

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



Минск БГМУ 2008

УДК 57(075.8)  
ББК 28(0) я 73  
Б 93

Утверждено Научно-методическим советом университета в качестве  
методических рекомендаций 28.05.2008 г., протокол № 10

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: зав. каф. нормальной анатомии д-р мед. наук, проф. П. Г. Пив-  
ченко; д-р мед. наук, проф. В. А. Переверзев

**Бутвиловский, В. Э.**

Б 93 Биология : метод. рекомендации для слушателей заочных подгот. курсов /  
В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, Т. Г. Романова. – Минск : БГМУ, 2008. –  
144 с.

Издание содержит программу по биологии для поступающих в БГМУ, критерии оценки зна-  
ний. Весь программный материал разделен на 9 тем, по которым составлены задания, по образцу  
билетов централизованного тестирования. Приведены указания по изучению материала и вы-  
полнению контрольных работ. В издании имеются тестовые задания и задачи, детализированы  
требования к уровню знаний и умений абитуриентов, введены задачи для самоконтроля по мо-  
лекулярной биологии, общей и популяционной генетике, экологии.

Предназначены для учащихся заочных подготовительных курсов и для слушателей подгото-  
вительного отделения.

УДК 57(075.8)  
ББК 28(0) я 73

---

Учебное издание

**Бутвиловский** Валерий Эдуардович  
**Давыдов** Владимир Витольдович  
**Романова** Татьяна Геннадьевна

## **БИОЛОГИЯ**

Методические рекомендации для слушателей  
заочных подготовительных курсов

Ответственный за выпуск В. Э. Бутвиловский  
В авторской редакции  
Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 29.05.08. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 8,37. Уч.-изд. л. 7,55. Тираж 100 экз. Заказ 385.

Издатель и полиграфическое исполнение –

Белорусский государственный медицинский университет.

ЛИ № 02330/0133420 от 14.10.2004; ЛП № 02330/0131503 от 27.08.2004.

220030, г. Минск, Ленинградская, 6.

© Оформление. Белорусский государственный  
медицинский университет, 2008

## **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 ВУУ. 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 базой медицины». Следовательно, от уровня подготовки абитуриента по биологии зависит не только поступление в медицинский университет, но и дальнейшее успешное обучение.

В соответствии со значимостью биологии для подготовки будущего врача, абитуриенты в процессе обучения должны:

**называть:**

общие признаки живых организмов; уровни организации живой материи; составные части клетки; отличительные признаки прокариотов и эукариотов (протистов, грибов, растений различных отделов); основные систематические категории: вид, род, семейство, класс, отдел, царство; основные признаки классов цветковых растений; систематические единицы животных; характерные признаки типов изучаемых животных; основные этапы эволюции животного мира; основные компоненты экосистем; этапы эволюции человека; видовые признаки человека разумного; стадии эмбрионального и периоды постэмбрионального развития человека; основные свойства личности человека; основные положения клеточной теории;

органические и неорганические вещества клетки, органоиды клетки; основные положения хромосомной теории; экологические факторы среды; критерии вида; научные и общественные предпосылки возникновения дарвинизма; основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина; доказательства эволюции, движущие силы эволюции; основные положения современной «синтетической» теории эволюции; способы видообразования; основные положения коацерватной теории происхождения жизни на Земле; основные этапы биологической эволюции; границы биосферы; функции живого вещества биосферы;

**распознавать:**

организмы бактерий, протистов, грибов, растений; клетки, ткани, органы и системы органов живых организмов на рисунках, таблицах; съедобные и ядовитые грибы; виды изученных животных; органы и системы органов животных различных типов, классов; места обитания, типичные для изученных животных; органы и системы органов человека; основные компоненты клеток различных организмов; фазы деления клетки; основные компоненты биогеоценозов;

