Ответ запишите в виде последовательности цифр.* 1 — образование кровяного сгустка; 2 — превращение фибриногена в фибрин; 3 — образование активного тромбoplastина; 4 — повреждение кровеносного сосуда.

Б12. Выберите верные утверждения, касающиеся дыхательной системы человека. *Ответ запишите в виде последовательности цифр.* 1 — трахея выстлана плоским ороговевающим эпителием; 2 — во время вдоха межреберные мышцы сокращаются, а диафрагма расслабляется; 3 — объем воздуха, который поступает в дыхательные пути и выводится во время спокойного дыхания, называется дыхательным объемом; 4 — повышение концентрации CO_2 в крови стимулирует активность дыхательного центра.

ТЕМА № 6

Программа

Пищеварительная система. Обмен веществ.

Значение питания и пищеварения. Пищеварительные ферменты, их свойства и значение.

Строение и функции органов пищеварительной системы: ротовой полости, глотки, пищевода, желудка, кишечника, поджелудочной железы, печени. Пищеварительные процессы в ротовой полости, желудке, тонкой и толстой кишке. Всасывание. Нейрогуморальная регуляция пищеварения. Гигиена питания.

Обмен белков, жиров и углеводов. Водно-солевой обмен. Витамины, их роль в процессах обмена веществ. Водорастворимые (C , B_1 , B_6) и жирорастворимые (A , D) витамины. Недостаток витаминов в пище и его последствия.

Выделительная система. Значение выделения в жизнедеятельности организма. Органы, принимающие участие в процессах выделения: почки, потовые железы, легкие.

Мочевыделительная система. Строение и функции почек. Нефрон. Образование мочи. Мочевыделение. Гигиена мочевыделительной системы.

Покровная система. Кожа. Строение кожи: эпидермис, дерма, подкожная жировая клетчатка. Функции кожи. Роль кожи в поддержании температурного гомеостаза. Гигиена кожи. Первая помощь при повреждении кожи (ожог, обморожение), тепловом и солнечном ударах.

Репродуктивная система. Индивидуальное развитие человека. Строение и функции мужской и женской половых систем. Оплодотворение. Беременность. Роды. Алкоголь, никотин и токсические вещества как факторы, нарушающие индивидуальное развитие.

Эндокринная система. Гормоны, их роль в организме. Железы внутренней секреции. Гипофиз и его связь с другими железами. Щитовидная железа. Надпочечники. Железы смешанной секреции: поджелудочная железа, половые железы.

Поведение и психика. Понятие о психике и поведении человека. Безусловные и условные рефлексы. Условия и механизм образования условных рефлексов. Торможение условных рефлексов. Сон, его значение. Гигиена сна. Деятельность мозга и психические функции. Сознание, ощущение, восприятие. Внимание. Память. Речь и мышление. Вредное влияние алкоголя и токсических веществ на психику и поведение человека.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

При изучении вопроса «строение и функции органов пищеварения» необходимо обратить внимание на трехслойность стенки пищеварительной трубки, строение желудка и ворсинок тонкого кишечника, хорошо развитый мышечный слой в стенке толстого кишечника. Необходимо знать основные ферменты, благодаря которым в разных отделах пищеварительного канала происходит химическая обработка пищи, и процессы всасывания мономеров белков и углеводов, жирных кислот и глицерина, воды.

Главные пищеварительные железы организма — это печень и поджелудочная железа. Отметьте их строение, роль в процессе пищеварения (желчь и пищеварительный сок поджелудочной железы), а также обратите внимание на барьерную роль печени, участие ее в синтезе белков плазмы крови, на то, что поджелудочная железа является железой смешанной секреции, вырабатывая гормоны (инсулин, глюкагон), регулирующие углеводный обмен.

Разбирая вопрос «витамины», необходимо знать, в каких продуктах они содержатся, какое значение имеют в обменных процессах, их суточные дозы, признаки недостатка или отсутствия в организме определенных витаминов.

Изучая мочевыделительную систему, следует обратить внимание на строение почек, их кровоснабжение, на структуру нефрона и механизм образования первичной и вторичной мочи; знать процессы фильтрации и об-

ратного всасывания (реабсорбции). Данный вопрос можно иллюстрировать рисунками: «строение почки и нефрона», «кровообращение нефрона».

При изложении материала по железам внутренней секреции необходимо дать их определение, назвать основные гормоны и отметить их роль; знать заболевания, которые возникают при недостатке или избытке гормонов в организме; показать, что все железы внутренней секреции связаны в единое целое и обеспечивают гуморальную регуляцию в организме.

Характеризуя безусловные и условные рефлексы, обратите внимание на их отличия, с какими отделами мозга они связаны, опишите механизмы образования и торможения условных рефлексов, приведите их примеры.

Сложным является вопрос «развитие зародыша человека». Назовите стадии развития зародыша, дайте их характеристику, обратите особое внимание на образование и значение зародышевых оболочек и плаценты.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

ВАРИАНТ № 1

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

А1. Скорость ферментативной реакции наибольшая: а) белок + пепсин (0 °С) → полипептиды; б) белок + пепсин + H_2CO_3 (37 °С) → олигопептиды; в) белок + пепсин + HCl (37 °С) → олигопептиды; г) белок + пепсин + HCl (42 °С) → олигопептиды; д) белок + пепсин (37 °С) → олигопептиды.

А2. Лишние аминокислоты в организме человека: а) откладываются в запас; б) подвергаются дезаминированию в печени; в) выводятся с мочой; г) подвергаются дезаминированию в почках; д) лишние аминокислот у человека не бывает.

А3. К неполноценным белкам относятся белки: 1) рыбы; 2) кукурузы; 3) пшеницы; 4) желатина; 5) молока. а) 2, 3, 4; б) 1, 2, 4; в) 3, 4, 5; г) 2, 3, 5; д) 1, 4, 5.

А4. Ферменты панкреатического сока: 1) реннин; 2) пепсин; 3) трипсиноген; 4) химотрипсин; 5) нуклеаза; 6) ренин. а) 1, 2, 6; б) 3, 4, 5; в) 2, 4, 6; г) 3, 5, 6; д) 3, 4, 6.

А5. При употреблении мясных продуктов, богатых белком, реакция мочи становится: а) кислой; б) щелочной; в) нейтральной; г) не изменяется; д) или кислой или щелочной.

А6. После хирургической операции больному назначены высокие дозы витамина С. Как изменятся процессы метаболизма в организме больного? а) активизируется синтез коферментов НАД и НАДФ; б) в поврежденных органах активизируется синтез белка коллагена; в) уси-

лится углеводный обмен и синтез глюкозы; г) усилится всасывание кальция и фосфора в клетках; д) в поврежденных органах тормозится синтез белка коллагена.

A7. Органы пищеварительной системы: 1) гортань; 2) пищевод; 3) капилляры; 4) печень; 5) сигмовидная кишка; 6) гипофиз. а) 2, 4, 5; б) 1, 2, 5; в) 4, 5, 6; г) 2, 4, 6; д) 1, 2, 4, 5.

A8. Через почки в норме выделяются: а) кислород и минеральные соли; б) мочевины и вода; в) диоксид углерода и вода; г) минеральные соли аминокислоты; д) вода и глюкоза.

A9. Мочепускающий канал соединяет: а) почку с мочеточником; б) почку с внешней средой; в) мочевой пузырь с внешней средой; г) почку с мочевым пузырем; д) почку с прямой кишкой.

A10. Слои собственно кожи: а) ростковый и сетчатый; б) сосочковый и сетчатый; в) пигментный и сетчатый; г) сетчатый и ороговевающий; д) сосочковый и ороговевающий.

A11. Меланин в коже защищает организм человека от воздействия: а) низких температур; б) ультрафиолетовых лучей; в) инфракрасный лучей; г) низких и высоких температур; д) высоких температур.

A12. Приток крови к клубочку капилляров нефрона осуществляет: а) венола, отток – венола; б) венола, отток – артериола; в) артериола, отток – венола; г) артериола, отток – артериола; д) артериола, отток – капиллярная сеть II порядка.

A13. Просвет приносящего сосуда к клубочку нефрона по сравнению с просветом выносящего: а) одинаков; б) больше; в) меньше; г) у женщин больше, а у мужчин меньше; д) у мужчин больше, а у женщин меньше.

A14. Процесс образования гликогена из глюкозы в печени называется: а) гликогенолиз; б) гликогенез; в) гликемия; г) гликолиз; д) гидролиз.

A15. Расщепление белков начинается: а) в ротовой полости; б) желудке; в) тонком кишечнике; г) толстом кишечнике; д) печени.

A16. Бактерии толстого кишечника человека не участвуют: а) в синтезе витамина К; б) расщеплении жиров; в) синтезе витаминов группы В; г) подавлении деятельности патогенных бактерий; д) расщеплении клетчатки.

A17. В лимфатические капилляры ворсинок тонкого кишечника поступают: а) аминокислоты; б) нуклеотиды; в) моносахариды; г) синтезированные в клетках ворсинок жиры; д) полисахариды.

A18. В ротовую полость открываются железы: а) подъязычные, околоушные и окологлоточные; б) подъязычные, окологлоточные и надъязычные; в) подъязычные, подчелюстные и добавочные; г) подъязычные, добавочные и окологлоточные; д) подчелюстные, подъязычные и околоушные.

A19. Слои мышц стенки тонкой кишки человека: а) кольцевые и продольные; б) косые и продольные; в) косые и промежуточные; г) косые и смешанные; д) кольцевые и косые.

A20. Отделы толстого кишечника: а) слепая, ободочная, тощая; б) тощая, подвздошная, прямая; в) ободочная, тощая, подвздошная; г) подвздошная, тощая, слепая; д) слепая, ободочная, прямая.

A21. В толстом кишечнике человека происходят процессы: а) формирование каловых масс и синтез витаминов D и A; б) всасывание воды и аминокислот; в) формирование каловых масс, синтез витамина K и группы B; г) синтез витамина A; д) всасывание аминокислот.

A22. Конечными продуктами диссимиляции белков являются: а) O_2 , H_2O , NH_3 ; б) CO_2 , H_2O , NH_3 ; в) O_2 , NH_3 ; г) O_2 , H_2CO_3 , NH_3 ; д) O_2 , H_2O .

A23. Бери-бери — это проявление гиповитаминоза: а) A; б) D; в) C; г) B_1 ; д) B_{12} .

A24. Состав нефрона: а) капсула и лоханка; б) аксон и извитой каналец; в) клубочек капилляров и извитой каналец; г) дендрит и извитой каналец; д) извитой каналец и мочеточник.

A25. В результате фильтрации в нефроне образуется: а) тканевая жидкость; б) первичная моча; в) вторичная моча; г) плазма крови; д) лимфа.

A26. В состав собственно кожи не входят: а) волосяные луковицы; б) ногти; в) потовые железы; г) сальные железы; д) мышечные волокна.

A27. Кожа участвует в обмене витамина: а) A; б) B_1 ; в) B_6 ; г) C; д) D.

A28. Центры терморегуляции находятся в: а) коже; б) спинном мозге; в) гипоталамусе; г) гипофизе; д) подкожно-жировой клетчатке.

A29. В результате реабсорбции в нефроне образуется: а) тканевая жидкость; б) первичная моча; в) вторичная моча; г) плазма крови; д) лимфа.

A30. При ожогах кожи раствором щелочи пострадавшему необходимо: а) обработать пораженный участок слабым раствором лимонной или уксусной кислоты; б) смыть щелочь водой, затем обработать пораженный участок 2%-ным раствором соды; в) промыть кожу раствором спирта или йода; г) растереть место поражения маслом или смягчающим кремом; д) смыть щелочь водой, затем обработать пораженный участок слабым раствором лимонной или уксусной кислоты.

A31. Мочеотделение усиливается при повышении концентрации гормона: а) вазопрессина; б) инсулина; в) тироксина; г) адреналина; д) тестостерона.

A32. Проявлениями гиповитаминоза витамина A (ретинола) являются: а) остеомаляция у взрослых людей и рахит у детей; б) замедление роста, ксерофтальмия, нарушение зрения «куриная слепота»; в) дистрофия скелетных мышц, бесплодие, нарушение зрения у детей; г) нарушение

свертываемости крови, кишечные кровотечения, подкожные кровоизлияния; д) рост волос и заболевания кожи.

А33. В образовании стенок мочевого пузыря и мочеточников участвует мышечная ткань: а) гладкая; б) поперечнополосатая; в) мочевой пузырь — гладкая, мочеточники — поперечнополосатая; г) мочевой пузырь — поперечнополосатая, мочеточники — гладкая; д) мочевой пузырь — гладкая, нижняя треть мочеточника — гладкая, остальная часть — поперечнополосатая.

А34. Жиры, поступившие в организм с пищей, изменяются в следующей последовательности: а) жиры → CO_2 , H_2O → хиломикроны → тканевые жиры; б) жиры → глицерин и жирные кислоты → NH_3 , CO_2 , H_2O ; в) жиры → тканевые белки → NH_3 , CO_2 , H_2O ; г) жиры → глицерин и жирные кислоты → тканевые жиры → CO_2 , H_2O ; д) тканевые жиры → глицерин и жирные кислоты → хиломикроны → CO_2 , H_2O .

А35. При ожогах кожи кислотами пострадавшему необходимо: а) промыть пораженный участок сначала слабым раствором лимонной или уксусной кислоты, затем чистой водой; б) смыть кислоту водой и обработать пораженный участок 2%-ным раствором соды; в) промыть кожу раствором спирта; г) растереть место поражения маслом или смягчающим кремом; д) промыть кожу раствором йода.

А36. При употреблении растительной пищи реакция мочи становится: а) кислой; б) щелочной; в) нейтральной; г) не изменяется; д) либо кислой, либо нейтральной.

А37. Ферменты, расщепляющие дисахариды до моносахаридов: а) мальтаза, сахараза, лактаза; б) амилаза, муцин, лактаза; в) амилаза, сахараза, липаза; г) мальтаза, сахараза, амилаза; д) мальтаза, лактаза, птиалин.

А38. Наиболее интенсивно всасываются в толстом кишечнике: 1) вода; 2) глюкоза; 3) нуклеиновые кислоты; 4) витамин К; 5) аминокислоты; 6) минеральные соли. а) 1, 5, 6; б) 3, 4, 5; в) 1, 4, 6; г) только 1; д) 1, 4, 5.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа.

Б1. Найдите соответствие между ферментами или их предшественниками и органами, в которых они образуются. *Ответ запишите в виде соответствия букв и цифр (цифры могут повторяться).*

Ферменты или их предшественники	Органы
А) трипсиноген	1) тонкий кишечник
Б) липаза	2) поджелудочная железа
В) химотрипсиноген	3) желудок
Г) мальтаза	4) печень
Д) пепсин	5) слюнная железа
Е) энтерокиназа	

Б2. Выберите соответствие между питательными веществами и местом их депонирования в организме человека. *Ответ запишите в виде соответствия букв и цифр (не все буквы и цифры могут быть использованы).*

Питательные вещества	Место депонирования
А) белки	1) мышцы
Б) жиры	2) подкожная клетчатка
В) углеводы	3) селезенка
	4) сальник

Б3. Установите соответствие между веществом и его физиологической функцией в организме человека. *Ответ запишите в виде соответствия букв и цифр.*

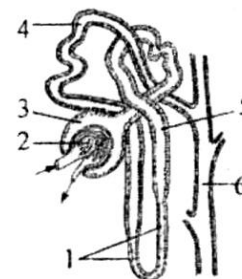
Вещество	Физиологическая функция
А) липаза	1) светочувствительный белок клеток сетчатки глаза
Б) эластин	2) белок, образующий тонкие волокна соединительной ткани
В) родопсин	3) стероид, обуславливающий развитие вторичных половых признаков
Г) тестостерон	4) фермент, катализирующий расщепление жиров
Д) кофермент А	5) вещество небелковой природы, входящее в состав активного центра фермента

Б4. Сколько корней имеют большие коренные зубы верхней челюсти?

Б5. В тонком кишечнике человека выделяют двенадцатиперстную, ... и подвздошную кишку.

Б6. Слой почки, в котором находятся петли нефронов и собирательные трубочки называется ...

Б7. На схеме строения нефрона цифрой 5 обозначен(-а) ...



Б8. Выберите верные утверждения. *Ответ запишите цифрами в порядке их возрастания.* 1 — витамины обеспечивают нормальное течение обменных процессов в организме, поддерживают его жизнедеятельность и рост; 2 — витамин С относится к жирорастворимым витаминам; 3 — витамин А содержится в печени трески, яйцах, молоке, помидорах, перце; 4 — при недостатке витамина В₁ воспаляются нервы, наблюдаются сердечно-сосудистые нарушения; 5 — при недостатке витамина А нарушается водный и солевой обмен; 6 — витамин D синтезируется в коже человека под действием ультрафиолетовых лучей.

Б9. Недостаток витамина В₆ приводит к заболеванию крови — ...

Б10. Самая высокая суточная доза витамина ...

Б11. Образование вторичной мочи происходит в ...

Б12. Внутренний слой эпидермиса человека называется ...

ВАРИАНТ № 2

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

А1. Примеры проявления сознания: 1) решение задач на сложение однозначных чисел; 2) заучивание стихов; 3) использование палки гориллой для защиты; 4) добыча пищи белкой; 5) умение работать на печатной машинке; 6) движение вороны по лабиринту к чашке с пищей. а) 2, 5, 6; б) 3, 4, 6; в) только 1, 2; г) 1, 2, 5; д) только 1, 5.

А2. Проявлениями психических процессов во время фазы медленного сна могут быть: а) разговоры во сне и лунатизм; б) сновидения со зрительными и обонятельными образами; в) активная работа головного мозга, упорядочение поступившей за день информации; г) снижение температуры тела, расслабление мышц; д) повышение температуры тела, расслабление мышц.

А3. Во время чтения интересной книги подросток не обращает внимания на окружающие его явления и события, иногда забывает о еде, что является проявлением: а) принципа доминанты, открытого А. А. Ухтомским; б) торможения безусловных рефлексов при развитии социальных качеств личности; в) сочетания процессов сознания и внимания; г) способности человека к обучению; д) принципа доминанты, открытого П. К. Анохиным.

А4. Особенности второй сигнальной системы: а) ее центры находятся в спинном мозге; б) раздражителем является слово; в) раздражители — конкретные сигналы внешней среды; г) характерна для человека и животных; д) характерна для животных.

А5. Укажите неправильный ответ. Безусловные рефлексы: а) врожденные; б) видовые; в) приобретенные; г) осуществляются, в основном, при участии спинного мозга и ствола мозга; д) помогают организмам выжить в первые часы после рождения.

А6. Условные рефлексы вырабатываются: а) на любой раздражитель, подкрепляемый безусловным; б) при участии коры головного мозга; в) у отдельных индивидуумов; г) а + б + в; д) на безусловный раздражитель, подкрепляемый условным.

А7. Внутреннее торможение условных рефлексов происходит: а) при не подкреплении безусловным раздражителем; б) при действии по-

сторонних раздражителей; в) а + б; г) постоянно; д) при возникновении в коре больших полушарий нового сильного очага возбуждения.

А8. Динамический стереотип — это: а) определенный порядок реакций коры головного мозга на цепь раздражений, применяемых в установленной последовательности; б) процесс, связанный с торможением условных рефлексов; в) доминанта; г) дифференцировка; д) очаг возбуждения в коре больших полушарий.

А9. Восприятие — это процесс: а) отражения отдельных свойств предмета; б) целостного отражения предметов, ситуаций, событий; в) непосредственного воздействия объектов друг на друга; г) опосредованного воздействия объектов друг на друга; д) а + г.

А10. Виды памяти: а) двигательная; б) смысловая; в) образная; г) эмоциональная; д) а + б + в + г.

А11. Первая сигнальная система присуща: а) животным и обеспечивает абстрактное мышление; б) человеку и обеспечивает конкретное мышление; в) животным и обеспечивает конкретное мышление; г) б + в; д) человеку и обеспечивает абстрактное мышление.

А12. Слово воспринимается человеком как: а) сочетание определенных звуков; б) понятие, имеющее определенное смысловое значение; в) «сигнал сигналов»; г) б + в; д) а + в.

А13. Двигательные центры речи, связанные с произношением слов, находятся в доле: а) затылочной; б) височной; в) лобной; г) теменной; д) а + г.

А14. Сон — это состояние центральной нервной системы, при котором: а) снижаются все виды чувствительности; б) растормаживаются условные и безусловные рефлексы; в) наблюдается полное торможение коры больших полушарий; г) полностью выключаются корковые центры; д) а + г.

А15. Фаза сна: а) глубокий; б) прерывистый; в) быстрый; г) кратковременный; д) длительный.

А16. Фаза медленного сна характеризуется: а) повышением артериального давления; б) учащением пульса; в) сокращением отдельных мышц; г) замедлением дыхания; д) учащением дыхания.

А17. Продолжительность быстрого сна (мин): а) 20–50; б) 60–90; в) 10–15; г) 3–5; д) 5.

А18. Самосознание включает в себя компоненты: а) когнитивный; б) эмоциональный; в) оценочно-волевой; г) а + б + в; д) б + в.

А19. Гормоны передней доли гипофиза: а) стимулируют деятельность щитовидной железы и регулируют рост человека; б) стимулируют деятельность половых желез и уменьшают мочеотделение; в) стимулируют деятельность половых желез и регулируют содержание меланина в коже; г) уменьшают мочеотделение; д) регулируют рост человека и уменьшают мочеотделение.

A20. Железы смешанной секреции: а) надпочечники; б) эпифиз; в) половые железы; г) гипофиз; д) щитовидная железа.

A21. Сахарный диабет — это заболевание, связанное: а) с недостатком глюкагона; б) избытком инсулина; в) недостатком инсулина; г) превращением глюкозы в гликоген; д) избытком тироксина.

A22. Гормоны средней доли гипофиза: а) стимулируют деятельность щитовидной железы; б) стимулируют деятельность половых желез; в) регулируют содержание меланина в коже; г) уменьшают мочеотделение; д) регулируют рост человека.

A23. Гормоны задней доли гипофиза: а) стимулируют деятельность щитовидной железы; б) повышают артериальное давление и уменьшают мочеотделение; в) регулируют содержание меланина в коже и уменьшают мочеотделение; г) стимулируют деятельность надпочечников и уменьшают мочеотделение; д) стимулируют деятельность щитовидной железы и вызывают сокращение гладких мышц матки.

A24. Концентрацию глюкозы в крови у человека увеличивают: а) инсулин и глюкагон; б) инсулин и тироксин; в) инсулин и адреналин; г) адреналин и глюкагон; д) все гормоны гипофиза.

A25. Гигантизм — это заболевание, связанное: а) с недостатком глюкагона; б) недостатком инсулина; в) избытком гормона роста; г) избытком тироксина; д) недостатком гормона роста.

A26. Базедова болезнь — это заболевание, вызванное: а) недостатком тироксина; б) недостатком инсулина; в) избытком инсулина; г) избытком тироксина; д) недостатком гормона роста.

A27. Гормоны щитовидной железы: а) адреналин; б) тироксин; в) инсулин; г) гормон роста; д) глюкагон.

A28. Карликовость — это заболевание, связанное: а) с недостатком глюкагона; б) недостатком инсулина; в) избытком инсулина; г) избытком тироксина; д) недостатком гормона роста.

A29. Внутренние мужские половые органы: а) яички и половой член; б) придатки яичек; в) предстательная железа и яичники; г) половой член и яичники; д) мошонка.

A30. Фолликулы созревают: а) в матке; б) яйцеводах; в) яичниках; г) предстательной железе; д) яичках.

A31. Внутренние женские половые органы: а) половые губы и клитор; б) клитор и придатки яичек; в) яички и яйцеводы; г) матка и яичники; д) влагалище и клитор.

A32. Овуляция — это процесс: а) выхода женской половой клетки из яичника; б) роста овоцитов; в) слияния яйцеклетки со сперматозоидом; г) прохождения яйцеклетки по яйцеводам; д) внедрения яйцеклетки в слизистую матки.

А33. Желтое тело — это железа, секретирующая гормон: а) вызывающий менструацию; б) стимулирующий оплодотворение; в) задерживающий развитие других фолликулов; г) стимулирующий развитие других фолликулов; д) задерживающий оплодотворение.

А34. Физиологический метод контрацепции заключается в том, что «безопасными» для зачатия днями являются дни менструального цикла, когда яйцеклетка: а) только что созрела; б) еще не созрела; в) созревшая яйцеклетка погибла; г) б + в; д) нет правильных ответов.

А35. Сперматозоид проходит путь (1 — матка; 2 — маточная труба; 3 — влагалище): а) 2 → 1 → 3; б) 3 → 2 → 1; в) 3 → 1 → 2; г) 1 → 2 → 3; д) 2 → 3 → 1.

А36. Появление нового запаха сначала легко распознается органом обоняния человека, а затем рефлексорная реакция на этот запах исчезает — это можно объяснить: а) возникает явление доминанты в пищевом центре и наступает торможение обонятельного рефлекса; б) при длительном действии раздражителя возбудимость хеморецепторов снижается и возникает адаптация к данному запаху; в) при длительном действии раздражителя возбудимость механорецепторов снижается и возникает адаптация к данному запаху; г) под действием сильного запаха воздухоносные пути смыкаются; д) при длительном действии раздражителя возбудимость хеморецепторов повышается и возникает адаптация к данному запаху.

А37. Для лучшего восприятия музыки, глухие люди кладут руку на крышку музыкального инструмента — это можно объяснить тем, что: а) все сенсорные зоны связаны в единую лимбическую систему; б) зоны кожно-мышечного чувства и слуха находятся в височной доле; в) зоны кожно-мышечного чувства и слуха находятся в теменной доле; г) зоны кожно-мышечного чувства и слуха находятся в затылочной доле; д) компенсация потери слуха происходит благодаря кожно-мышечной чувствительности.

А38. Проявления психических процессов во время быстрого сна: а) лунатизм; б) сновидения со зрительными и обонятельными образами; в) сокращения глазодвигательных и мимических мышц; г) снижение температуры тела, расслабление мышц; д) разговоры во сне.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа.

Б1. Реакции организма, приобретаемые в течение жизни под влиянием определенных факторов внешней среды, называются ... рефлексами.

Б2. Как называется фаза сна, характеризующаяся ускорением реакций обмена веществ и сокращением отдельных групп мышц?

Б3. Избыток гормона роста у взрослого человека вызывает ...

Б4. Гормоны вазопрессин и окситоцин синтезируются в ...

Б5. Заболевание, связанное с увеличением щитовидной железы из-за нехватки йода в пище, называется ...

Б6. На месте лопнувшего фолликула образуется ...

Б7. Постепенное погружение зародыша в слизистую оболочку матки называется ...

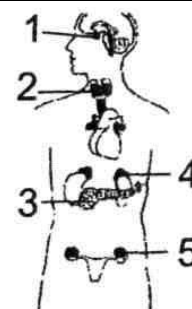
Б8. Установите последовательность прохождения нервного импульса по рефлекторной дуге слюноотделительного рефлекса при виде человеком аппетитной пищи, выбрав необходимые элементы из предложенных: 1 — афферентный нейрон; 2 — продолговатый мозг; 3 — механорецепторы языка; 4 — эфферентный нейрон; 5 — рецепторы сетчатки глаза; 6 — кора больших полушарий; 7 — секреторные клетки слюнных желез.

Б9. Установите последовательность процессов, протекающих в организме человека при восприятии и формировании ответной реакции организма на действие безусловного раздражителя — вздрагивание человека при яркой фотовспышке, выбрав все подходящие элементы из предложенных. *Ответ запишите в виде последовательности цифр.* 1 — ответная реакция рабочим органом; 2 — передача сигнала по двигательному пути; 3 — восприятие раздражения рецептором; 4 — передача сигнала по чувствительному пути; 5 — обработка сигнала в центральной нервной системе; 6 — формирование нервного импульса возбужденным рецептором; 7 — восприятие раздражения механорецепторами мышц глаза; 8 — повторная обработка сигнала в лобной доле коры больших полушарий.

Б10. Установите соответствие между веществами организма человека и их основными характеристиками. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв.*

А) актин	1) резервный полисахарид
Б) урацил	2) светочувствительный пигмент клеток сетчатки глаза
В) гликоген	3) белок, участвующий в процессе мышечного сокращения
Г) родопсин	4) азотистое основание, входящее в состав нуклеиновой кислоты
Д) вазопрессин	5) гормон, регулирующий реабсорбцию воды и канальцах нефрона

Б11. Найдите на схематическом рисунке железы, соответствующие описаниям. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая последовательность букв.* А — железа, выделяющая тироксин; Б — железа, при нарушениях работы которой глюкоза не поступает в клетки, а выводится с мочой из организма; В — железа, активно синтезирующая гормоны перед экзаменом; Г — железа, гиперфункция которой может



вызвать акромегалию; Д — железа, расположенная в полости таза, контролирует развитие вторичных половых признаков, половое поведение.

Б12. Выберите все события, происходящие в период эмбрионального развития человека, и установите их последовательность, начиная с самого раннего. *Ответ запишите в виде последовательности цифр.* 1 — стадия четырех бластомеров; 2 — погружение зародыша в слизистую оболочку матки; 3 — образование зрелых половых клеток; 4 — формирование кровеносной системы; 5 — закладка хорды.

ТЕМА № 7

Программа

Разнообразие живых организмов на Земле. Общие свойства живых организмов: единство химического состава, клеточное строение, обмен веществ и энергии, саморегуляция, подвижность, раздражимость, размножение, рост и развитие, наследственность и изменчивость, адаптация к условиям существования.

Химические компоненты живых организмов

Содержание химических элементов в организме. Понятие о макроэлементах и микроэлементах.

Неорганические вещества. Вода и ее роль в жизни живых организмов. Содержание воды в организме, разных клетках и тканях. Функции воды в организме. Гидрофильные и гидрофобные соединения. Минеральные соли и кислоты. Кислотность среды. Понятие о буферных растворах.

Органические вещества. Понятие о макромолекулах, биополимерах и мономерах. Белки. Аминокислоты — мономеры белков. Строение аминокислот. Понятие о нейтральных, основных и кислых аминокислотах. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Образование пептидов и полипептидов. Структура белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная.

Многообразие и свойства белков. Денатурация и ренатурация белков. Функции белков: структурная, ферментативная, транспортная, сократительная, регуляторная, сигнальная, защитная, токсическая, энергетическая.

Углеводы. Моносахариды. Олигосахариды. Дисахариды. Полисахариды, их структура. Крахмал. Гликоген. Целлюлоза. Хитин. Функции углеводов: энергетическая, структурная, метаболическая, запасующая.

Липиды, их строение и функции. Нейтральные жиры. Фосфолипиды. Функции липидов: энергетическая, строительная, защитная, теплоизоляционная, регуляторная.

Нуклеиновые кислоты. Строение нуклеотидов — мономеров нуклеиновых кислот. Образование полинуклеотидов. Строение и функции ДНК. Строение, виды и функции РНК.

АТФ. Строение и функция АТФ.

Клетка — структурная и функциональная единица организмов

Клеточная теория. История открытия клетки. Создание клеточной теории. Основные положения клеточной теории. Современные методы изучения клетки.

Общий план строения клетки. Многообразие клеток. Строение клетки: поверхностный аппарат, цитоплазма (гиалоплазма, органеллы, включения), ядро. Цитоплазматическая мембрана. Химический состав и строение плазмалеммы. Функции плазмалеммы: барьерная, рецепторная, транспортная. Способы транспорта веществ через плазмалемму: диффузия, облегченная диффузия, активный мембранный перенос. Транспорт в мембранной упаковке: эндоцитоз и экзоцитоз. Гиалоплазма. Химический состав и функции. Цитоскелет, его строение и функции. Микрофиламенты и микротрубочки, их организация.

Клеточный центр, организация и функции центриолей. Рибосомы, организация и функции. Эндоплазматическая сеть (шероховатая и гладкая), комплекс Гольджи, их строение и функции. Лизосомы. Понятие об аутофагии. Вакуоли. Вакуоли растительных клеток и их функции. Сократительные вакуоли. Митохондрии, их строение и функции. Пластиды, строение и функции хлоропластов. Лейкопласты, хромопласты.

Ядро, строение и функции. Ядерная оболочка, ядерный матрикс, хроматин, ядрышки. Хромосомы, их структурная организация. Понятие о карิโอ типе, гаплоидном и диплоидном наборах хромосом.

Особенности строения клеток организмов разных групп (бактерий, протистов, грибов, растений и животных).

Деление клетки. Биологическое значение деления. Понятие о жизненном цикле клетки. Интерфаза и ее периоды. Удвоение ДНК. Митоз. Фазы митоза. Биологическая роль митоза. Амитоз, или прямое деление. Деление бактериальных клеток. Гибель клеток.

Мейоз и его биологическое значение. Фазы мейоза. Понятие кроссинговера. Генетическая рекомбинация при мейозе. Сходства и различия между митозом и мейозом.

Обмен веществ и превращение энергии в организме

Общая характеристика обмена веществ и превращения энергии. Понятие обмена веществ, ассимиляции и диссимиляции, анаболизма и катаболизма, пластического и энергетического обменов.

Этапы энергетического обмена: подготовительный, бескислородный, кислородный. Гликолиз, клеточное дыхание. Суммарное уравнение полного окисления глюкозы. Брожение.

Фотосинтез. Сущность процесса фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты и их функции. Световая фаза. Фотолиз воды. Темновая фаза. Значение фотосинтеза.

Хранение наследственной информации. Генетический код и его свойства. Реализация наследственной информации — биосинтез белка. Этапы синтеза белка: транскрипция, трансляция. Роль и-РНК, т-РНК, р-РНК в синтезе белка.

Структурная организация и регуляция функций организмов

Структурная организация живых организмов. Одноклеточные организмы. Сифоновая организация. Колониальные и многоклеточные организмы. Ткани, органы и системы органов растений и животных. Многоклеточный организм — целостная интегрированная система.

Размножение и индивидуальное развитие организмов

Размножение организмов. Понятие размножения. Типы размножения организмов. Бесполое размножение и его формы (деление, спорообразование, почкование, фрагментация, вегетативное размножение).

Половое размножение. Понятие полового процесса. Типы онтогенеза. Строение половых клеток. Образование половых клеток у млекопитающих (сперматогенез и овогенез). Осеменение и оплодотворение. Особенности оплодотворения у растений.

Партеногенез — особая форма полового размножения.

Онтогенез. Понятие онтогенеза. Типы онтогенеза. Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Прямое и косвенное развитие. Понятие о жизненном цикле. Онтогенез человека. Влияние вредных факторов (алкоголь, никотин, наркотики) на развитие человека.

Сравнение особенностей бесполого и полового размножения.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

На протяжении веков ботаника, зоология, анатомия, физиология развивались как самостоятельные, изолированные науки. Лишь в XIX веке были установлены закономерности, общие для всех живых существ. Так возникли науки, изучающие общие закономерности жизни. К ним относятся: цитология — наука о клетке; генетика — наука о законах изменчивости и наследственности; экология — наука о взаимоотношениях организма со средой и в сообществах организмов; дарвинизм — наука об эволюции органического мира и другие. В учебном курсе они составляют предмет общей биологии.

При рассмотрении отдельных вопросов общей биологии необходимо использовать знания, полученные при изучении ботаники, зоологии, анатомии и физиологии человека.

Подчеркните сложность внутреннего строения клетки. Обратите внимание на то, что во всех клетках сильно развита система биологических мембран, имеющих большое сходство в строении и функциях. Отметьте принципы строения элементарной клеточной мембраны и свяжите их со

свойствами и функциями мембраны. Рассмотрите строение и функции оболочки клетки, ядра, цитоплазмы и ее органелл: митохондрий, комплекса Гольджи, рибосом, эндоплазматической сети и т. д.

Главное условие жизни и организма в целом, и отдельной клетки — обмен веществ с окружающей средой. Основу жизни составляет внутриклеточный обмен веществ и энергии. Следует подчеркнуть, что клетки строятся из специфических (характерных для данного организма) белков, нуклеиновых кислот и других соединений. Дайте определение понятий: ассимиляция и диссимиляция. Опишите подготовительный, бескислородный и кислородный этапы энергетического обмена. Укажите образующиеся вещества, на каждом из этапов и количество выделяемой при этом энергии.