**приводить примеры:**

организмов, принадлежащих к различным царствам живой природы; основных видов дикорастущих и культурных растений, типичных для местных условий; животных изученных типов, классов, отрядов, семейств; заболеваний человека, их причин и меры профилактики; наследственных заболеваний человека, их причин и мер профилактики; признаков усложнения организмов в процессе исторического развития; приспособлений организмов растений и животных к условиям обитания; редких и исчезающих видов растений местной флоры; отрицательного и положительного влияния человека на биосферу;

**характеризовать:**

строение и функции+и биологической мембраны, мембранных и немембранных органоидов клетки; строение, особенности процессов жизнедеятельности прокариотов, протистов, грибов, лишайников, водорослей и высших растений; роль бактерий, протистов, грибов и растений в биосфере и хозяйственной деятельности человека; строение и функции органов высших растений; особенности внешнего и внутреннего строения, процессов жизнедеятельности животных изучаемых типов, классов, отрядов; значение животных в природе и хозяйственной деятельности человека; внутреннюю среду организма человека; строение и функции тканей, органов и систем органов человека; способы регуляции функций организма человека; механизмы действия алкоголя и наркотических средств на организм человека; структурную и функциональную организацию одноклеточных и многоклеточных организмов, популяций, видов, биоценозов, биогеоценозов, агроценозов, экосистем, биосферы; способы раз-

множения живых организмов, индивидуальное развитие организмов; механизмы процессов дифференциации у растений и животных; особенности наследственности и изменчивости человека; методы изучения изменчивости и закономерностей ее наследования у человека; закономерности действия экологических факторов; круговорот веществ и превращение энергии в экологических системах; механизмы видообразования; основные пути и направления эволюции; закономерности антропогенеза; основные гипотезы возникновения жизни на Земле; методы селекции живых организмов; основные направления биотехнологии;

**проводить сравнение:**

строения, процессов жизнедеятельности, роли организмов, принадлежащих к различным царствам, находить признаки сходства и различия; животных различных типов, их органов и систем органов с целью выявления признаков сходства и различия; строения и функций тканей, органов и систем органов человека и животных с целью выявления признаков их сходства и отличия; видов живых организмов, используя комплекс критериев; клеток растений, животных, грибов, микроорганизмов, выявляя их сходство и отличия (на таблицах); сортов растений, пород животных;

**обосновывать:**

единство органического мира; взаимосвязь строения и функций тканей, органов и систем органов растений, животных и человека; взаимосвязь особенностей строения организмов и условий среды обитания; агротехнические приемы при выращивании растений; использование организмов и продуктов их жизнедеятельности в хозяйственной деятельности человека; меры борьбы с вредными бактериями, протистами, грибами; меры по охране редких и исчезающих растений; правила поведения в природе; взаимосвязь особенностей внешнего и внутреннего строения с условиями среды обитания; единство органического мира на основе родства и общности происхождения животных; меры профилактики заболеваний, вызываемых животными паразитами; место человека в системе природы; правила личной, трудовой и общественной гигиены; значение знаний о строении и процессах жизнедеятельности организма человека; взаимосвязь строения и функций на всех уровнях организации живой материи; взаимосвязь и взаимодействие структурных компонентов живой материи (биомолекул, органоидов, клеток, тканей, органов, систем органов, организмов, популяций, видов, экосистем); взаимосвязь живых организмов с абиотическими факторами среды; закономерности наследования; необходимость сохранения генофонда и видообразия органического мира.

Отвечать на вопросы заданий следует на уровне школьных учебников с использованием пособий по биологии для абитуриентов (см. список рекомендуемой литературы) и знаний по смежным дисциплинам.

## Структура заданий централизованного тестирования по биологии

Тест включает **50** заданий и состоит из части **А** (43 заданий) и части **Б** (7 заданий).

Тест состоит из заданий пяти уровней сложности.

**I. Низкий (рецептивный).** Задания этого уровня требуют узнавания биологического объекта на рисунках и схемах, различения отдельных биологических фактов и явлений.

**II. Удовлетворительный (рецептивно-репродуктивный).** Задания этого типа предполагают способность субъекта тестирования неосознанно воспроизводить программный биологический материал на уровне памяти без его осмысления.

**III. Средний (репродуктивно-продуктивный).** Уровень сложности предполагающий осознанное и полное воспроизведение программного материала, решение типовых задач по алгоритму.

**IV. Достаточный (продуктивный).** Уровень сложности, позволяющий **контролировать** способность тестируемого владеть программным материалом высокой степени сложности, применять знания в знакомой ситуации, устанавливать причинно-следственные связи, решать задачи повышенной сложности.

**V. Высокий (продуктивный, творческий).** Задания этого уровня контролируют способность тестируемого свободно оперировать программным **материалом** высокой степени сложности, применять знания в незнакомой ситуации, владеть системным подходом к анализу биологических явлений и объектов, свободно интерпретировать полученные знания для решения генетических и экологических задач высокой сложности.

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. Водоросли.
2. Высшие растения.
3. Зоология. Сходство и отличие животных и растений. Классификация животных. Кишечнополостные. Плоские черви. Круглые черви. Кольчатые черви. Моллюски. Членистоногие.

4. Хордовые. Ланцетники. Рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие.

5. Анатомия, физиология, гигиена. Общий обзор строения организма человека. Опорно-двигательная система. Кровь. Кровообращение. Дыхание. Пищеварение. Обмен веществ. Кожа. Выделительная система.

6. Железы внутренней секреции. Нервная система. Анализаторы, органы чувств. Высшая нервная деятельность. Развитие человеческого организма.

7. Клетка — структурная и функциональная единица жизни. Обмен веществ и энергии — основа жизнедеятельности клетки. Воспроизведение клетки. Размножение и индивидуальное развитие организмов.

8. Закономерности наследственности и изменчивости. Эволюция живых систем. Развитие органического мира. Происхождение человека.

9. Взаимодействие организмов со средой. Популяции, сообщества, экосистемы. Биосфера.

#### **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 № 126–143, 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.

**А2. Характерные черты амёбы:** а) непостоянная форма тела; б) трихоцисты; в) жгутики; г) клеточный рот; д) 2 ядра.

**А3. Водоросли относят к низшим растениям, так как они:** а) не имеют органов и тканей; б) обитают в воде; в) являются преимущественно одноклеточными; г) размножаются вегетативно; д) не имеют слоевища.

**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 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 всех 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.

**A28. Набор генетического материала в клетке в пресинтетический период интерфазы:** а)  $1n1xp$ ; б)  $1n2xp$ ; в)  $2n1xp$ ; г)  $2n2xp$ ; д)  $2n4xp$ .

**A29. 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) Аа, Вв; б) АА, аа; в) АВ, ав; г) АА, Ав; д) А, а.

**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. Работы Ч. Дарвина:** а) «Биосфера»; б) «Философия зоологии»; в) «Роль труда в превращении обезьяны в человека»; г) «Происхождение человека и половой отбор»; д) «Система природы».

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

**А36. Сравнительно-анатомические доказательства 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) синойкия; г) паразитизм; д) комменсализм.

**А39. Правильно составленная пастбищная пищевая цепь следующая:** а) листья, тля, божья коровка, паук, скворец, ястреб; б) тля, листья, божья коровка, паук, скворец, ястреб; в) ястреб, скворец, паук, божья коровка, тля, листья; г) листья, божья коровка, тля, паук, скворец, ястреб; д) ястреб, дрозд, дождевой червь, листовой опад.

**А40. Заповедник Республики Беларусь:** а) Березинский; б) Беловежская пуца; в) Браславские озера; г) Припятский; д) Налибокская пуца.

**А41. 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 CO<sub>2</sub> (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 фак-**

торов: 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.