Характеризуя биосинтез белка, необходимо отметить значение матричного синтеза, роль гена, понятия «кодон» и «антикодон». Дайте определение генетического кода, перечислите его свойства. Обратите внимание на суть принципа комплементарности, явлений транскрипции, трансляции. Эти знания необходимы для решения элементарных задач по молекулярной биологии (репликация ДНК, биосинтез белка).

Деление клеток — это их размножение. Обратите внимание на понятия «клеточный (жизненный)» и «митотический» циклы. Значительную часть жизненного цикла клетки занимает интерфаза, т.е. период между делениями. Изучите строение хромосом и их поведение, а также изменения генетического материала в различные периоды интерфазы. Основная форма деления клеток — митоз. Необходимо подчеркнуть, что он представляет собой сложный и непрерывный процесс, который требует значительных затрат энергии (АТФ). Охарактеризуйте фазы митоза, отметьте его биологическое значение.

Мейоз, как разновидность митоза, — важнейший общебиологический процесс, который приводит к образованию половых клеток. Без знания мейоза невозможно не только понять биологический смысл гаметогенеза, но и разобраться в основных законах генетики. Рассмотрите этапы мейоза, обратив внимание на главную особенность этого процесса, заключающуюся в образовании гаплоидного набора хромосом. Сопоставьте мейоз с митозом, отметив различия между ними.

Необходимо также отметить, важность профазы мейоза I, когда происходят процессы конъюгации и кроссинговера гомологичных хромосом, что обеспечивает комбинативную изменчивость.

**Соответствие кодонов и-РНК аминокислотам
(таблица генетического кода)**

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

ОБРАЗЦЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Задача 1. Одна из цепей молекулы ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: **ААГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ**.

1. Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи.

2. Определите последовательность кодонов и-РНК, синтезированной на комплементарной цепи.

3. Определите последовательность аминокислот в полипептиде, закодированном в комплементарной цепи.

Решение.

1. Согласно принципу комплементарности азотистых оснований в молекуле ДНК (А – Т, Ц – Г), строим вторую цепочку молекулы:

ААГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ — исходная цепочка ДНК

ТТЦЦГАГАТЦЦАТГГТЦА — комплементарная цепь ДНК.

2. Согласно принципу комплементарности азотистых оснований молекул ДНК и РНК (А – У, Ц – Г), строим цепочку и-РНК:

ТТЦЦГАГАТЦЦАТГГТЦА — комплементарная цепь ДНК

транскрипция

ААГГЦ УЦ УАГ Г УАЦЦАГУ — молекула и-РНК

3. Согласно свойству триплетности генетического кода условно разбиваем цепочку и-РНК на триплеты, затем, по таблице генетического кода, определяем последовательность аминокислот в полипептиде:

ААГ ГЦУ ЦУА ГГУ АЦЦ АГУ — триплеты и-РНК

трансляция

лиз ала лей гли тре сер — полипептид

Задача 2. В молекуле ДНК на долю цитозиновых нуклеотидов приходится 18 %. Определите процентное содержание адениловых нуклеотидов, входящих в молекулу ДНК.

Решение:

Согласно правилу Э. Чаргаффа, $A = T$; $G = C$, поэтому G и C равно по 18 %; На долю A и T приходится 64 %, на каждый нуклеотид по 32 %. Таким образом, доля адениловых нуклеотидов составила 32 %.

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Задача 1. Участок одной цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: **Ц А Т Г А Ц Ц А Т А Г Г**

Укажите последовательно антикодоны транспортных РНК, участвующих в синтезе белка, закодированного в этом участке ДНК.

Задача 2. Участок цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: **ГТТАЦТТАТАААГАЦ**.

Определите структуру соответствующей части молекулы белка, если известно, что иРНК синтезируется на комплементарной цепи ДНК.

Задача 3. Считая, что средняя молекулярная масса аминокислоты около 110, а нуклеотида — около 300, определите, что тяжелее: белок или ген?

Задача 4. Определите аминокислотный состав полипептида, который кодируется следующей последовательностью иРНК: **ЦЦА ЦЦУ ГГУ УУУ**.

Задача 5. Исследования показали, что 34 % от общего числа нуклеотидов и-РНК приходится на гуанин, 18 % — на урацил, 28 % — на цитозин, 20 % — на аденин. Определите процентный состав азотистых оснований двухцепочечной ДНК, слепком с которой является указанная иРНК.

Задача 6. Кодированная цепь ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: **ААГГЦТЦААГГТАЦЦ**... Какая аминокислота будет в полипептиде на третьем месте, если произойдет замена девятого нуклеотида? (Название аминокислоты сократите до трех букв).

Задача 7. Участок молекулы белка имеет следующее строение: про – лиз – гис – вал – тир. Сколько возможных вариантов строения фрагмента молекулы ДНК кодирует эту часть молекулы белка?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

ВАРИАНТ № 1

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

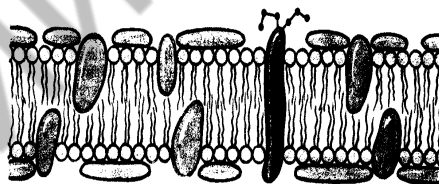
А1. В свертывании крови принимают участие ионы: а) натрия и калия; б) кальция; в) кальция и железа; г) фосфора и серы; д) магния и цинка.

А2. Экскреторные включения клетки: а) ферменты и гормоны; б) жиры и углеводы; в) слизь; г) соли щавелевой кислоты; д) запасы питательных веществ.

А3. При окислении 1 г белка освобождается кДж энергии: а) 38,9; б) 40,0; в) 17,6; г) 12,9; д) 15,5.

А4. Процессы диссимиляции преимущественно происходят в органеллах: а) митохондриях и лизосомах; б) эндоплазматической сети (ЭПС) и рибосомах; в) рибосомах и лизосомах; г) лизосомах и ЭПС; д) комплексе Гольджи и ЭПС.

А5. На рисунке изображена: а) модель стенки тонкого кишечника; б) модель строения жгутика; в) модель строения биологической мембраны; г) клеточная стенка растений; д) четвертичная структура белковой молекулы.



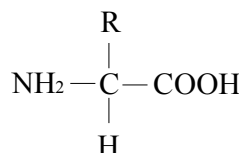
А6. Энергия необходима при поступлении веществ в клетку путем: а) экзоцитоза; б) диффузии и осмоса; в) облегченной диффузии; г) простой и облегченной диффузии; д) активного транспорта.

А7. На рисунке изображен процесс: а) пиноцитоз; б) фагоцитоз; в) диффузия; г) осмос; д) облегченная диффузия.



А8. На молекулярно-генетическом уровне изучают: а) строение и функции органелл клетки; б) биохимические реакции в тканях; в) механизмы деления клеток; г) строение и функции половых клеток; д) механизмы хранения и реализации наследственной информации.

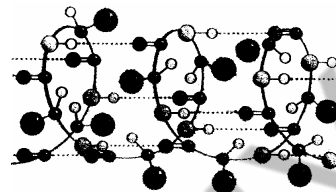
А9. На рисунке изображена общая формула: а) нуклеотида; б) липида; в) моносахарида; г) аминокислоты; д) нуклеиновой кислоты.



А10. Немембранные органеллы: а) митохондрии и пластиды; б) пластиды и центросома; в) лизосомы и вакуоли; г) рибосомы и центросома; д) комплекс Гольджи и ЭПС.

A11. Мембрана растительных клеток снаружи покрыта: а) хитином и целлюлозой; б) хитином и лигнином; в) гликокаликсом; г) гемицеллюлозой и пектиновыми веществами; д) муреином и параамилом.

A12. На рисунке изображена: а) первичная структура белка; б) третичная структура белка; в) α -спираль белка; г) спираль ДНК; д) β -складчатый слой.



A13. Пентозы: а) глюкоза и галактоза; б) лактоза; в) фруктоза и галактоза; г) рибоза и дезоксирибоза; д) крахмал и гликоген.

A14. Структурные компоненты метафазной хромосомы: а) центриоль и центромера; б) центромера и центросфера; в) плечи и хроматиды; г) вторичная перетяжка и центросома; д) центросфера и теломеры.

A15. Количество аутосом в соматической клетке человека: а) 2; б) 23; в) 44; г) 1; д) 46.

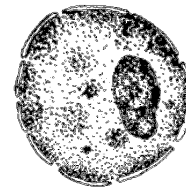
A16. Характерные признаки прокариотических клеток: а) плазмалемма и клеточная стенка; б) митохондрии и пластиды; в) карิโอплазма; г) ЭПС и рибосомы; д) мезосомы и митохондрии.

A17. На рисунке изображен органелла клетки: а) лизосома; б) митохондрия; в) пластида; г) рибосома; д) центросома.



A18. Рибосомы в клетке располагаются: а) свободно в гиалоплазме; б) в комплексе Гольджи; в) в митохондриях и на внутренней ядерной мембране; г) на мембранах лизосом; д) на наружной и внутренней ядерной мембране.

A19. Какой структурный элемент эукариотической клетки изображен на рисунке? а) оболочка; б) цитоплазма; в) ядро; г) нуклеоид; д) клеточная стенка.



A20. Функции рибосом: а) синтез жиров и углеводов; б) синтез белков и углеводов; в) синтез белков; г) синтез АТФ и АДФ; д) синтез нуклеотидов и нуклеиновых кислот.

A21. Кариотип — это: а) гаплоидный набор хромосом соматической клетки; б) диплоидный набор хромосом соматической клетки; в) гаплоидный набор хромосом половой клетки; г) совокупность всех генов соматической клетки; д) совокупность всех генов половой клетки.

A22. Определите химический элемент клетки по описанию: макроэлемент; входит в состав нуклеиновых кислот, костной ткани, зубной эмали; необходим для синтеза АТФ: а) фтор; б) калий; в) железо; г) фосфор; д) натрий.

A23. Выделить отдельные компоненты клетки позволяют методы: а) световой и электронной микроскопии; б) гистохимический и биохимиче-

ский; в) генеалогический и гибридологический; г) дифференциального центрифугирования; д) рентгеноструктурного анализа и автордиографии.

А24. Для клеток животных характерны: а) клеточная стенка; б) пластиды и вакуоли; в) лизосомы и центросома; г) автогетеротрофное питание; д) запасное питательное вещество — клетчатка.

А25. Микроэлементы клетки: а) цинк и сера; б) углерод и сера; в) бор и фосфор; г) медь и железо; д) железо и фосфор.

А26. Фосфор как элемент входит в состав: а) только нуклеиновых кислот; б) только нуклеиновых кислот и АТФ; в) нуклеиновых кислот, АТФ, всех минеральных солей и углеводов; г) нуклеиновых кислот, АТФ, некоторых минеральных солей и липидов; д) всех органических соединений клетки.

А27. Гидрофобные вещества клетки: а) все липиды и витамины группы В; б) все моно- и дисахариды; в) все белки; г) некоторые соли и витамины С и К; д) все полисахариды.

А28. Защитную функцию выполняе(ю)т белок(и): а) альбумины и глобулины; б) трипсин; в) актин и миозин; г) фибриноген; д) тубулин и гемоглобин.

А29. Дисахариды: а) лактоза и сахароза; б) рибоза и дезоксирибоза; в) фруктоза и галактоза; г) глюкоза и галактоза; д) целлюлоза и гемицеллюлоза.

А30. В состав нуклеотидов ДНК входят: а) рибоза и фруктоза; б) дезоксирибоза и галактоза; в) 3 остатка фосфорной кислоты; г) аденин, гуанин, цитозин и тимин; д) аденин, гуанин, цитозин и урацил.

А31. Найдите соответствие между структурами белковой молекулы (1 — первичная, 2 — вторичная, 3 — третичная) и образующими их химическими связями (А — пептидные, Б — водородные, В — дисульфидные, Г — ионные, Д — гидрофильно-гидрофобные взаимодействия): а) 1 — А, 2 — Б Д, 3 — В; б) 1 — А, 2 — В, 3 — Д; в) 1 — Б, 2 — А, 3 — В; г) 1 — А, 2 — Б В Г Д, 3 — Б; д) 1 — А, 2 — Б, 3 — Б В Г Д.

А32. Найдите соответствие между видом нуклеиновой кислоты (1 — ДНК, 2 — РНК) и ее особенностями (А — до 200 000 000 нуклеотидов, Б — от 75 до 30 000 нуклеотидов, В — чаще одноцепочечная, Г — образуется при репликации, Д — образуется при транскрипции): а) 1 — А Г, 2 — Б В Д; б) 1 — Г В, 2 — А Д; в) 1 — Б В, 2 — А Д; г) 1 — А Б В, 2 — Д; д) 1 — А Г Д, 2 — Б В.

А33. Найдите соответствие между видом клетки (1 — растительная, 2 — животная, 3 — прокариотическая) и структурными элементами, которые могут входить в ее состав (А — пластиды, Б — рибосомы, В — ЭПС, Г — нуклеоид, Д — ядро): а) 1 — А Б В Д, 2 — Б В Д, 3 — Б Г; б) 1 — А Б Д, 2 — Б В Д, 3 — Б Д; в) 1 — А В, 2 — А Б Г Д, 3 — Г; г) 1 — А Б В Г, 2 — Б В Д, 3 — Б Г; д) 1 — Г Д, 2 — Б Д, 3 — А.

А34. Найдите соответствие между химическими элементами (1 — азот, 2 — водород, 3 — магний) и их роли в клетке (А — входит в состав углеводов, Б — входит в состав хлорофилла, В — входит в состав жиров, Г — входит в состав всех белков, Д — входит в состав воды): а) 1 – Б Г, 2 – А Б В Г Д, 3 – В; б) 1 – Б Г, 2 – А Б В Г Д, 3 – Б; в) 1 – А В, 2 – А Б Г Д, 3 – Г; г) 1 – А Б В Г, 2 – Б В Д, 3 – Б; д) 1 – А Г, 2 – А Б В Г Д, 3 – В.

А35. Установите последовательность реакций фотосинтеза (А — восстановление НАДФ, Б — синтез фосfogлицериновой кислоты, В — синтез фосfogлицеринового альдегида): а) АБВ; б) АВБ; в) БВА; г) БАВ; д) ВБА.

А36. Установите последовательность работы ферментов митохондрий (А — ферменты окислительного фосфорилирования, Б — ферменты цикла Кребса, В — ферменты тканевого дыхания): а) АБВ; б) АВБ; в) БВА; г) БАВ; д) ВБА.

А37. В чем проявляется сходство между процессами фаго-и пиноцитоза? 1) клеткой поглощаются растворенные вещества; 2) происходит секреция веществ из клетки; 3) требуют затрат АТФ; 4) не нуждаются в наличии света. а) 1, 2; б) 1, 3, 4; в) 2, 3; г) только 3, 4; д) 1, 4.

А38. В молекуле ДНК число адениновых нуклеотидов равно числу тиминовых, а число гуаниновых — числу цитозиновых. Эта закономерность называется: а) правилом Чаргаффа; б) принципом Паули; в) правилом Марковникова; г) законом Кеплера; д) законом Моргана.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа.

Б1. Небелковая часть фермента, представленная неорганическим веществом называется ...

Б2. Основной фермент, осуществляющий репликацию ДНК, называется ДНК-...

Б3. Фермент, участвующий в активации аминокислоты, называется ...

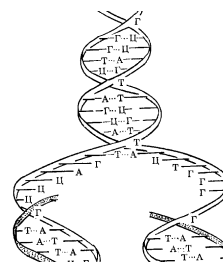
Б4. Второй нуклеотид, входящий в стартовый (инициирующий) кодон, называется ...

Б5. Процесс перевода генетической информации с языка последовательности нуклеотидов на язык последовательности аминокислот, называется ...

Б6. Виток спирали ДНК составляет 3,4 нм, а каждый виток содержит 10 пар нуклеотидов. Какую длину (нм) имеет ген, если молекула белка состоит из 110 аминокислотных остатков?

Б7. Сколько содержится тиминовых нуклеотидов во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 950 цитозиновых нуклеотидов, составляющих 20 % от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте ДНК?

Б8. Какой процесс изображен на рисунке? *Ответ запишите словом.*



Б9. Установите последовательность этапов биосинтеза белка: А — трансляция, Б — транскрипция, В — активация аминокислот.

Б10. Найдите число молекул рибозы в молекуле иРНК, если количество азотистых оснований цитозина было 1000, урацила — 500, гуанина — 600, аденина — 200.

Б11. Установите соответствие между органеллами и их функциями. *Ответ запишите сочетанием букв и цифр (цифры могут повторяться).*

Органеллы	Функции
А) митохондрия	1) синтез АТФ
Б) аппарат Гольджи	2) образование лизосом
В) рибосома	3) синтез белка
	4) окисление веществ
	5) упаковка веществ

Б12. Установите соответствие между указанными признаками и процессами метаболизма в клетке. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв.*

Признак	Процесс
А) идет с поглощением электромагнитной энергии	1) аэробное дыхание 2) фотосинтез
Б) происходит в цитоплазме	
В) происходит в хлоропластах	
Г) сопровождается синтезом большого количества АТФ	
Д) сопровождается образованием углеводов, кислорода	

ВАРИАНТ № 2

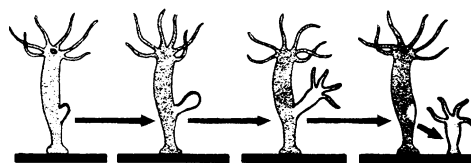
Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

А1. Осевые органы хордовых: а) хорда и нервная трубка; б) нервная трубка и сердце; в) пищеварительная трубка и спинная аорта; г) хорда и половые железы; д) спинная аорта и сердце.

А2. В период созревания при гаметогенезе клетки делятся: а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) шизогонией; д) почкованием.

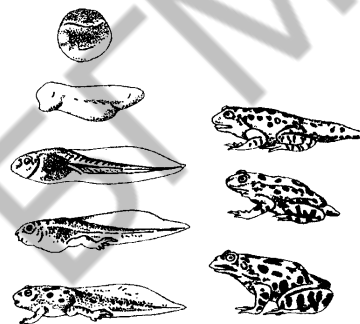
A3. На рисунке изображен процесс: а) дробление; б) гаструляция; в) партеногенез; г) почкование; д) спорогония.