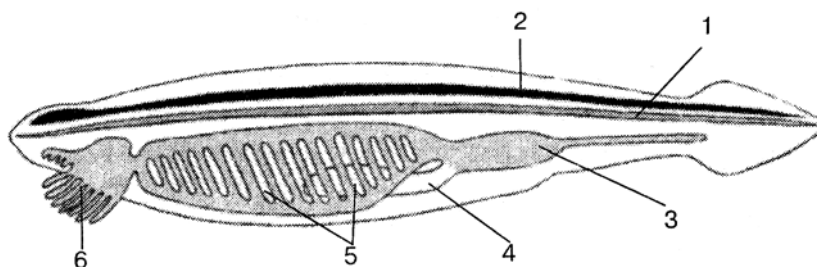
**А42. Расположите эволюционные процессы в порядке их исторического следования:** 1) возникновение фотосинтеза; 2) появление аэробных организмов; 3) формирование эукариотической клетки; 4) возникновение многоклеточности: а) 3 — 1 — 2 — 4; б) 1 — 2 — 4 — 3; в) 2 — 3 — 1 — 4; г) 1 — 2 — 3 — 4; д) 2 — 1 — 3 — 4.

**А43. Расположите эволюционные события в порядке их исторического следования:** 1) появление стегоцефалов; 2) формирование многоклеточности; 3) возникновение кистеперых рыб; 4) появление колониальных жгутиковых. а) 1 — 2 — 4 — 3; б) 4 — 2 — 3 — 1; в) 4 — 1 — 2 — 3; г) 2 — 4 — 3 — 1; д) 4 — 3 — 2 — 1.

### Часть Б

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

**Б1.** Как называется генетический аппарат бактериальной клетки?



**Б2.** Какой осевой орган ланцетника обозначен на рисунке цифрой 1?

**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?

### Правильные ответы

#### Часть А

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
а		X	X									X								
б				X				X	X		X			X				X		X
в	X				X	X	X			X						X				
г													X				X		X	
д															X					

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а	X	X	X										X						X	X	X		
б						X			X					X									X
в				X	X			X			X	X				X	X						
г										X				X				X					X
д							X																

#### Часть Б

Б1	Н	У	К	Л	Е	О	И	Д															
Б2	Х	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																					

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Биология* : тесты для поступающих в вузы / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : Вышэйшая школа, 2005. 557 с.
2. *Биология для абитуриентов* : вопросы, ответы, тесты, задачи / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : ООО «Юнипресс», 2005. 820 с.
3. *Биология для подготовительного отделения* : сб. задач / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2008. 110 с.

4. *Биология* для поступающих в вузы / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : Вышэйшая школа, 2006. 624 с.
5. *Биология* : пособие для подгот. к централиз. тестированию / под ред. И. Н. Форишук // Респ. ин-т контроля знаний М-ва образования Респ. Беларусь. Минск : РИКЗ ; Мозырь : ООО ИД «Белый Ветер», 2005. 96 с.
6. *Биология* : терминологический словарь / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : Вышэйшая школа, 2008. 223 с.
7. *Биология* : учеб. пособие для 7-го кл. общеобразоват. шк. / Г. А. Бавтуто [и др.] ; под ред. Н. Д. Лисова. 2-е изд., испр. Минск : Ураджай, 2000. 351 с.
8. *Камлюк, Л. В.* Биология : учеб. пособие для 8-го кл. общеобразоват. шк. / Л. В. Камлюк, Е. С. Шалапенюк, О. Р. Александрович ; под ред. Е. С. Шалапенюк. Минск : Нар. асвета, 1999. 318 с.
9. *Камлюк, Л. В.* Биология : учеб. пособие для 8-го кл. учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Л. В. Камлюк, Е. С. Шалапенюк, О. Р. Александрович ; под ред. Е. С. Шалапенюк. 2-е изд. Минск : Нар. асвета, 2005. 250 с.
10. *Лисов, Н. Д.* Биология : учеб. пособие для 7-го кл. учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения с 12-летним сроком обучения / Н. Д. Лисов, Н. А. Лемеза. Минск : Нар. асвета, 2004. 221 с.
11. *Лисов, Н. Д.* Общая биология : учеб. пособие для 10-го кл. общеобразоват. шк. / Н. Д. Лисов, Л. В. Камлюк, Н. А. Лемеза ; под ред. Н. Д. Лисова. Минск : Ураджай, 2001. 244 с.
12. *Мащенко, М. В.* Биология : учеб. пособие для 9-го кл. общеобразоват. шк. / М. В. Мащенко, Н. В. Акулич, А. Г. Хрипкина. Минск : Нар. асвета, 2000. 238 с.
13. *Общая биология* : учеб. пособие для 11-го кл. 11-летней общеобразоват. шк. для базового и повыш. уровней / Н. Д. Лисов [и др.] ; под ред. Н. Д. Лисова. Минск : Беларусь, 2002. 279 с.
14. *Централизованное тестирование* : биология : сб. тестов / Респ. ин-т контроля знаний Мин-ва образования Республики Беларусь. Минск : Аверсэв, 2007. 112 с.