A4. В анафазу мейоза II происходит: а) спирализация хромосом; б) расхождение хромосом к полюсам; в) конъюгация хромосом; г) расхождение хроматид к полюсам; д) кроссинговер.

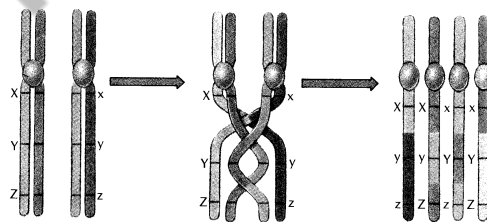
A5. Гаметогенез — это: а) размножение гамет; б) слияние гамет; в) процесс образования гамет; г) мейотическое деление клеток; д) половое созревание.

A6. Какой тип развития изображен на рисунке? а) полный метаморфоз; б) неличиное развитие; в) внутриутробное развитие; г) неполный метаморфоз; д) прямое развитие.



A7. Биваленты образуются в фазу мейоза: а) профазы I; б) профазы II; в) метафазы I; г) метафазы II; д) телофазы I.

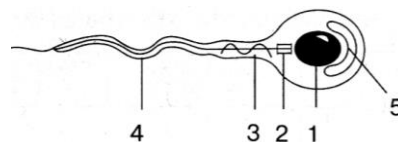
A8. На рисунке изображено: а) гаметогенез; б) кроссинговер; в) метафаза митоза; г) метафаза мейоза I; д) метафаза мейоза II.



A9. Набор генетического материала $2n2x$ в клетке содержится: а) в телофазу мейоза II; б) постсинтетический период интерфазы; в) метафазу мейоза II; г) телофазу мейоза I; д) пресинтетический период интерфазы.

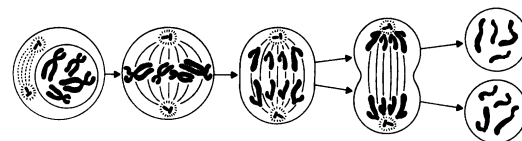
A10. В профазу митоза происходит: а) спирализация хромосом; б) деспирализация хромосом; в) кроссинговер; г) расхождение хроматид к полюсам; д) расположение хромосом на экваторе клетки.

A11. Какая структура изображена на рисунке? а) жгутик; б) ресничка; в) сперматозоид; г) сперматоцит; д) псевдоподия.



A12. Половое размножение организмов резко усиливает изменчивость: а) комбинативную; б) мутационную; в) модификационную; г) соотносительную; д) определенную.

A13. На рисунке изображен процесс: а) амитоз; б) шизогония; в) копуляция; г) мейоз I; д) мейоз II.

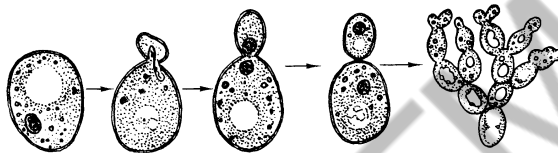


A14. В анафазу мейоза I происходит: а) спирализация хромосом; б) расхождение хромосом к полюсам; в) конъюгация хромосом; г) расхождение хроматид к полюсам; д) кроссинговер.

A15. Набор генетического материала половой клетки: а) $1n1x$; б) $1n2x$; в) $2n1x$; г) $2n2x$; д) $2n4x$.

A16. Набор генетического материала в клетке в пресинтетический период интерфазы: а) $1n1x$; б) $1n2x$; в) $2n1x$; г) $2n2x$; д) $2n4x$.

A17. На рисунке изображен процесс: а) дробление; б) почкование; в) гастрюляция; г) спорообразование; д) инцистирование.

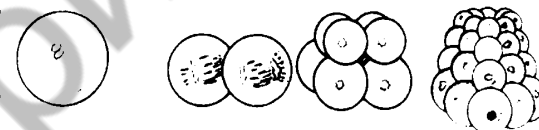


A18. Производные эктодермы: а) нервная система; б) скелет; в) дыхательная система; г) выделительная система; д) мышцы.

A19. Прямое постэмбриональное развитие характерно: а) для всех членистоногих; б) земноводных и пресмыкающихся; в) кольчатых червей и пресмыкающихся; г) земноводных и птиц; д) птиц и млекопитающих.

A20. Периоды овогенеза: а) развитие, размножение, рост; б) размножение, рост, созревание; в) рост, формирование, развитие; г) созревание, развитие, размножение; д) формирование, созревание, рост.

A21. На рисунке изображен процесс: а) дробление; б) гастрюляция; в) оплодотворение; г) гистогенез; д) органогенез.



A22. Производные энтодермы: а) нервная система; б) скелет; в) кровеносная система; г) эпителий кожи; д) дыхательная система.

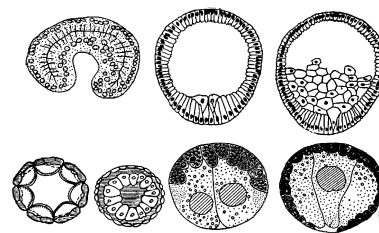
A23. Половой процесс — это: а) слияние двух сперматозоидов; б) образование половых клеток; в) внедрение вируса в клетку; г) обмен генетической информацией между особями одного вида; д) разновидность полового размножения.

A24. На участке одной цепи ДНК, имеющем нуклеотидную последовательность ГЦЦГАТТАЦ, осуществляется репликация. Нуклеотидная последовательность синтезируемой цепи ДНК будет: а) ЦГГЦТААТГ; б) ЦГЦТААТГ; в) ГЦЦГУААУЦ; г) ГЦЦГАТТАЦ; д) ЦЦАУТТААУ.

A25. В телофазу митоза происходит: а) спирализация хромосом; б) деспирализация хромосом и образование ядерной оболочки; в) образование ядерной оболочки и митотического аппарата; г) расхождение хроматид к полюсам; д) деление цитоплазмы клетки и удвоение молекул ДНК.

A26. Набор генетического материала в клетке в постсинтетический период интерфазы: а) $1n1c$; б) $1n2c$; в) $2n2c$; г) $2n4c$; д) $2n8c$.

A27. На рисунке изображен процесс:
 а) дробление; б) почкование; в) гастрюляция;
 г) спорообразование; д) инцистирование.



A28. Интеркинез — это: а) промежуток между двумя митозами; б) промежуток между двумя делениями мейоза; в) жизненный цикл клетки; г) митотический цикл клетки; д) период репликации ДНК.

A29. Характерные черты полового размножения: а) всегда участвует только одна родительская особь; б) участвуют две родительские особи; в) генотипы дочерних организмов идентичны родительскому; г) способствует приспособлению организмов к постоянным условиям внешней среды; д) быстрое увеличение числа потомков.

A30. Внутреннее осеменение характерно: а) для всех рыб; б) земноводных и птиц; в) пресмыкающихся и земноводных; г) птиц и млекопитающих; д) костных рыб и млекопитающих.

A31. Бластула — это: а) однослойный зародыш; б) двухслойный зародыш; в) трехслойный зародыш; г) стадия закладки осевых органов хордовых; д) личинка насекомых.

A32. В период размножения при гаметогенезе клетки делятся: а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) шизогонией; д) почкованием.

A33. При помощи спор размножаются: а) бактерии и растения; б) растения, грибы и некоторые протисты; в) растения, грибы и животные; г) растения, грибы и некоторые низшие ракообразные; д) все животные.

A34. Половой процесс по типу конъюгации характерен: а) для некоторых бактерий и спирогиры; б) одноклеточных водорослей; в) грибов, бактерий и одноклеточных водорослей; г) всех водорослей; д) протистов и животных.

A35. Полное равномерное дробление характерно: а) для насекомых и ланцетника; б) ланцетника и млекопитающих; в) земноводных; г) пресмыкающихся; д) птиц.

A36. Установите последовательность периодов клеточного цикла (синтетический — S, митоз — M, постсинтетический — G₂, пресинтетический — G₁): а) S M G₂ G₁; б) S G₂M G₁; в) G₁ S G₂M; г) G₁ M S G₂; д) G₁ S M G₂.

A37. Сколько сперматозоидов образуется из 80 сперматоцитов второго порядка? а) 40; б) 80; в) 160; г) 320; д) 20.

A38. При гаплоидном партеногенезе у многих насекомых из неоплодотворенных яйцеклеток развиваются гаплоидные самцы, а из оплодотворенной — диплоидные самки. Назовите этих насекомых:

а) стрекозы, кузнечики, саранча; б) мухи, слепни, комары; в) муравьи, бабочки, сверчки; г) пчелы, муравьи, осы; д) нет правильного ответа.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа.

Б1. Специальные органы полового размножения грибов и высших споровых растений, в которых формируются мужские гаметы, называются...

Б2. Фаза непрямого деления клетки, при которой происходит цитокинез, называется ...

Б3. Естественный партеногенез, который встречается у растения одуванчик, называется ...

Б4. Половой процесс, при котором происходит обмен генетической информацией, называется ...

Б5. Клетки, которые образуются в период формирования в процессе гаметогенеза, называются ...

Б6. Период развития зародыша, в который клетки делятся, но не растут и не перемещаются, называется ...

Б7. Период жизненного цикла клетки, в который происходит репликация молекул ДНК, называется ...

Б8. Установите соответствие между видами клеток и соответствующим им набором хромосом. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая последовательность букв.*

Виды клеток	Набор хромосом
А) сперматид	1) гаплоидный
Б) овоцит II порядка	2) диплоидный
В) сперматоцит I порядка	
Г) овогония	
Д) редукционное тельце	

Б9. Установите соответствие между фазами митоза и процессами, происходящими в эти периоды. *Ответ запишите в виде соответствия букв и цифр (цифры могут повторяться).*

Фаза митоза	Процессы
А) профаз	1) деспирализация хромосом
Б) телофаза	2) образование нитей веретена деления
В) анафаза	3) разрушение ядерной оболочки
	4) деление цитоплазмы
	5) расхождение хроматид

Б10. Установите последовательность стадий зародышевого развития хордовых животных: 1 — гастрюла, 2 — бластула, 3 — органогенез, 4 — нейрула. *Ответ запишите в виде последовательности цифр.*

Б11. Выберите утверждения, характеризующие амитоз: 1 — может ограничиваться делением ядра без разделения цитоплазмы; 2 — приводит к образованию двух одинаковых диплоидных клеток; 3 — встречается в специализированных, обреченных на гибель клетках; 4 — клетка, перенесшая амитоз, в дальнейшем не способна вступить в нормальный митотический цикл? *Ответ запишите в виде последовательности цифр.*

Б12. Установите соответствие между зародышевыми листками и образующимися из них органами. *Ответ запишите в виде соответствия букв и цифр.*

Зародышевые листки	Органы
А) мезодерма	1) щитовидная железа
Б) эктодерма	2) сердце
В) энтодерма	3) гипофиз
	4) семенники
	5) череп
	6) легкие

ТЕМА № 8

Программа

Наследственность и изменчивость организмов

Закономерности наследственности, установленные Г. Менделем. Понятие наследственности и изменчивости. Изучение наследственности Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Понятие о доминировании, доминантных и рецессивных признаках. Закон единообразия гибридов первого поколения (первый закон Менделя). Закон расщепления (второй закон Менделя). Статистический характер законов наследственности при моногибридном скрещивании и их цитологические основы. Понятие аллельных, доминантных и рецессивных генов. Взаимодействие аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование. Понятие о множественном аллелизме. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков (третий закон Менделя). Цитологические основы закона независимого наследования признаков. Хромосомная теория наследственности. Понятие о сцепленном наследовании и нарушении сцепления. Понятие о генетических картах хромосом. Основные положения хромосомной теории наследственности. Генетика пола. Понятие пола. Половые различия. Хромосомное определение пола. Половые хромосомы и аутосомы. Особенности наследования признаков, сцепленных с полом. Генотип как целостная система. Изменчивость организмов. Роль генотипа и условий среды в формировании признаков. Формы изменчивости: ненаследственная и наследственная изменчивость.

Модификационная изменчивость. Норма реакции. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Значение модификационной изменчивости. Генотипическая изменчивость и ее виды. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Понятие мутации. Мутагенные факторы. Типы мутаций (генные, хромосомные, геномные). Значение генотипической изменчивости.

Особенности наследственности и изменчивости у человека. Методы изучения наследственности и изменчивости человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, дерматоглифический, популяционно-статистический, биохимические, соматической гибридизации, молекулярно-генетические. Наследственные болезни человека. Генные болезни (фенилкетонурия, гемофилия). Хромосомные болезни (синдром Шерешевского–Тернера, синдром полисомии по X-хромосоме, синдром Кляйнфельтера, синдром Дауна). Профилактика, диагностика наследственных болезней; лечение генных болезней.

Селекция и биотехнология

Селекция растений, животных и микроорганизмов. Понятие сорта, породы, штамма. Основные направления современной селекции. Методы и достижения современной селекции. Биотехнология. Понятие биотехнологии. Объекты и основные направления биотехнологии. Понятие о клеточной и генной инженерии. Успехи и достижения генной инженерии. Генетическая инженерия и биобезопасность.

Эволюция органического мира

Биологическая эволюция. Понятие биологической эволюции. Развитие эволюционных взглядов. Становление эволюционных взглядов Ч. Дарвина. Основные положения теории эволюции Ч. Дарвина. Движущие силы и основные результаты эволюции по Ч. Дарвину. Синтетическая теория эволюции. Общая характеристика синтетической теории эволюции. Популяция — элементарная единица эволюции. Элементарное эволюционное явление. Предпосылки (элементарные факторы) эволюции. Генетическое разнообразие в популяциях. Роль мутационной и комбинативной изменчивости. Миграция (поток генов). Эволюционная роль модификаций. Волны жизни, дрейф генов, изоляция. Движущие силы эволюции. Формы естественного отбора (движущий и стабилизирующий). Результаты эволюции. Приспособления — основной результат эволюции. Видообразование. Факторы видообразования. Способы видообразования (аллопатрическое и симпатрическое видообразование). Макроэволюция и ее доказательства. Палеонтологические, эмбриологические, сравнительно-анатомические, молекулярно-генетические доказательства эволюции. Главные направления эволюции. Прогресс и регресс в эволюции. Пути достижения биологического прогресса: арогенез, аллогенез, катагенез. Способы осуществления эволюционного процесса (дивергенция, конвергенция). Многообразие со-

временного органического мира как результат эволюции. Классификация организмов. Принципы систематики. Современная биологическая система.

Происхождение и эволюция человека

Формирование представлений об эволюции человека. Место человека в зоологической системе. Этапы и направления эволюции человека. Предшественники человека. Австралопитеки. Древнейшие люди. Человек умелый. Человек прямоходящий. Древние и ископаемые люди современного типа. Движущие силы антропогенеза и их специфика. Предпосылки антропогенеза. Биологические и социальные факторы. Качественные отличия человека. Человеческие расы, их происхождение и единство. Расизм. Особенности эволюции человека на современном этапе.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

Рассматривая особенности гибридологического метода изучения наследственности, подробно опишите опыты Г. Менделя по моногибридному и дигибриднему скрещиванию и объясните установленные им закономерности. Ответ иллюстрируйте генетическими записями скрещиваний с использованием буквенных символов, определите генотипы и фенотипы потомков.

Говоря о независимом комбинировании при дигибридном скрещивании, необходимо подчеркнуть, что этот закон справедлив только в тех случаях, когда разные (неаллельные) гены находятся в разных (негомологических) хромосомах, т. е. нет сцепления генов.

С открытием мейоза законы Г. Менделя получили цитологическое объяснение: в каждую гамету попадает только одна из гомологичных хромосом, а, следовательно, только 1 из аллельных генов (показать это схематично для каждого закона).

Поскольку каждая хромосома содержит много генов, признаки, обусловленные этой группой генов, будут наследоваться вместе. Это явление, описанное Т. Морганом на дрозофилах, получило название сцепленного наследования. Однако, сцепление генов не является абсолютным. Как показали исследования Т. Моргана, нарушение сцепления может происходить в процессе профазы мейоза I, когда материнские и отцовские гомологичные хромосомы конъюгируют, происходит их перекрест, приводящий к обмену генами (кроссинговер). Приведите генетическую запись опытов Т. Моргана.

Характеризуя мутации, отметьте их отличия от модификаций. Необходимо дать определение каждой группы мутаций, назвать причины, вызывающие их (мутагенные факторы) и привести примеры.

При изучении основ селекции, необходимо дать определение этой науки, которая разрабатывает на основе достижений генетики теорию

и методы выведения новых пород животных, сортов растений и штаммов микроорганизмов. Необходимо знать, что такое гибридизация и, какова роль этого метода в селекционной работе. Изучите явление гетерозиса. Приведите примеры отдаленных гибридов растений и животных. Укажите причины бесплодия большинства этих гибридов (нарушение мейоза вследствие несовместимости хромосом родительских форм). Современная селекция использует 2 метода искусственного отбора: массовый и индивидуальный. Обратите внимание на суть и отличие этих методов.

Эволюционное учение — теоретическая основа биологии, так как оно обобщает результаты, полученные частными биологическими дисциплинами. Переходя к освещению эволюционной теории Ч. Дарвина, необходимо назвать основные его труды, в которых были изложены положения этой теории. Далее следует перечислить основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина, дать их краткую характеристику. Отметьте результаты эволюции. Следует подчеркнуть, что основная заслуга Дарвина не в доказательстве самого факта существования эволюции, которая признавалась многими учеными, а вскрытие причины эволюции — естественного отбора. Им был открыт принцип естественного отбора, как главной движущей силы эволюции.

Дайте определение понятия «вид» и перечислите его основные критерии; покажите их относительный характер. Дайте определение популяции и характеристику ее как единицы вида и эволюции. Раскрывая вопрос о микроэволюции, необходимо дать определение этого процесса, перечислить элементарные эволюционные факторы; показать причины и результаты микроэволюции.

Биологический прогресс и биологический регресс — это главные направления эволюции органического мира, а путями эволюции являются ароморфоз, аллогенез и катагенез. Дайте характеристики направлений эволюции, покажите отличия ароморфоза и аллогенеза; отметьте, может ли катагенез привести к биологическому прогрессу.

Как известно, ароморфозы возникают редко, повышают общий уровень организации живых систем, приводят к возникновению новых типов, классов, отделов и сохраняются при дальнейшей эволюции. Идиоадаптации не повышают общий уровень организации живых систем, способствуют приспособлению к конкретным условиям среды, возникают часто и приводят к образованию более мелких таксономических групп организмов.

Изучая раздел «Происхождение человека» следует знать морфологические, анатомические, эмбриологические и физиологические доказательства родства человека и животных. В то же время необходимо знать признаки, отличающие человека от высокоорганизованных обезьян.

Движущими силами антропогенеза являются биологические факторы, сформулированные Ч. Дарвином, и социальные факторы, сформулирован-

ные Ф. Энгельсом. Необходимо охарактеризовать эти факторы и показать их роль в эволюционном развитии человека.

При характеристике человеческих рас, различающихся некоторыми второстепенными внешними признаками, следует подчеркнуть полную равноценность всех человеческих рас, относящихся к одному биологическому виду и имеющих общее происхождение.

ОБРАЗЦЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Задача 1. Выпишите типы гамет, которые образуются:

- а) у особи с генотипом AA.
- б) у особи с генотипом Rr.
- в) у организма с генотипом AABB.

При решении задач на выписывание гамет необходимо помнить:

- 1) гамета — это половая клетка, имеющая гаплоидный набор хромосом;
- 2) гамета образуется в результате мейоза, при котором из каждой пары гомологичных хромосом в гамету попадает 1 хромосома, а значит, из каждой пары аллельных генов в гамету попадает 1 аллельный ген.

- Ответ:** а) один тип гамет \textcircled{A}
 б) два типа гамет \textcircled{R} \textcircled{r}
 в) один тип гамет \textcircled{AB}

Задача 2. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым. Оба супруга гетерозиготны. Определите расщепление по генотипу и фенотипу в потомстве.

Решение: обозначим ген, отвечающий за карий цвет глаз буквой *A*, его аллель, отвечающий за голубой цвет глаз — *a*.

Запишем условие в виде таблицы:

Признак	Ген	Генотип
Карий цвет глаз	A	AA, Aa
Голубой цвет глаз	a	aa

Генетическая запись брака:

P. Aa x Aa
 G. \textcircled{A} \textcircled{a} \textcircled{A} \textcircled{a}
 F. AA; Aa; Aa; aa.

Расщепление по генотипу: 1 часть потомков — гомозиготы по доминантному гену; 2 части — гетерозиготы; 1 часть — гомозиготы по рецессивному гену. **Расщепление по фенотипу:** 3 части потомков (75 %) — с карими глазами; 1 часть (25 %) — с голубыми глазами.

Данное расщепление соответствует закону расщепления признаков.

Задача 3. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой доминирует над леворукостью. Кареглазый правша женится на голубоглазой левше. Какое потомство в отношении указанных признаков следует ожидать в такой семье, если юноша гомозиготен по обоим признакам и когда он по ним гетерозиготен.

Решение. Оформляем условие задачи в виде таблицы:

Признак	Ген	Генотип
Карие глаза	A	A-
Голубые глаза	a	aa
Правша	B	B-
Левша	b	bb

P. aabb x AABB

G. (ab) (AB)

F₁. AaBb

Голубоглазая девушка-левша гомозиготна по обоим признакам, так как они рецессивные; её генотип мы можем записать так: aabb. Генотип гомозиготного кареглазого юноши правши AABB. У девушки образуется один тип гамет — ab, у юноши тоже образуется один тип гамет — AB. Их слияние даёт зиготу AaBb. Следовательно, все потомки окажутся по фенотипу кареглазыми правшами.

P. aabb x AaBb

G. (ab) (AB) (Ab) (aB) (ab)

F₁. AaBb, Aabb, aaBb, aabb.

Если же юноша гетерозиготен по обоим признакам, то его генотип AaBb. У него при мейозе возможно образование гамет 4 типов: AB, aB, Ab, ab. В результате слияния каждой из этих гамет с гаметой голубоглазой левши ab образуется 4 типа зигот: AaBb (кареглазый правша), aabb (голубоглазый левша), Aabb (кареглазый левша), aaBb (голубоглазый правша).

Задача 4. Группа крови — признак, детерминированный геном, который имеет три аллели (множественный аллелизм), обозначаемые как I^A , I^B и I^0 . Лица с генотипом I^0I^0 имеют первую группу крови, с генотипами I^AI^A или I^AI^0 — вторую, с генотипами I^BI^B или I^BI^0 — третью, а с генотипом I^AI^B — четвёртую (аллели I^A и I^B доминируют над аллелью I^0 , тогда как друг друга они не подавляют). Какие группы крови возможны у детей, если у их матери вторая группа, а у отца — первая?

Решение. Оформляем условие задачи в виде таблицы:

Признак	Ген	Генотип
I (0) группа крови	I^0	I^0I^0
II (A) группа крови	I^A	I^AI^A , I^AI^0
III (B) группа крови	I^B	I^BI^B , I^BI^0
IV (AB) группа крови	I^A и I^B	I^AI^B

P. I^AI^A x I^0I^0

G. (I^A) (I^0)

F₁. I^AI^0

P. I^AI^0 x I^0I^0

G. (I^A) (I^0) (I^0)

F₁. I^AI^0 I^0I^0

Мать со II группой крови может быть гомозиготной, либо гетерозиготной. В первом случае ребёнок будет иметь II группу крови, во втором случае — II или I группы.

Задача 5. У дрозофилы ген B детерминирует серый цвет тела, а ген V — развитие длинных крыльев. Рецессивные аллели этих генов b и v обусловли-

вают черный цвет тела и короткие крылья. Эти гены расположены в одной паре аутосом на расстоянии 17 морганид. Скрещены две мухи: у самки в одной хромосоме находились оба доминантных гена, а во второй — оба рецессивных гена, а самец имел два рецессивных признака. Определите вероятность появления потомков, фенотипически отличающихся от родителей.

Решение. Оформляем условие задачи в виде таблицы:

Признак	Ген	Генотип	Локализация гена
Серый цвет тела	B	B-	} одна аутосома; расстояние B – V = 17 морганид
Длинные крылья	V	V	
Черный цвет тела	b	bb	
Короткие крылья	v	vv	

Как известно, у дигетерозиготной самки дрозофилы при мейозе образуется четыре типа гамет, причем на кроссоверные гаметы будет приходиться 17 % (по 8,5 % на каждый тип), так как расстояние между генами в хромосоме прямо пропорционально проценту кроссинговера и проценту кроссоверных гамет. На некроссоверные гаметы будет приходиться 83 % (по 41,5 % на каждый тип). У самца образуется только 1 тип некроссоверных гамет (100 %), так как не происходит кроссинговера.

Генетическая запись скрещивания:

P. $\begin{array}{ccc} BV & & bv \\ == & & == \\ & \times & \\ bv & & bv \end{array}$

G. \textcircled{BV} — некроссоверная (41,5 %) \textcircled{bv} — некроссоверная (100 %)

\textcircled{bv} — некроссоверная (41,5 %)

\textcircled{Bv} — кроссоверная (8,5 %)

\textcircled{bV} — кроссоверная (8,5 %)

F₁. $\begin{array}{cccc} BV & bv & Bv & bV \\ ==; & ==; & ==; & ==; \\ bv & bv & bv & bv \\ \mathbf{41,5 \%} & \mathbf{41,5 \%} & \mathbf{8,5 \%} & \mathbf{8,5 \%} \end{array}$

В первом поколении образовались мухи 4 фенотипических классов: серые длиннокрылые 41,5 %; черные короткокрылые — 41,5 %; серые короткокрылые — 8,5 %; черные длиннокрылые — 8,5 %. Таким образом, суммарная вероятность возникновения потомков, фенотипически отличающихся от родителей, составляет 8,5 % + 8,5 % = **17 %**.

Задача 6. Рецессивный ген гемофилии сцеплен с X-хромосомой. Отец девушки страдает гемофилией, а мать здорова и происходит из семьи, благополучной по данному заболеванию. Девушка выходит замуж за здорового юношу. Что можно сказать об их будущих сыновьях, дочерях?

Задача 4. У братьев IV(AB) группа крови. Каковы группы крови возможны у их родителей?

Задача 5. В каких случаях можно отрицать родство матери и ребенка?

Фенотип	1	2	3
Мать	II (A)	IV (AB)	Rh ⁺
Ребенок	I (0)	II (A)	Rh ⁻

Задача 6. За окраску семян у кукурузы отвечают два гена. При скрещивании между собой дигетерозиготных по окраске семян растений кукурузы с пурпурными семенами 43,75 % потомства имели белые семена, остальные — пурпурные. Какой процент потомства от скрещивания дигетерозиготной кукурузы, имеющей пурпурные семена, с дигомозиготной рецессивной с белыми семенами будет иметь пурпурные семена?

Задача 7. За окраску шерсти у свиней отвечают два гена. При скрещивании дигомозиготных черных и белых свиней разных пород все потомство имеет белую окраску. Среди гибридов F₂ 72 поросенка были белыми, 18 — черными и 6 — красными. Какое количество (в %) потомства, полученного от хряка из F₁ и черной гетерозиготной свиньи, будет белым?

Задача 8. Самка и самец дрозофилы гетерозиготны по генам *A* и *P*. Оба доминантных гена находятся в одной аутосоме на расстоянии 12 морганид. Какой процент яйцеклеток и сперматозоидов будет содержать хромосому с двумя этими доминантными генами?

Задача 9. Рecessивный ген дальтонизма локализован в X-хромосоме. Отец девушки страдает дальтонизмом, а мать здорова и случаев дальтонизма в ее семье не было. Девушка выходит замуж за здорового юношу. Какова вероятность (в процентах) рождения дальтоников в этой семье?

Задача 10. Гены гемофилии (*h*) и дальтонизма (*d*) локализованы в X-хромосоме на расстоянии 10 морганид. Женщина, отец которой страдал обоими заболеваниями, а мать таких генов не имела, вышла замуж за здорового мужчину. Определите вероятность рождения ребенка, страдающего обоими заболеваниями.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 8

ВАРИАНТ № 1

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа.

A1. Наличие диплоидных самок и гаплоидных самцов характерно для: а) человека; б) дрозофилы; в) кузнечиков; г) пчел; д) клопов.

A2. У мухи дрозофилы 8 хромосом. В результате индуцированного мутагенеза получены мухи с набором 9 хромосом. Данную мутацию можно классифицировать как: 1) гетероплоидия; 2) автополиплоидия;

3) триплоидия; 4) трисомия; 5) моносомия; 6) тетрасомия по двум хромосомам. а) только 1, 4; б) 1, 4 или 1, 5; в) 1, 3; г) 1, 6 или 2, 3; д) 1, 4 или 2, 4.

A3. Фенотипические отличия гетерозиготы с доминантной гомозиготой — это проявление: а) сцепления генов; б) полного доминирования; в) неполного доминирования; г) наследования, сцепленного с полом; д) закона расщепления признаков.

A4. Самки гомогаметны: а) у воробья; б) курицы; в) волка; г) пчел; д) всех перечисленных.

A5. При моногибридном скрещивании расщепление по фенотипу 1:2:1: а) невозможно; б) возможно, если доминирование полное; в) возможно, если доминирование неполное; г) возможно, если наследование сцеплено с полом; д) возможно всегда.

A6. Расщепление по фенотипу для дигибридного скрещивания при неполном сцеплении генов в опытах Моргана: а) 1:2:1; б) 9:3:3:1; в) 1:1; г) 3:1; д) 41,5:8,5:8,5:41,5.

A7. Рецессивная гомозигота по аллелям первого гена и гетерозигота по аллелям второго гена может иметь буквенное обозначение генотипа: а) aabb; б) AaBb; в) AABV; г) aaVb; д) Aabb.

A8. Вероятность рождения сына с гемофилией составляет 50 % в случае, если: а) мать — носительница гена, отец — здоров; б) мать здорова (гомозиготна), отец болен гемофилией; в) мать больна гемофилией, отец здоров; г) мать здорова (гомозиготна), отец — носитель гена гемофилии; д) оба родителя больны гемофилией.

A9. Кроссинговер — это: а) спирализация хромосом; б) не прямое деление; в) образование гамет; г) обмен участками хроматид гомологичных хромосом; д) половой процесс.

A10. Кроссинговер не характерен: а) для мужчин; б) женщин; в) самца дрозофилы; г) самки дрозофилы; д) самца тутового шелкопряда.

A11. Разновидности геномных мутаций: а) гетероплоидия; б) нарушение порядка нуклеотидов ДНК; в) сдвиг рамки считывания; г) потеря участка хромосомы; д) поворот участка хромосомы на 180°.

A12. Гетероплоидия обусловлена: а) изменением структуры гена; б) изменением структуры хромосом; в) увеличением количества хромосом, кратным гаплоидному; г) увеличением или уменьшением количества хромосом, некратным гаплоидному; д) уменьшением количества хромосом, кратным гаплоидному.

A13. Генные мутации обусловлены: а) изменением структуры гена; б) изменением структуры хромосом; в) увеличением количества хромосом, кратным гаплоидному; г) увеличением или уменьшением количества хромосом, некратным гаплоидному; д) уменьшением количества хромосом, кратным гаплоидному.

A14. Организмы, геном которых изменен путем генно-инженерных операций, называются: а) рекомбинантными; б) трансгенными; в) клонированными; г) трансмиссионными; д) мутантными.

A15. Основная причина возникновения хромосомных мутаций — это: а) нарушение репликации ДНК, приводящее к изменению последовательности нуклеотидов; б) разрывы хроматид и их воссоединение в новых сочетаниях; в) нарушение клеточного деления, приводящее к увеличению числа хромосом; г) обмен участками гомологичных хромосом при клеточном делении; д) нарушение транскрипции.

A16. Породой, сортом, штаммом называют: а) определенный вид организмов; б) совокупность организмов биоценоза; в) искусственно созданную человеком популяцию организмов; г) совокупность организмов одного острова; д) природные популяции диких животных или растений.

A17. Аутбридинг — это: а) получение полиплоидных организмов; б) близкородственное скрещивание; в) скрещивание неродственных организмов; г) вид бесполого размножения; д) способ получения мутаций.

A18. Наука, изучающая родословную человека, называется: а) геронтология; б) генеалогия; в) антропология; г) палеонтология; д) гематология.

A19. Предмет генной инженерии: а) конструирование новых генетических структур; б) получение гибридных клеток; в) получение полиплоидных клеток; г) близкородственное скрещивание; д) скрещивание генетически разнородных организмов.

A20. Основные селекционные методы, применяемые в микробиологической промышленности: а) индуцированный мутагенез; б) естественный отбор; в) инбридинг; г) аутбридинг; д) генеалогический.

A21. Генотип — это совокупность: а) генов в гаплоидном наборе хромосом; б) только внешних признаков; в) генов в диплоидном наборе хромосом; г) внешних и внутренних признаков; д) только внутренних признаков.

A22. Расщепление по фенотипу в F_1 в соотношении 1:1 при моногибридном скрещивании и полном доминировании может быть при скрещивании: а) двух рецессивных гомозигот; б) двух гетерозигот; в) рецессивной гомозиготы с гетерозиготой; г) доминантной гомозиготы с гетерозиготой; д) двух доминантных гомозигот.

A23. На рисунке изображена мутация:



А) хромосомная; Б) точковая; В) инверсия; Г) делеция; Д) дупликация; Е) геномная. а) А, Е; б) А, Г; в) А, В; г) Б, Д; д) А, Д.

A24. Разновидности аллельного взаимодействия генов: а) полное доминирование; б) неполное доминирование; в) комплементарность азотистых оснований; г) а + б; д) а + в.

A25. Плейотропией называется явление, при котором: а) ген одной аллельной пары подавляет действие гена другой аллельной пары; б) одновременное присутствие в генотипе двух генов разных аллельных пар приводит к проявлению нового признака; в) один ген отвечает за проявление нескольких признаков; г) несколько генов влияют на степень проявления одного признака; д) гены разных аллельных пар не влияют друг на друга.

A26. Аутосомы — это: а) хромосомы мужского организма; б) хромосомы женского организма; в) хромосомы соматических клеток; г) хромосомы половых клеток; д) хромосомы, одинаковые у женского и мужского организмов.

A27. Вероятность рождения здорового сына составляет 100 % в случае, если: а) мать — носительница гена гемофилии, отец — здоров; б) мать и отец — носители гена гемофилии; в) мать здорова (гомозигота), отец болен гемофилией; г) мать — носительница гена гемофилии, отец — болен; д) оба родителя больны гемофилией.

A28. Свойства модификаций: а) носят приспособительный характер; б) наследуются; в) постоянны; г) материал для естественного отбора; д) носят индивидуальный характер.

A29. Появление рыжего комолого теленка от скрещивания черного комолого быка с рыжей рогатой коровой — это форма изменчивости: а) мутационная; б) соотносительная; в) комбинативная; г) модификационная; д) определенная.

A30. Виды мутаций по причинам их вызвавшим: а) соматические; б) спонтанные; в) генеративные; г) нейтральные; д) летальные.

A31. Полиплоидия обусловлена: а) изменением структуры гена; б) изменением структуры хромосом; в) увеличением количества хромосом, кратным гаплоидному; г) увеличением или уменьшением количества хромосом, некратным гаплоидному; д) уменьшением количества хромосом, кратным гаплоидному.

A32. Синдром Шерешевского–Тернера обусловлен изменениями: а) структуры молекулы ДНК; б) структуры аутосом; в) числа аутосом; г) структуры половых хромосом; д) отсутствием второй половой хромосомы.

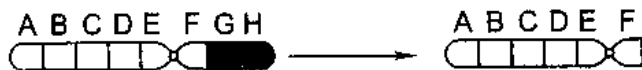
A33. Инбридинг — это: а) получение полиплоидных организмов; б) близкородственное скрещивание; в) скрещивание неродственных организмов; г) вид бесполого размножения; д) способ получения мутаций.

A34. Отдаленная гибридизация — это: а) близкородственное скрещивание; б) скрещивание неродственных организмов одного вида; в) получение межлинейных гибридов; г) скрещивание особей разных видов; д) получение полиплоидных форм.