## Тема № 1

### Программа

#### ДОКЛЕТОЧНЫЕ ФОРМЫ

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

#### ДОЯДЕРНЫЕ ОРГАНИЗМЫ (ПРОКАРИОТЫ)

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.

## **ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЯДЕРНЫЕ ОРГАНИЗМЫ — ПРОТИСТЫ**

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. Фитофтора.

Автогетеротрофные протисты. Эвглена зеленая и хламидомонада, особенности их строения, питания, газообмена, выделения, размножения.

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

Значение протистов в природе и жизни человека.

### **ГРИБЫ. ЛИШАЙНИКИ**

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.

### **РАСТЕНИЯ**

#### **Общая характеристика растений**

Распространение и образ жизни растений. Отличие растений от представителей других царств: автотрофный тип питания, прикрепленный образ жизни, неограниченный рост и т. д. Растительный мир как составная часть биосферы. Многообразие растений и их классификация.

**Водоросли.** Особенности строения и жизнедеятельности водорослей в связи с преимущественно водным образом жизни (на примере улотрикса, спирогиры). Многообразие водорослей. Роль водорослей 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.

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.

Водоросли — большая группа низших растений, 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.

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

### 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) нет правильного ответа.

**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.



**A6. Для бактериальной клетки характерно наличие: 1) стигмы; 2) клеточной стенки; 3) веретена деления; 4) немембранных органоидов.** а) 1, 2; б) 1, 3; в) 2, 4; г) 3, 4; д) только 2.

**A7. Какие функции способны выполнять мезосомы: 1) митохондрий, 2) размножения, 3) органоидов движения, 4) синтезировать белок, 5) хлоропластов?** а) 1, 2; б) 1, 3; в) 1, 5; г) 4, 5; д) 2, 4.

**A8. Превращение мочевины в аммиак осуществляют бактерии:** а) клубеньковые; б) денитрифицирующие; в) нитрифицирующие; г) клубеньковые и нитрифицирующие; д) аммонифицирующие.

**A9. 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.

**A10. Палочковидные бактерии называются:** а) кокки; б) бациллы; в) вибрионы; г) спирохеты; д) вирионы.

**A11. Генетический аппарат бактерий представлен:** а) белковыми молекулами; б) ДНК; в) РНК; г) липидными молекулами; д) молекулами углевода.

**A12. Мезосомы бактерий — это:** а) компоненты капсулы; б) органоиды пищеварения; в) генетический аппарат; г) впячивания цитоплазматической мембраны; д) органоиды движения.

**A13. К фотосинтезирующим бактериям относятся:** а) цианобактерии; б) клубеньковые; в) пурпурные; г) зеленые; д) а + в + г.

**A14. К гетеротрофным бактериям относятся:** а) бактерии гниения и брожения; б) цианобактерии; в) молочнокислые; г) болезнетворные; д) а + в + г.

**A15. Бактерии размножаются:** а) делением надвое; б) конъюгацией с последующим делением надвое; в) спорами; г) а + б; д) копуляцией с последующим делением надвое.

**A16. Хемосинтезирующими являются бактерии:** а) дизентерийные; б) молочно-кислые; в) нитрифицирующие; г) туберкулезные; д) цианобактерии.

**A17. Способы борьбы с болезнетворными бактериями:** а) стерилизация инструментов; б) обработка ультрафиолетовыми лучами палат; в) пастеризация продуктов питания; г) прививки; д) а + б + в + г.

**A18. Микронуклеус у инфузории выполняет функции:** а) регуляции обменных процессов; б) дыхания; в) пищеварения; г) участвует в половом процессе; д) осморегуляции.

**A19. У бактерий отсутствуют:** а) цитоплазматическая мембрана; б) включения; в) митохондрии; г) мезосомы; д) рибосомы.

**A20. Из характерных признаков живого вирусу присущ(а, и):** а) самостоятельный обмен веществ; б) раздражимость; в) наследствен-

ность и изменчивость; г) самостоятельный рост и размножение; д) клеточное строение.

**A21. Стадии существования вируса:** а) активная; б) генеративная; в) покоящаяся; г) изолированная; д) трофическая.

**A22. Хемосинтез — это способ бактериального:** а) дыхания; б) пищеварения; в) автотрофного питания; г) гетеротрофного питания; д) размножения.

**A23. 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.

**A24. Бактерии — это:** а) многоклеточные организмы; б) одноклеточные организмы, не имеющие оформленного ядра; в) клетка, которая имеет ядро; г) протисты; д) эукариоты.

**A25. 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.

**A26. Признаком царства Растения у эвглены зеленой является наличие:** а) ядра; б) светочувствительного глазка; в) хроматофора; г) жгутика; д) пелликулы.

**A27. Хлорелла размножается:** а) только вегетативно; б) неподвижными спорами; в) подвижными зооспорами и зоогаметами; г) подвижными зооспорами и вегетативно; д) только половым путем.

**A28. Готовыми органическими веществами питаются:** а) низшие растения; б) грибы; в) бактерии-хемотрофы; г) высшие растения; д) серобактерии.

**A29. К неклеточным формам жизни относятся:** а) растения; б) бактериофаги; в) бактерии; г) животные; д) протисты.

**A30. Генетический аппарат вирусов представлен:** а) ДНК; б) комплекс РНК и липидов; в) комплексом ДНК и РНК; г) полипептидами; д) не содержит нуклеиновых кислот.

**A31. Капсид — это:** а) генетический аппарат вируса; б) покоящаяся стадия бактерий; в) неактивный вирус; г) белковая оболочка вируса; д) белковая оболочка бактерии.

**A32. Фаг кишечной палочки проникает в клетку путем:** а) фагоцитоза; б) активного транспорта; в) осмоса; г) «впрыскивания» нуклеиновой кислоты; д) диффузии.

**A33. Болезни, вызываемые вирусами:** а) сифилис; б) гонорея; в) чума; г) полиомиелит; д) холера.

**A34. При помощи сократительных вакуолей протисты удаляют из своего тела:** а) остатки непереваренной пищи; б) избыток воды и рас-

творенные в ней вещества; в) попавшие с пищей инородные частицы; г) все ненужные вещества и частицы, попадающие из внешней среды; д) половые продукты.

**А35. 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.

**А36. В отличие от инфузории туфельки фитофтора:** 1) является автотрофным протистом; 2) размножается бесполом путем; 3) имеет тело, представленное мицелием; 4) образует зооспоры. а) 1, 3; б) только 2, 4; в) 2, 3, 4; г) 2, 4; д) только 3, 4.