А35. Особенности микроорганизмов, важные для производства:
а) имеют диплоидный генотип; б) медленно размножаются; в) образуют споры; г) содержат мало генов; д) содержат много генов.

А36. Гибриды первого поколения более жизнеспособны и продуктивны из-за: а) точечных мутаций; б) гетерозиса; в) полиплоидии; г) модификации; д) гетероплоидии.

А37. На рисунке изображена мутация:



А) хромосомная; Б) точечная; В) инверсия; Г) нехватка (дефишенси); Д) делеция; Е) дупликация. а) А, В; б) А, Г; в) А, Е; г) Б, Д; д) А, Б.

А38. Сколько типов гамет образует организм с генотипом $AabbCcrr$ при независимом наследовании признаков? а) один; б) два; в) шесть; г) три; д) четыре.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа

Б1. Метод генетики, позволяющий выявить геномные и хромосомные мутации, называется ...

Б2. Разновидность внутриаллельного взаимодействия генов, при которой 2 гена равнозначны по отношению друг к другу, и, находясь вместе, они обуславливают новый вариант признака, называется ...

Б3. У редкой породы попугаев оранжевая окраска доминирует над серой, а кривой клюв — над прямым. После скрещивания двух дигетерозиготных птиц выяснилось, что и у самца, и у самки гаметы с двумя доминантными генами не способны к оплодотворению. Если от этой пары получить много птенцов, то какая часть их (в процентах) будет при дальнейшем скрещивании друг с другом давать только оранжевых попугаев, которые ценятся выше?

Б4. У человека ген близорукости доминирует над геном нормального зрения. В семье близоруких супругов родился ребенок с нормальным зрением. Какова вероятность (в процентах) рождения второго ребенка с нормальным зрением?

Б5. Ахондроплазия (карликовость) у человека доминирует над нормальным строением скелета, при этом в гомозиготном состоянии аллель ахондроплазии вызывает гибель эмбрионов. Курчавость волос наследуется по промежуточному типу (курчавые, волнистые и прямые волосы). Оба признака являются аутосомными и наследуются независимо. Определите вероятность (%) рождения детей с волнистыми волосами и ахондроплазией в семье, в которой оба родителя страдают ахондроплазией и имеют волнистые волосы. *Ответ запишите цифрой.*

Б6. Гладкая форма семян кукурузы доминирует над морщинистой, окрашенные семена доминируют над неокрашенными. Оба признака сцеплены. При скрещивании кукурузы с гладкими окрашенными семенами с растением, имеющим морщинистые неокрашенные семена, получено: окрашенных гладких — 4152 особи, окрашенных морщинистых — 149, неокрашенных гладких — 152, неокрашенных морщинистых — 4163. Определите расстояние между генами.

Б7. При скрещивании дигибридной пестрой хохлатой курицы с таким же петухом было получено 48 потомков, среди которых 9 черных хохлатых цыплят, 3 — черных без хохла, 9 — белых хохлатых. Сколько пестрых хохлатых цыплят было в потомстве, если расщепление соответствовало теоретически ожидаемому?

Б8. У породистых голубей пестрая окраска оперения доминирует над белой и определяется геном, локализованным в X-хромосоме, оперенные ноги доминируют над голыми и определяются геном, локализованным в аутосоме. При скрещивании пестроокрашенного самца с оперенными ногами и белой самкой с оперенными ногами получено потомство с различным сочетанием всех фенотипических признаков. Какова вероятность (в процентах) появления среди самцов данного потомства особей с белым оперением и оперенными ногами?

Б9. У томатов пурпурная окраска стебля доминирует над зеленой, а рассеченные листья — над цельнокрайними. Признаки наследуются независимо. Скрещиваются два дигетерозиготных растения. Сколько процентов потомков будут иметь зеленый стебель и рассеченные листья?

Б10. Окраска цветков у ночной красавицы наследуется по промежуточному типу (красные, розовые и белые цветки), а высокий стебель доминирует над карликовым. Признаки наследуются независимо. Сколько процентов потомков от скрещивания двух гетерозиготных высоких растений с розовыми цветками будут иметь розовые цветки и карликовый рост?

Б11. Гибрид «рафанобрассика» был получен путем межвидовой гибридизации редьки ($n=9$) и капусты ($n=9$) с последующим удвоением числа хромосом. Определите число хромосом редьки в клетках этого гибрида.

Б12. Выберите все полиплоидные формы пшеницы из представленного ряда, если известно, что диплоидный набор хромосом равен 14. *Ответ запишите цифрами.* 1) 26; 2) 28; 3) 39; 4) 42; 5) 56; 6) 63.

ВАРИАНТ № 2

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в таблицу

А1. Возникновение крыльев насекомых, птиц и летучих мышей является примером: а) параллельного развития; б) дивергенции; в) конвергентного развития; г) катагенеза; д) биорегресса.

А2. Рудиментами являются: 1) трехпалые конечности лошади; 2) тазовые кости у кита; 3) жужжальца у двукрылых; 4) дополнительная пара сосков у человека; 5) бивни слона; 6) ушные мышцы человека. а) 1, 2; б) 2, 3, 6; в) 3, 4, 6; г) 2, 3, 5; д) 1, 2, 3.

А3. Результатом эволюции является: 1) многообразие видов; 2) борьба за существование; 3) приспособленность к условиям жизни; 4) естественный отбор; 5) наследственная изменчивость, 6) дрейф генов. а) 2, 4, 5, 6; б) 1, 3, 4; в) только 2, 4; г) только 1, 3; д) только 6.

А4. Естественный отбор не будет эффективен в популяции: а) поле кукурузы; б) табун лошадей; в) поле овса и гороха; г) стадо коз в деревне; д) вегетативный клон одного растения картофеля.

А5. Согласно взглядам Ч. Дарвина, для эволюции не имеет значения изменчивость: а) комбинативная; б) коррелятивная; в) групповая; г) индивидуальная; д) мутационная.

А6. Видом борьбы за существование, по Ч. Дарвину является борьба: а) групповая; б) межвидовая; в) неопределенная; г) соотносительная; д) комбинированная.

А7. К внутривидовой борьбе за существование можно отнести: а) бой самцов морских котиков за самку; б) группа гиен отбирает у обессиленного после охоты леопарда пойманную им жертву; в) во время наводнения происходит затопление нор барсуков; г) при верховом пожаре в лесу сгорают гнезда дятлов; д) поздние заморозки уничтожают молодые побеги деревьев.

А8. Процесс, в результате которого выживают и оставляют после себя потомство преимущественно особи с полезными в данных условиях среды наследственными изменениями, называется: а) естественным отбором; б) борьбой за существование; в) искусственным отбором; г) видообразованием; д) биопрогрессом.

А9. К палеонтологическим доказательствам эволюции не относятся: а) ископаемые остатки; б) филогенетические ряды; в) ископаемые переходные формы; г) сходство зародышей позвоночных; д) послонное расположение остатков в земной коре.

А10. Усложнение организации живых существ происходило в результате: а) взаимодействия движущих сил эволюции; б) резкого изменения климата; в) наследственности; г) стремления особей к самоусовершенствованию; д) неизменности климата.

A11. Макроэволюция — это процесс: а) внутривидовых преобразований; б) изменения генетического состава популяций; в) надвидовых преобразований; г) приводящий к образованию новых видов; д) эволюционный процесс, идущий с большой скоростью.

A12. Изменения, связанные с сокращением численности особей вида, уменьшением ареала, сокращением числа видов, подвидов, популяций, называются: а) ароморфозами; б) биологическим прогрессом; в) биологическим регрессом; г) алломорфозами; д) общей дегенерацией.

A13. Эволюционные изменения, ведущие к общему подъему организации, называются: а) ароморфозами; б) идиоадаптациями (или алломорфозами); в) дегенерациями; г) биологическим прогрессом; д) видообразованием.

A14. Мелкие эволюционные изменения, способствующие приспособлению к определенным условиям среды, называются: а) биологическим прогрессом; б) ароморфозами; в) идиоадаптациями (или алломорфозами); г) дегенерациями; д) катагенезом.

A15. Элементарная единица эволюции: а) особь; б) вид; в) популяция; г) биоценоз; д) группа видов.

A16. Дрейф генов — это: а) миграция особей из одной популяции в другую; б) колебания численности популяций; в) случайные колебания частот генов в больших популяциях; г) случайные колебания частот генов в малых популяциях; д) изменения численности популяций.

A17. Принципиальные отличительные признаки рас: а) морфологические наследственные признаки; б) объем головного мозга; в) способность к обучению; г) способность к трудовой деятельности; д) степень противопоставления большого пальца.

A18. Мимикрия: а) явление, когда форма и окраска тела сливаются с окружающей средой; б) делает организмы менее заметными на фоне окружающей местности; в) уподобление менее защищенного организма более защищенному; г) яркая окраска относительно защищенных организмов; д) делает организмы более заметными на фоне окружающей местности.

A19. Органы, выполняющие одинаковые функции, но не имеющие сходного строения и общего происхождения, называют: а) рудиментарными; б) атавизмами; в) аналогичными; г) гомологичными; д) а + б.

A20. Случаи появления у некоторых особей признаков, существовавших у далеких предков и утраченных в ходе эволюции, называют: а) атавизмами; б) рудиментами; в) гомологичными органами; г) аналогичными органами; д) переходной формой.

A21. Закон зародышевого сходства гласит, что наибольшее сходство между различными организмами можно обнаружить: а) только изучив их внешнее строение; б) по гомологии органов; в) при сравнении рудиментарных органов и атавизмов; г) на более ранних стадиях индивидуального развития; д) на более поздних стадиях онтогенеза.

A22. Человека относят к классу Млекопитающие на основании признаков: 1) вторичная полость тела; 2) наличие молочных желез; 3) наличие диафрагмы; 4) наличие элементов сегментации в строении тела; 5) замкнутая кровеносная система. а) 1, 2, 5; б) 2, 4, 5; в) 2, 3; г) 1, 3, 5; д) 1, 4.

A23. Образование новых видов в природе происходит в результате: а) градации; б) сохранения естественным отбором особей с полезными наследственными изменениями; в) деятельности человека; г) стремления особей к самоусовершенствованию; д) акта божественного творения.

A24. Результаты микроэволюции: а) изменчивость генофонда популяции; б) образование элементарной единицы эволюции — популяции; в) образование вида и, как следствие, совершенствование прежних и возникновение новых адаптации; г) совершенствование прежних и возникновение новых адаптаций и как следствие образование вида; д) ненаправленное изменение генофонда популяции.

A25. Крупные систематические группы в процессе эволюции возникают вследствие: а) дегенерации; б) алломорфоза; в) катагенеза; г) ароморфоза; д) параллелизма.

A26. Арогенезом является одно из нижеприведенных эволюционных событий: а) возникновение водоплавающих птиц; б) появление класса птиц; в) возникновение постоянной и переменной температуры тела; г) возникновение покровительственной окраски; д) появление четырехкамерного сердца (хоть и с неполной перегородкой) у крокодилов.

A27. Основы первого учения об эволюции органического мира были разработаны: а) К. Линнеем; б) Ж. Б. Ламарком; в) М. Ломоносовым; г) Ч. Дарвином; д) Т. Шванном.

A28. Примерами расчленяющей окраски являются: а) окраска у пчел, ос; б) окраска брюшка у мухи-журчалки; в) окраска зебры; г) окраска сегментированного тела дождевого червя; д) зеленая окраска листьев.

A29. При заселении известковых скал сформировалась популяция змей без выраженной полосатости тела. Это пример проявления: 1) движущего отбора; 2) стабилизирующего отбора; 3) закона зародышевого сходства; 4) биогенетического закона; 5) соотносительной изменчивости; 6) морфофизиологического регресса. а) 1, 3, 5; б) 1, 4, 6; в) 2, 4, 5; г) 5, 6; д) только 1.

A30. Сходство всех процессов жизнедеятельности у особей одного вида: а) биохимический критерий; б) генетический критерий; в) морфологический критерий; г) физиологический критерий; д) экологический критерий.

A31. Элементарное эволюционное явление — это: а) мутационный процесс; б) изоляция; в) направленное изменение генофонда популяции; г) популяционные волны; д) дрейф генов.

А32. Благодаря мутационному процессу в популяции: а) накапливаются наследственные изменения; б) появляются наследственные изменения; в) уничтожаются особи с определенным генотипом; г) уничтожаются редкие аллели; д) происходит иммиграция особей.

А33. Примером(-ами) движущей формы естественного отбора может(могут) служить: 1) промышленный меланизм у бабочек; 2) длинно- и короткостолбчатые формы у первоцвета; 3) существование реликтовых видов; 4) возникновение карликовых рас хищных рыб в небольшом водоеме. а) только 3; б) 2, 4; в) 2, 3; г) 1, 4; д) только 1.

А34. Размер крыльев в одной из популяций ласточек в ряду поколений формируется под действием стабилизирующего отбора. Определите, о какой популяции идет речь, если известно, что за сто лет наблюдений средние размеры крыла изменились от 105 ± 10 мм до: а) 123 ± 15 мм; б) 82 ± 8 мм; в) 105 ± 5 мм; г) 105 ± 42 мм; д) 105 ± 12 мм.

А35. Некоторые структуры тела человека (клапаны в сердце, размеры эритроцитов и т. п.) в ряду поколений изменяются незначительно, что обусловлено: 1) стабилизирующим отбором; 2) движущим отбором; 3) дизруптивным отбором, 4) относительно постоянными условиями среды; 5) меняющимися условиями среды. а) 1, 4; б) 1, 5; в) 2, 5; г) 3, 5; д) 3, 4.

А36. Существование реликтовых форм растений и животных обусловлено: 1) стабилизирующим отбором; 2) движущим отбором; 3) дизруптивным отбором; 4) относительно постоянными условиями обитания; 5) меняющимися условиями обитания. а) 1, 4; б) 1, 5; в) 2, 5; г) 2, 4; д) 3, 4.

А37. Формирование узкого выступающего носа у европеоидов является приспособлением для: а) согревания выдыхаемого воздуха; б) согревания вдыхаемого воздуха; в) лучшего выведения паров воды; г) поглощения УФ-лучей; д) лучшего усвоения запахов.

А38. Аналогичными (I) и гомологичными (II) органами являются: 1) лист подорожника и ловчий аппарат росянки; 2) слоевище печеночного мха и слоевище лишайника; 3) семязачаток яблони и мегаспорангий папоротников; 4) колючки барбариса и колючки кактуса; 5) корень одуванчика и корневище пырея. а) I — 1, 5; II — 2, 3, 4; б) I — 2, 4; II — 1, 3, 5; в) I — 2, 5; II — 1, 3, 4; г) I — 1, 4, 5; II — 2, 3; д) I — 3, 5; II — 1, 2, 4.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа

Б1. Закон последовательности появления признаков у зародыша является ... доказательством эволюции.

Б2. Многососковость и появление хвоста у человека являются примерами ...

Б3. В Беларуси встречаются два вида клестов. Клест-еловик обитает преимущественно в еловых лесах и питается семенами ели, клест-сосновик, имеющий более крупный и крепкий клюв, — в сосновых лесах. Как называется способ видообразования, приведший к появлению этих видов?

Б4. Среди космополитов есть растения и животные, «сопровождающие» человека, они называются ...

Б5. Элементарным эволюционным материалом являются ...

Б6. Направление эволюционного процесса, характеризующееся возрастанием степени приспособленности организмов к окружающей среде, называется ...

Б7. Естественный отбор, действующий при изменяющихся условиях окружающей среды и направленный на изменение среднего значения признака и смещение нормы реакции, называется ...

Б8. Независимое приобретение различных признаков особями одной систематической группы, называется ... или (расхождением признаков).

Б9. Выберите, какие адаптации являются морфологическими: 1 — нахождение насекомыми укрытий от врагов; 2 — объединение рыб в стаи; 3 — наличие хитинизированного покрова у членистоногих; 4 — поддержание постоянной температуры тела птицами; 5 — появление колючек у кактусов. *Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке возрастания.*

Б10. Выберите, какие признаки возникли у животных в процессе арогенеза: 1 — предупреждающая окраска; 2 — отсутствие пигментации; 3 — мимикрия; 4 — четырехкамерное сердце; 5 — отсутствие органов зрения; 6 — теплокровность. *Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке возрастания.*

Б11. Для каждого примера установите путь достижения биологического прогресса, который привел к образованию указанных признаков. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр (могут повторяться), соблюдая алфавитную последовательность букв.*

Пример	Путь
А) развитие билатеральной симметрии тела	1) арогенез
Б) возникновение многоклеточных организмов	2) катагенез
В) редукция нервной системы у паразитических червей	3) аллогенез
Г) возникновение листопадных растений в холодных и засушливых районах	
Д) формирование разнообразных форм венчика у разных видов цветковых растений	

Б12. Выберите положения эволюционного учения Ч. Дарвина. *Ответ запишите в виде последовательности цифр.*

1) факторами, ведущими к образованию новых видов в природе, являются наследственная изменчивость и искусственный отбор;

- 2) результатом эволюции является многообразие видов в природе;
- 3) виды живых организмов возникли естественным путем и преобразовались в соответствии с условиями окружающей среды;
- 4) в природе существует изначальный закон внутреннего стремления организмов к совершенствованию;
- 5) все благоприобретенные признаки наследуются.

ТЕМА № 9

Программа

Организм и среда

Уровни организации живых систем. Экология как наука. Экологические факторы. Понятие о факторах среды (экологических факторах). Классификация экологических факторов. Закономерности действия факторов среды на организм. Пределы выносливости (толерантности). Понятие о стенобионтах и эврибионтах. Взаимодействие экологических факторов. Понятие о лимитирующих факторах. Свет в жизни организмов. Фотопериод и фотопериодизм. Экологические группы растений по отношению к световому режиму. Температура как экологический фактор. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Адаптации растений и животных к различным температурным условиям. Влажность как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к влаге. Адаптации растений и животных к различному водному режиму. Среды жизни и адаптации к ним организмов. Понятие о среде обитания и условиях существования организмов. Водная среда. Температурный, световой, газовый и солевой режимы гидросферы. Адаптации организмов к жизни в воде. Наземно-воздушная и почвенная среды обитания. Адаптации организмов к жизни в наземно-воздушной среде и почве. Живой организм как среда обитания. Особенности экологических условий внутренней среды хозяина. Адаптации к жизни в другом организме — паразитизм.