**А37. 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.

**А38. 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.

**А39. Возбудителями дифтерии являются:** а) амебы; б) кокки; в) бациллы; г) вибрионы; д) спирохеты.

**А40. 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.

**А41. Из названных протистов с помощью ресничек передвигаются:** а) амеба; б) эвглена; в) инфузория; г) лямблия; д) хламидомонада.

**А42. 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.

**А43. В отличие от эвглены зеленой хламидомонада:** 1) не является авто гетеротрофным протистом; 2) имеет органоиды движения; 3) способна к половому размножению; 4) переносит неблагоприятные условия в состоянии цисты. а) 1, 4; б) 2, 3; в) только 3; г) 3, 4; д) 2, 4.

## 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.** Специальные веточки мицеллия грибов-паразитов, проникающие в клетки хозяина, — это ...

**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.** Белковая оболочка вируса, защищающая его нуклеиновую кислоту от неблагоприятных условий внешней среды, называется....

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

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

## ВАРИАНТ № 2

### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**А1. Бактерии и грибы относят:** а) к 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 гаметамии.

**А8. К низшим растениям относят:** а) водоросли; б) водоросли и мхи; в) водоросли и плауны; г) водоросли и грибы; д) зеленые водоросли и сине-зеленые водоросли.

**A9. К лишайникам относятся:** а) пельтигера; б) уснея; в) кладония; г) цетрария; д) верны все ответы.

**A10. Водоросли относят к низшим растениям, так как они:** а) не имеют органов и тканей; б) обитают в воде; в) являются преимущественно одноклеточными; г) размножаются вегетативно; д) не имеют слоевища.

**A11. Мукор состоит:** а) из одноядерных клеток, которые не содержат пластид; б) сильно разросшейся клетки с множеством ядер в цитоплазме, пластиды отсутствуют; в) двуядерных клеток, не содержащих пластид; г) одноядерных клеток, которые содержат пластиды; д) сильной разросшейся клетки с множеством ядер в цитоплазме, пластиды имеются.

**A12. Грибница пеницилла имеет:** а) ветвящиеся нити, разделенные перегородками на отдельные клетки, пластиды отсутствуют; б) ветвящиеся нити, разделенные перегородками на отдельные клетки, пластиды присутствуют; в) одну сильно разросшуюся клетку со множеством ядер, есть пластиды; г) двуядерные клетки, содержащие пластиды; д) одну сильно разросшуюся клетку со множеством ядер, пластиды отсутствуют.

**A13. Лишайники обитают:** а) на влажной почве; б) на стволах деревьев; д) 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. Низшие растения, имеющие многоклеточные органы полового размножения:** а) зеленые водоросли; б) харовые водоросли; в) багрянки; г) бурые водоросли; д) б + в.

**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 относятся:** а) хара; б) мукор; в) хлорелла; г) фитифтора; 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. Местами обитания водорослей не являются:** а) организмы человека и животных; б) пресные и соленые водоемы; в) влажная почва; г) ледники; д) а + г.

**A21. Мицелий гриба представлен одной клеткой:** а) у лисичек; б) головни; в) пеницилла; г) мукура; д) трутовика.

**A22. По способу питания грибы являются:** а) автотрофами; б) гетеротрофами; в) миксотрофами; г) автотрофами и гетеротрофами; д) гетеротрофами и миксотрофами.

**A23. Лишайники служат индикатором экологической обстановки, так как они:** а) загрязняют атмосферу; б) очищают атмосферу; в) соз-

дают среду обитания для других растений; г) чувствительны к загрязнению атмосферы; д) обладают бактерицидным действием.

**A24. К грибам относятся:** а) фукус; б) пеницилл; в) спирогира; г) фитогтора; д) ламинария.

**A25. 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.

**A26. 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.

**A27. Тип питания водорослей:** а) гетеротрофный; б) автотрофный; в) осмотический; г) миксотрофный; д) фагоцитоз и пиноцитоз.