Вид и популяция

Вид — биологическая система. Понятие вида. Критерии вида. Ареал вида. Понятие об эндемиках и космополитах. Популяция — единица вида. Характеристика популяции. Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность.

Экосистемы

Экосистема как единство биотопа и биоценоза. Понятие биоценоза и биотопа. Состав биоценоза. Связи организмов в биоценозах: трофические, топические, форические, фабрические. Пространственная структура биоценоза. Экосистема. Структура экосистемы. Продуценты, консументы, редуценты. Цепи и сети питания. Пастбищные и детритные цепи. Трофи-

ческие уровни. Экологические пирамиды (пирамида чисел, пирамида биомасс, пирамида энергии пищи). Продуктивность экосистем. Биомасса и продукция. Первичная и вторичная продукция. Взаимоотношения организмов в экосистемах. Конкуренция, хищничество, симбиоз. Динамика экосистем. Сезонная динамика. Понятие экологической сукцессии. Агро-экосистемы. Отличие агроэкосистем от естественных экосистем.

Биосфера — живая оболочка планеты

Структура биосферы. Понятие биосферы. Границы биосферы. Компоненты биосферы: живое и биогенное вещество, видовой состав; биокосное и косное вещество. Биогеохимические функции живого вещества: энергетическая, газовая, окислительно-восстановительная, концентрационная. Круговорот веществ в биосфере. Круговорот воды, кислорода, углерода и азота. Влияние хозяйственной деятельности человека на биосферу. Основные нарушения в биосфере, вызванные деятельностью человека (загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов, опустынивание). Масштабы нарушений (локальные, региональные, глобальные). Угроза экологических катастроф и их предупреждение. Охрана природы. Рациональное природопользование, восстановление природных ресурсов и окружающей среды. Создание малоотходных технологий. Заповедное дело. Охраняемые природные территории. Сохранение генофонда.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

Рассматривая вопрос «экологические факторы», основное внимание необходимо сосредоточить на их характеристике. Несмотря на многие отличия, экологические факторы (абиотические, биотические, антропогенные) обладают и общими свойствами, так как наиболее благоприятные условия для жизни особи создаются при средней интенсивности действия фактора среды. Деятельность человека как экологический фактор может быть самой разнообразной, имея как положительный, так и отрицательный аспекты.

При изучении раздела «Среды жизни» следует обратить внимание на характерные особенности и лимитирующие факторы основных сред жизни: водной, наземно-воздушной, почвенной, другого организма. Исходя из особенностей, отметьте адаптации организмов к каждой конкретной среде обитания.

Каждый вид занимает свою экологическую нишу, находясь в устойчивом равновесии с другими видами живых организмов. Экологическая характеристика популяции определяется внутривидовыми (конкуренция) и межвидовыми (конкуренция, хищничество, симбиоз, антибиоз) взаимодействиями. Для успешного существования популяции необходимо, чтобы различные экологические факторы находились в биологическом оптимуме, при отсутствии ограничивающих факторов. Длительное пребывание особей

вида в экологической нише приводит к возникновению приспособлений, сформировавшихся под действием естественного отбора, и они занимают определенное место в цепях питания (продуценты, консументы, редуценты).

Обратите внимание на ограничивающие факторы распространения жизни в литосфере, атмосфере, гидросфере. Разбирая учение В. И. Вернадского, необходимо связать возникновение биосферы с теми процессами, которые происходили в различные эры и периоды развития органического мира, и показать, как усложнялся биотический компонент биосферы и, как формировалась ноосфера.

ОБРАЗЦЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Задача 1. Рассчитайте, сколько должно быть истреблено фитопланктона, чтобы выросла одна щука массой 10 кг. Условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда появляются только представители предыдущего уровня: фитопланктон → зоопланктон → мелкие рыбы → окунь → щука.

Решение. Учитывая правило Линдемана (правило 10 %), можно определить массу окуней (она составит 100 кг), массу мелких рыб (она составит 1000 кг), массу зоопланктона (она составит 10 000 кг) и, наконец, массу фитопланктона, которая составит 100 000 кг.

Задача 2. Определите, какое максимальное количество паразитов может прокормиться в организме хозяина, если масса одного паразита — 10 г и в 1 г его тела заключено 200 ккал энергии. Хозяин — травоядное животное со средней массой тела 40 кг, в 1 кг которого содержится 2000 ккал энергии. (Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана).

Решение:

1. Количество энергии в массе 1 паразита = 2000 ккал.
2. Количество энергии в массе 1 хозяина = 80000 ккал.
3. Составим пищевую цепь: хозяин-паразит.
4. При переносе энергии с одного трофического уровня на другой, в соответствии с правилом Линдемана сохраняется 10 % энергии, поэтому количество энергии, которое будет доступно паразиту, составит 8000 ккал
5. Количество паразитов в хозяине = $8000 : 2000 = 4$.

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Задача 1. В средних широтах приток солнечной энергии за год составляет $3,8 \cdot 10^{10}$ кДж/га. Один гектар леса производит за год 10 тыс. кг древесины и листьев. В каждом грамме производимых веществ заключено в среднем 19 кДж. Сколько процентов падающей энергии использует лес?

Задача 2. Экологическая пирамида состоит из следующих уровней, которые перечислены в случайном порядке: наездники, капуста, ястребы, гусеницы, синицы. В цепь питания вовлечено 1000 кг капусты. Рассчитайте, какой будет масса (кг) наездников, входящих в данную цепь питания, если известно, что при переходе с одного трофического уровня на другой безвозвратно теряется 95 % энергии и отсутствуют другие источники пищи.

Задача 3. Рассчитайте количество консументов третьего порядка в лесу, где энергия всех продуцентов составляет 100 000 кДж. Известно также, что одна особь искомым консументов весит 100 г, а в 1 кг ее массы запасается 1000 Дж энергии.

Задача 4. Масса всех продуцентов в горах составила 500 т. Один килограмм фитомассы содержит 800 ккал энергии. Определите, какое максимальное количество хищников первого порядка может прокормиться в данной экосистеме, если их средняя масса 4 кг, а в 100 г их тела содержится 500 ккал энергии. (Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана).

Задача 5. Определите, какое максимальное количество бычьих цепней может прокормиться в организме основного хозяина, если масса одного паразита — 80 г и в 1 г его тела заключено 200 ккал энергии. В зооценозе, включающем популяцию хозяина, обитают коровы (со средней массой тела 600 кг), люди (80 кг), малые прудовики (5 г), собаки (20 кг) и мыши (20 г). В 1 кг тела хозяина содержится 2000 ккал энергии. Ответ запишите в виде числа.

Задача 6. Продуценты биогеоценоза охотничьего угодья накапливают $1,2 \cdot 10^7$ кДж энергии. На какое количество песцов можно выдать лицензию охотнику, если биомасса популяции песцов в охотничьем угодье составляет одну четвертую часть биомассы всех консументов второго порядка? В 1 кг консументов второго порядка запасается 50 кДж энергии. Масса одного песца равна 30 кг. Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 9

ВАРИАНТ № 1

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в таблицу

A1. Экологическая группа, которую образуют растения сухих местообитаний, называется: а) гигрофиты; б) стенобионты; в) ксерофиты; г) мезофиты; д) гидрофиты.

A2. Антагонистический симбиоз: а) антибиоз; б) мутуализм; в) синойкия; г) паразитизм; д) комменсализм.

A3. Бентосными организмами можно назвать: а) раков-отшельников; б) тигровых акул; в) скатов; г) кальмаров; д) сельдей.

A4. Биотические связи, основанные на участии особей одного вида в распространении особей другого вида, называются: а) топическими; б) трофическими; в) фабрическими; г) форическими; д) прямыми.

A5. Растение выживает при температуре воздуха (фактор I), равной 8–32 °С, влажности (II) 45–90 %, концентрации солей в почве (III) 0,1–5 ‰ и содержании CO₂ (IV) 0,02–0,09 %. Кривые, отражающие зависимость жизнедеятельности организма от интенсивности каждого из перечисленных факторов, имеют сходный вид. Наиболее выраженным лимитирующим действием для данного вида будет обладать среда с сочетанием факторов: а) I — 25; II — 45; III — 4; IV — 0,03; б) I — 19; II — 75; III — 2; IV — 0,05; в) I — 14; II — 76; III — 1; IV — 0,05; г) I — 25; II — 75; III — 2; IV — 0,05; д) I — 28; II — 61; III — 3; IV — 0,04.

A6. Определите выгодно-вредные (I) и взаимовыгодные (II) типы взаимоотношений между двумя организмами: 1) конкуренция; 2) симбиоз; 3) паразитизм; 4) хищничество; 5) мутуализм. а) I — 3, 4; II — 1, 5, 6; б) I — 2, 6; II — 2, 4, 5; в) I — 1, 2, 5; II — 3, 4; г) I — 3, 5; II — 6; д) I — 2, 5; II — 3, 4.

A7. Укажите характерные особенности первичных (I) и вторичных (II) сукцессии: 1) начинаются на месте частично разрушенного биогеоценоза; 2) протекают повсеместно и постоянно; 3) начинаются на месте, не занятом жизнью; 4) начальные стадии протекают быстро, а конечные — медленнее; 5) более продолжительны по времени; б) начальные стадии протекают медленно, а конечные — быстрее. а) I — 3, 5, 6; II — 1, 2, 4; б) I — 2, 3, 6; II — 1, 4, 5; в) I — 3, 4, 5; II — 1, 2, 6; г) I — 1, 3, 6; II — 2, 4, 5; д) I — 1, 5, 6; II — 2, 3, 4.

A8. Расположите организмы таким образом, чтобы они образовали пищевую цепь: 1) сосна; 2) ястреб; 3) коконопряд; 4) скворец. а) 1 – 2 – 4 – 3; б) 1 – 3 – 4 – 2; в) 2 – 4 – 3 – 1; г) 1 – 4 – 3 – 1; д) 2 – 3 – 4 – 1.

A9. Соотношение между массой съеданной за сутки пищи (р) и массой тела птицы (т) изменчиво. Расположите птиц в порядке уменьшения соотношения р/т: 1) грач; 2) колибри; 3) журавль; 4) воробей; 5) скворец. а) 1 → 3 → 5 → 4 → 2; б) 2 → 4 → 5 → 1 → 3; в) 2 → 5 → 1 → 4 → 3; г) 3 → 1 → 4 → 5 → 2; д) 2 → 1 → 4 → 5 → 2.

A10. Доминантами сообщества называют виды: а) сильно влияющие на среду обитания; б) преобладающие по численности; в) характерные только для данного биоценоза; г) сохраняющиеся при смене биоценозов; д) не влияющие на среду обитания.

A11. Изначальным источником энергии в большинстве экосистем служит: а) солнечный свет; б) солнечный свет и растительная пища; в) растительная и животная пища; г) солнечный свет и минеральные вещества; д) растительная пища.

A12. К факторам, которые влияют на численность популяции, но не зависят от плотности популяции, относят: а) изменение плодовитости; б) изменение температурных условий; в) обеспеченность пищей; г) фазовость развития; д) число женских особей.

A13. К факторам, которые сглаживают колебания численности популяции и возвращают ее к исходному оптимальному уровню, относят: а) лесные пожары; б) продолжительность холодного сезона; в) увеличение численности хищников; г) благоприятные климатические условия; д) заморозки.

A14. Комменсализм — это: а) экологическая группа растений по отношению к свету; б) экологическая группа растений по отношению к воде; в) явление природы; г) тип отношений, при котором только один из организмов получает выгоду, а другому безразлично; д) термин, не имеющий отношения к биологии.

A15. Критическое для организма значение экологического фактора называется: а) лимитирующим фактором; б) оптимумом; в) зоной нормальной жизнедеятельности; г) пределом выносливости; д) зоной пониженной жизнедеятельности.

A16. Мезофиты — это растения: а) населяющие места с высокой влажностью; б) сухих мест; в) заселяющие места с умеренной влажностью; г) не имеющие приспособлений, ограничивающих расход воды; д) запасующие воду в сочных мясистых листьях и стеблях.

A17. Установите последовательность этапов сукцессии, протекающей на месте заброшенного поля: 1) березовый лес; 2) заброшенное поле; 3) кустарники; 4) березово-еловый лес; 5) травы; 6) ельник.
а) 2 → 3 → 5 → 1 → 4 → 6; б) 2 → 5 → 3 → 1 → 4 → 6; в) 2 → 5 → 4 → 3 → 1 → 6; г) 2 → 5 → 1 → 3 → 4 → 6; д) 2 → 5 → 3 → 4 → 1 → 6.

A18. Распределите адаптации на морфологические (I), физиологические (II) и этологические (III): 1) брачные ритуалы; 2) мимикрия; 3) защитный покров; 4) наличие солевых желез у морских обитателей; 5) накопление жира пустынными животными.
а) I — 2, 3; II — 1; III — 4, 5; б) I — 1, 4, 5; II — 2; III — 3; в) I — 2, 3; II — 4, 5; III — 1; г) I — 2; II — 4, 5; III — 3; д) I — 2; II — 4, 5; III — 1, 3.

A19. Определите фабрические отношения в сосновом биогеоценозе: 1) сухие веточки сосны птицы используют для строительства гнезд; 2) на коре сосны поселяются лишайники; 3) клесты поедают семена сосны; 4) муравьи используют сосновую хвою для строительства муравейника; 5) сосновый бражник питается хвоей сосны.
а) 1, 2, 4; б) только 1, 4; в) 2, 4, 5; г) только 4, 5; д) 1, 3, 5.

A20. Выявите форические отношения в биогеоценозе: 1) клесты переносят семена ели; 2) белки запасают шишки ели; 3) медведь переносит семена череды трехраздельной; 4) медведи питаются плодами

малины; 5) сухие веточки сосны используют птицы для строительства гнезд. а) только 1, 3; б) только 1, 2, 3; в) 1, 2, 3, 4; г) только 4, 5; д) только 5.

A21. Популяцией можно считать живущих в пруду: а) протистов; б) рыб; в) серебряных карасей; г) улиток; д) растений.

A22. Примером взаимоотношений по типу конкуренции является совместное существование популяций: а) вороны и синицы; б) актинии и рака-отшельника; в) канадской и европейской норки; г) муравьев и тлей; д) человека и человеческой аскариды.

A23. Общая продуктивность экосистемы при смене одного биогеоценоза другим (экологическая сукцессия): а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется; г) в одних случаях уменьшается, в других — увеличивается; д) сначала увеличивается, а затем уменьшается.

A24. Пространственная структура биоценоза определяется: а) соотношением биомассы продуцентов и консументов; б) размещением особей разных видов друг относительно друга; в) соотношением численности мужских и женских особей; г) распределением по ярусам разновозрастных особей; д) соотношением биомассы продуцентов и редуцентов.

A25. Процессы изменения численности популяции во времени называют: а) миграционными процессами; б) популяционной динамикой; в) пространственной структурой; г) территориальным поведением; д) ярусностью.

A26. Растения болот и прибрежной части водоемов относятся: а) к мезофитам б) склерофитам; в) гигрофитам; г) ксерофитам; д) суккулентам.

A27. Ресурсами для жизнедеятельности консументов I порядка являются: а) вода, свет, органические вещества; б) органические вещества, вода, углекислый газ; в) вода, кислород, органические вещества; г) кислород, свет, вода; д) органические вещества, сапрофитные бактерии.

A28. Смешиванию популяций одного вида препятствует: а) изоляция; б) отсутствие корма; в) наличие хищников; г) наличие паразитов; д) болезни.

A29. Совокупность разнообразных воздействий одних организмов на другие, а также на среду обитания: а) биотические факторы; б) антропогенные факторы; в) абиотические факторы; г) ограничивающие факторы; д) биологический оптимум.

A30. Согласно правилу пирамиды чисел, общее число особей, участвующих в цепях питания, с каждым звеном: а) изменяется циклически; б) остается неизменным; в) увеличивается; г) уменьшается; д) иногда уменьшается, иногда увеличивается.

A31. Теневыносливые растения: а) кислица и мхи; б) тюльпан; в) хлебные злаки; г) чабрец; д) земляника.

А32. Теплокровные животные: а) круглые и кольчатые черви; б) членистоногие и моллюски; в) рыбы и амфибии; г) млекопитающие и птицы; д) амфибии и пресмыкающиеся.

А33. Третье звено пастбищной пищевой цепи: а) травоядные животные; б) хищники; в) редуценты; г) консументы I порядка; д) растения.

А34. У светолюбивых растений, как правило, наблюдаются такие признаки, как: а) хорошо развитая корневая система; б) большие размеры листовой пластины; в) маленькие размеры листьев; г) большее разнообразие пигментов (от зеленых до красных); д) небольшая потребность в воде.

А35. Выберите правильно составленную детритную цепь питания пресноводного озера: 1) водяной ослик; 2) органические остатки; 3) карась; 4) криль; 5) окунь; 6) фитопланктон. а) 2 → 3 → 4 → 5; б) 2 → 1 → 3 → 5; в) 6 → 4 → 1 → 3; г) 6 → 1 → 3 → 5; д) 4 → 1 → 3 → 5.

А36. Распределите адаптации на этологические (I), морфологические (II) и физиологические (III). 1) забота о потомстве; 2) обтекаемая форма тела; 3) наличие колючек, 4) постоянная температура тела, 5) брачные турниры. а) I — 2, 3; II — 1; III — 4, 5; б) I — 1, 4; II — 2; III — 3; в) I — 2, 3; II — 4; III — 1, 5; г) I — 3; II — 2, 4; III — 1, 5; д) I — 1, 5; II — 2, 3; III — 4.

А37. Определите топические отношения, характерные для елового леса: 1) под пологом елей создаются условия для жизни кислицы; 2) медведи питаются плодами черники; 3) на коре ели поселяются лишайники и мхи; 4) клесты переносят семена ели; 5) сухие веточки ели используются птицами для постройки гнезд; 6) белки питаются семенами ели. а) 1, 2, 3; б) только 1, 3; в) 1, 3, 5; г) 2, 4, 6; д) только 4, 6.

А38. Выберите правильно составленную последовательность этапов первичной сукцессии: 1) елово-березовый лес; 2) заброшенная пашня; 3) мхи, лишайники; 4) кустарники и береза; 5) травянистые растения; 6) еловый лес; 7) обнажившаяся горная порода. а) 2 → 5 → 3 → 4 → 1 → 6; б) 2 → 3 → 5 → 4 → 1 → 6; в) 7 → 3 → 5 → 4 → 1 → 6; г) 7 → 3 → 5 → 6 → 4 → 1; д) 3 → 5 → 4 → 1 → 6.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа.

Б1. ... — форма ксерофитов, не запасующих влагу на сухой период.

Б2. ... рыбы в разные периоды онтогенеза нуждаются в разных условиях солености среды (лососевые).

Б3. Группа растений пустынь и полупустынь с очень коротким вегетационным периодом, который приходится на раннюю весну, называется ...

Б4. Установлено, что в 1 кг массы синиц (консументы второго порядка) содержится 4000 ккал энергии, а КПД фотосинтеза в лесу составляет

1 %. Какое максимальное количество этих птиц с массой 20 г сможет прокормиться в сообществе, на поверхность которого поступает $2 \cdot 10^7$ ккал.

Б5. На острове может прокормиться 60 антилоп со средней массой 50 кг. В 1 кг их тела содержится 1500 ккал энергии. Определите массу растений (в тоннах), поедаемых антилопами, если известно, что в 1 кг растительной пищи содержится 1000 ккал. (Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана).

Б6. Границы биогеоценоза определяются ... сообществом (*вставить пропущенное*).

Б7. «Василек → бабочка → стрекоза → лягушка → уж» — это пример ... пищевой цепи.

Б8. Плотность популяции диких гусей составляет 124 особи/га. За период размножения (один раз в году) из одной кладки яиц в среднем выживает 1,2 птенца. В популяции равное число самцов и самок. Смертность гусей постоянна, в среднем за год погибает 19 % взрослых особей. Определите, какой будет плотность популяции гусей (особей/га) через год.

Б9. Расположите компоненты наземной (А) и морской (Б) экосистем в порядке убывания их биомасс: 1 — продуценты; 2 — консументы; 3 — редуценты. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр.*

Б10. Расположите приведенные экосистемы в порядке убывания их первичной продукции (т/га в год): 1 — степи; 2 — пустыни; 3 — открытый океан; 4 — антарктические льды; 5 — смешанные леса; 6 — тропические леса. *Ответ запишите в виде последовательности цифр.*

Б11. Укажите адаптации бентосных (А) и планктонных (Б) организмов. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр.*

Группы организмов	Адаптации
А) бентосные	1) наличие плотных защитных образований (раковины и др.)
Б) планктонные	2) слабо развитая двигательная мускулатура
	3) наличие органов прикрепления
	4) наличие капелек жира, уменьшающих удельный вес тела
	5) уплощенное в спинно-брюшном направлении тело
	6) выросты покровов тела, увеличивающие относительную поверхность

Б12. Ниже приведены интервалы переносимого спектра электромагнитного излучения различными видами водорослей: 1) 245–790; 2) 350–820; 3) 220–760; 4) 320–740; 5) 400–780. Расположите данные виды в порядке увеличения их экологической пластичности. *Ответ запишите в виде последовательности цифр.*

ВАРИАНТ № 2

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в таблицу

А1. Выберите правильно составленные пары «экологическое понятие — компонент (фактор) среды, относящийся к данному понятию»: 1) биотоп — микробоценоз; 2) биоценоз — совокупность бактерий; 3) биотоп — длина светового дня; 4) биотоп — запас биогенных веществ; 5) биогеоценоз — литосфера. а) 1, 2, 5; б) 1, 2, 4; в) 2, 3, 4; г) только 3, 4; д) только 2, 5.

А2. Максимальный размер (толщина) биосферы по вертикали около: а) 3 километров; б) 10 километров; в) 15 километров; г) 25 километров; д) 45 километров.

А3. Укажите из ниже перечисленных верное утверждение: а) входящая в состав биоценоза совокупность грибов называется фитоценозом; б) совокупность животных, проживающих в пределах фитоценоза, можно назвать зооценозом; в) микоценоз — это необходимая для существования биоценоза органическая среда; г) единственным необходимым условием существования микробиоценоза является солнечная энергия; д) входящая в состав биоценоза совокупность грибов называется микробоценозом.

А4. Мониторинг — это: а) охрана окружающей среды; б) переработка и утилизация отходов промышленных предприятий; в) длительная система наблюдений, оценка и прогнозирование состояния окружающей среды; г) охрана чистоты водоемов; д) б + г.

А5. Концентрационная функция живого вещества биосферы состоит в: а) выделении кислорода растениями; б) накоплении в организмах химических элементов; в) выделении диоксида углерода при дыхании; г) усвоении солнечной энергии растениями и передаче ее по цепям питания; д) образовании солей в почве и гидросфере.

А6. Озоновый слой в верхних слоях атмосферы: а) задерживает тепловое излучение Земли; б) является защитным экраном от ультрафиолетового излучения; в) образовался в результате промышленного загрязнения; г) способствует разрушению загрязнителей, д) является защитным экраном от инфракрасного излучения.

А7. Одной из причин опустынивания земель является: а) разрушение озонового слоя; б) увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере; в) выращивание генетически модифицированных растений; г) нерациональное использование водных ресурсов при орошении земель; д) выпадение кислотных дождей.

А8. Основой сопротивляемости организма воздействию факторов окружающей среды является: а) саморазвитие; б) устойчивость; в) саморегуляция; г) самообновление; д) самовоспроизведение.

A9. Ведущая роль в процессе адаптации организма к окружающей среде принадлежит: а) дыхательной системе; б) иммунной системе; в) кровеносной системе; г) нервной системе; д) пищеварительной системе.

A10. Выберите правильно составленные пары «экологическое понятие — компонент (фактор) среды, относящийся к данному понятию»: 1) биоценоз — климатоп; 2) биотоп — почвенно-грунтовые условия; 3) биоценоз — совокупность растений; 4) биогеоценоз — климатоп; 5) биогеоценоз — гидросфера. а) 1, 2, 4; б) 1, 3, 5; в) 2, 3, 4; г) только 2, 4; д) 4, 5.

A11. Эндемичные заболевания — это: а) хронические заболевания; б) заболевания, свойственные жителям данной местности; в) заболевания, поражающие определенную группу людей; г) заболевания, поражающие определенную человеческую расу; д) заболевания со смертельным исходом.

A12. К физическому виду загрязнения окружающей среды не относятся: 1) шум турбины; 2) шум прибой; 3) электромагнитное излучение; 4) загрязнение почвы тяжелыми металлами. а) 1, 3; б) только 4; в) 2, 3; г) 2, 4; д) 1, 2, 3.

A13. В процессах биологической очистки вод принимают участие: 1) дафнии 2) беззубки; 3) трубочники; 4) мокрицы; 5) скорпионы. а) только 1, 2; б) только 4, 5; в) 3, 4, 5; г) 1, 2, 3; д) все перечисленные.

A14. Бактерии, которые переводят мочевины в аммиак называются: а) денитрифицирующими; б) клубеньковыми; в) нитрифицирующими; г) аммонифицирующими; д) цианобактериями.

A15. Основной причиной массовой гибели гидробионтов при разливе нефти является: а) быстрое разложение нефтепродуктов; б) затруднение обмена газами между атмосферой и водной средой; в) активное размножение бактерий, питающихся нефтью; г) изменение вязкости воды в результате растворения в ней нефти; д) резкое повышение температуры воды.

A16. После аварии на ЧАЭС на территории РБ был создан заповедник: а) Нарочанский; б) Березинский; в) Припятский; г) Полесский; д) Чернобыльский.

A17. С биогеохимическим циклом углерода связаны: 1) уголь; 2) известняк; 3) лед; 4) мочевины; 5) нитриты. а) 1, 2; б) только 2; в) 3, 4; г) 4, 5; д) 1, 4.

A18. К биологическому виду загрязнения окружающей среды относятся: 1) электромагнитное излучение; 2) накопление фреонов в воздухе; 3) накопление пестицидов в воде; 4) развитие болезнетворных бактерий в водоемах; 5) шум автомобилей. а) 1, 3; б) 2, 5; в) 3, 4; г) только 2; д) только 4.

A19. Одной из причин эрозии почв является: а) сжигание природного газа; б) чрезмерная вырубка лесов; в) разрушение озонового слоя; г) выращивание генетически модифицированных растений; д) выпадение кислотных дождей.

A20. Функциональной и элементарной структурной единицей биосферы является: а) биоценоз; б) биогеоценоз; в) фитоценоз; г) зооценоз; д) микоценоз.

A21. «Парниковый эффект», связанный с накоплением в атмосфере углекислого газа, сажи и других твердых частиц: а) не приведет к заметным изменениям в биосфере; б) вызовет уменьшение прозрачности атмосферы, что приведет в конечном счете к похолоданию; в) вызовет повышение средней температуры и будет способствовать улучшению климата на планете; г) вызовет повышение температуры и приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере; д) вызовет понижение температуры и приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере.

A22. Отдельные охраняемые природные объекты живой и неживой природы, уникальные в научном, культурном, историко-мемориальном и эстетическом отношении, называются: а) памятники природы; б) национальные парки; в) заказники; г) заповедники; д) резерваты.

A23. Озоновый слой в верхних слоях атмосферы: а) задерживает тепловое излучение Земли; б) является защитным экраном от ультрафиолетового излучения; в) образовался в результате промышленного загрязнения; г) способствует разрушению загрязнителей; д) является защитным экраном от инфракрасного излучения.

A24. Разработал графическую модель трофической структуры экосистемы в виде экологической пирамиды: а) Р. Броун; б) Ч. Элтон; в) Ф. Мишер; г) И. П. Павлов; д) В. И. Вернадский.

A25. Живые организмы «плотнее» всего заселили: а) гидросферу; б) атмосферу; в) литосферу; г) зоны непосредственного контакта гидросферы, литосферы и атмосферы; д) б + в.

A26. С увеличением высоты над уровнем моря в воздухе: а) содержание кислорода не изменяется; температура понижается; б) содержание кислорода увеличивается; температура повышается; в) содержание кислорода увеличивается; температура понижается; г) содержание кислорода уменьшается; температура не изменяется; д) содержание кислорода уменьшается; температура понижается.

A27. Обширные охраняемые территории, на которых имеются природные комплексы, представляющие особую экологическую и историческую ценность, называются: а) резерватами; б) заказниками; в) памятниками природы; г) национальными парками; д) заповедниками.

A28. Выброс оксидов азота (например, NO_2) в атмосферу приводит к: а) биологическому загрязнению; б) глобальному потеплению климата;

в) развитию лучевых поражений; г) выпадению кислотных дождей; д) разрушению гор.

А29. Области повышенной концентрации жизни в биосфере названы В. И. Вернадским: а) пленками жизни; б) областями рекреации; в) контактными областями; г) областями концентрации; д) ареалами.

А30. С биогеохимическими циклами углерода и азота одновременно связан(-ы): а) аммиак; б) белки; в) углеводы; г) известняк; д) жиры.

А31. Растения играют важную роль в жизни человека, являясь: а) материалом для декоративного озеленения; б) сырьем для производства серной кислоты; в) источником азота в атмосфере; г) пищей для ленточных червей; д) сырьем для производства сыра.

А32. Главными элементами, входящими в состав живого вещества, являются: а) кислород, водород, углерод, азот; б) водород, углерод, азот, железо; в) углерод, водород, железо, магний; г) азот, углерод, кобальт, медь; д) кислород, водород, углерод, железо.

А33. Растение повилка клеверная является: а) продуцентом; б) консументом I порядка; в) консументом II порядка; г) редуцентом; д) хищником II порядка.

А34. Красная книга Республики Беларусь содержит сведения: а) обо всех видах растений и животных, встречающихся в Беларуси; б) о видах эндемичных и космополитных; в) о редких и исчезающих видах растений, животных, грибов, лишайников; г) о редких и исчезающих видах бактерий и вирусов; д) в + г.

А35. Наибольшей приспособляемостью и жизнестойкостью в биосфере обладают: а) растения; б) грибы; в) животные; г) бактерии; д) а + б.

А36. К факторам, ограничивающим жизнь в атмосфере, относятся: 1) низкая температура; 2) отсутствие света; 3) дефицит кислорода; 4) высокая температура. а) 3, 4; б) 2, 3; в) 1, 3; г) 2, 4; д) 1, 2.

А37. Для устойчивости биосферы необходим(ы): а) круговорот веществ; б) круговорот энергии; в) круговорот веществ и приток солнечной энергии; г) рациональное использование невозполнимых природных ресурсов; д) рациональное использование возобновимых природных ресурсов.

А38. На территории Беларуси расположен биосферный заповедник: а) Беловежская пуца; б) Березинский; в) Припятский; г) Полесский; д) Браславские озера.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа

Б1. ... — восстановление нормального самочувствия и работоспособности человека после переезда в новые условия.

Б2. Круговорот веществ, в котором живые организмы участия не принимают, называется ...

Б3. ... — нежелательное изменение физических, химических или биологических характеристик воздуха, земли и воды.

Б4. ... функция живого вещества биосферы заключается в усвоении живым веществом солнечной энергии и передаче ее по трофическим цепям.

Б5. Жизнь в литосфере сосредоточена в ...

Б6. Приземная часть атмосферы представлена ... веществом

Б7. Кислород атмосферы, нефть, каменный уголь, известняк являются ... веществом биосферы.

Б8. Выберите 2 правильных утверждения. *Ответ запишите цифрами в порядке их возрастания.*

- 1) К. Линней открыл вирусы;
- 2) А. Тенсли ввел термин «экосистема»;
- 3) К. Бэр сформулировал закон единообразия гибридов первого поколения;
- 4) А.Н. Северцов разработал учение об основных направлениях эволюции;
- 5) И.М. Сеченов описал процесс двойного оплодотворения у цветковых растений;

Б9. Найдите соответствие между фамилиями ученых и их вкладом в развитие биологии. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр.*

Ученые	Вклад в биологию
А) К. Линней	1) впервые дал научное определение вида
Б) Т. Морган	2) разработал хромосомную теорию наследственности
В) Дж. Рей	3) предложил бинарную номенклатуру
Г) В. И. Вернадский	4) разработал учение о биосфере

Б10. На диаграммах показано распределение азота между надземными частями растений, корнями и почвой в трех типах биомов. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр.*



Какими буквами обозначены диаграммы, соответствующие сообществам: 1) экваториальный лес; 2) саванна; 3) тундра?

Б11. Выберите три правильных утверждения. *Ответ запишите цифрами в порядке их возрастания.*

- 1) В. Н. Сукачев ввел термин «биогеоценоз»;
- 2) Ф. Крик является одним из авторов модели строения молекулы ДНК;
- 3) В. И. Вернадский разработал хромосомную теорию наследственности;
- 4) Т. Шванн сформулировал закон независимого наследования признаков;
- 5) Р. Броун сформулировал биохимическую теорию происхождения жизни на Земле;
- 6) К. Бэр сформулировал закон зародышевого сходства позвоночных животных на ранних стадиях эмбриогенеза.

Б12. Найдите соответствие между фамилиями ученых и их вкладом в развитие биологии. *Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр.*

Ученые	Вклад в биологию
А) Р. Гук	1) ввел термин «клетка»
Б) Т. Морган	2) открыл явление фагоцитоза
В) И.И. Мечников	3) разработал хромосомную теорию наследственности
Г) И.И. Шмальгаузен	4) разработчик современного эволюционного учения

ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ОТВЕТОВ НА ТЕСТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

ТЕМА № 1

Вариант № 1

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 1

Вариант № 2

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 2

Вариант № 1

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 2

Вариант № 2

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 3

Вариант № 1

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 3

Вариант № 2

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 4

Вариант № 1

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 4

Вариант № 2

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 5

Вариант № 1

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 5

Вариант № 2

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 6

Вариант № 1

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 6

Вариант № 2

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 7

Вариант № 1

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 7

Вариант № 2

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 8

Вариант № 1

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 8

Вариант № 2

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 9

Вариант № 1

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ТЕМА № 9

Вариант № 2

Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

	A20	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38
а																			
б																			
в																			
г																			
д																			

Часть Б

Б1																			
Б2																			
Б3																			
Б4																			
Б5																			
Б6																			
Б7																			
Б8																			
Б9																			
Б10																			
Б11																			
Б12																			

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
Тема 1. Доклеточные формы. Доядерные организмы (прокариоты). Протисты. Грибы. Лишайники.....	13
Тема 2. Споровые и семенные растения	24
Тема 3. Общая характеристика и многообразие животных. Кишечнополостные. Плоские черви. Круглые черви. Кольчатые черви. Моллюски. Членистоногие.....	34
Тема 4. Хордовые. Бесчерепные. Черепные, или Позвоночные. Рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие	46
Тема 5. Общий обзор строения организма человека. Нервная регуляция физиологических функций. Органы чувств и восприятия. Опорно-двигательный аппарат. Кровь и кровообращение. Дыхательная система	57
Тема 6. Пищеварительная система. Обмен веществ и энергии. Выделительная система. Кожа. Гуморальная регуляция физиологических функций. Высшая нервная деятельность. Индивидуальное развитие человека	70
Тема 7. Клетка — структурная и функциональная единица жизни. Строение и системы жизнеобеспечения клетки. Размножение и индивидуальное развитие организмов	82
Тема 8. Наследственность и изменчивость организмов. Эволюция органического мира	97
Тема 9. Взаимодействие организмов со средой. Популяции, сообщества, экосистемы. Биосфера и ее эволюция	116
Таблицы для ответов на тесты контрольных работ.....	131

Учебное издание

Бутвиловский Валерий Эдуардович
Давыдов Владимир Витольдович
Романова Татьяна Геннадьевна

БИОЛОГИЯ

Методические рекомендации для слушателей
заочных подготовительных курсов

10-е издание, исправленное

Ответственная за выпуск Е.В. Чаплинская
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 27.05.19. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».
Ризография. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 8,72. Уч.-изд. л. 7,2. Тираж 127 экз. Заказ 316.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

Репозиторий БГМУ