**A28. Водоросли размножаются:** а) амитозом; б) половым способом; в) зооспорами; г) делением слоевища; д) б + в + г.

**A29. Фотосинтез у водорослей происходит:** а) в цитоплазме; б) ядре; в) хроматофорах; г) вакуолях; д) митохондриях.

**A30. Пигменты водорослей расположены:** а) в хроматофорах; б) лейкопластах; в) вакуолях; г) митохондриях; д) плазматической мембране.

**A31. По форме слоевища водоросли бывают:** а) кустистые; б) древовидные; в) нитчатые; г) накипные; д) а + в.

**A32. Спиروгира — это:** а) зеленая водоросль; б) лишайник; в) харовая водоросль; г) низшее растение; д) а + г.

**A33. Спиругира — это организм, который имеет:** а) нитчатое слоевище; б) кустистое слоевище; в) размножение при помощи спор; г) листья; д) стебель.

**A34. Харовые водоросли — это:** а) симбиоз гриба и автотрофных протистов; б) низшие растения; в) симбиоз лишайников и моховидных; г) стадия развития папоротниковидных; д) а + б.

**A35. Важным признаком, используемым в систематике водорослей, является форма:** а) клеток; б) ядер; в) хлоропластов; г) митохондрий; д) самих водорослей.

**A36. Ядро в клетках у спирогиры размещается:** а) в цитоплазме у одной из стенок клетки; б) в центре клетки в цитоплазматическом мешочке, соединенном тяжами с постенной цитоплазмой; в) ядра нет; г) не в каждой клетке; д) в центре клетки.

**A37. Половое размножение характерно:** а) для спирогиры; б) ульвы; в) улотрикса; г) всех этих водорослей; д) нет правильного ответа.

**A38. В отличие от улотрикса нителла:** 1) относится к харовым 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 2, 5; д) только 3.

**А39. Водоросли в отличие от других растений:** а) встречаются исключительно в водной среде; б) имеют в клетке зеленый пигмент; в) не имеют настоящих листьев, стеблей и корней; г) могут образовывать органические вещества за счет энергии света; д) имеют многоклеточные гаметы.

**А40. У водорослей по мере увеличения глубины обитания наблюдается преобладание фотосинтетических пигментов определенной окраски в следующей последовательности: 1) красных; 2) зеленых; 3) бурых.** а) 1 – 2 – 3; б) 2 – 3 – 1; в) 1 – 3 – 2; г) 3 – 1 – 2; д) определенная последовательность отсутствует.

**А41. Общими для спирогиры, улотрикса и ульвы являются следующие признаки: 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.** а) 1, 2, 3; б) 2, 3, 4; в) 1, 5; г) 3, 5; д) 2, 5.

**А42. В Красной книге Республики Беларусь находится лишайник:** а) Фомитопсис розовый; б) Фрагилярия Рейхельта; в) Ванкера черно-белая; г) Цимбелла изогнутая; д) Лобария легочная.

**А43. В отличие от зеленых водорослей харовые водоросли: 1) имеют многоклеточные органы полового размножения; 2) размножаются бесполым способом с помощью клубеньков; 3) в качестве запасного питательного вещества накапливают крахмал; 4) не размножаются спорами; 5) являются автогетеротрофами.** а) только 2, 4; б) 2, 3, 5; в) только 3, 4; г) только 1, 2; д) 1, 2, 4.

## Часть Б

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

**Б1.** Воздушные дугообразные гифы, используемые для распространения плесневых грибов по субстрату, называются ...

**Б2.** Специальные веточки мицелия грибов-паразитов, проникающие в клетки хозяина, — это ...

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

**Б4.** Тело лишайника называется ...

**Б5.** К какой категории грибов относятся сморчки, строчки и волнушки, которые можно употреблять в пищу только после специальной обработки?

**Б6.** У какого плесневого гриба споры образуются на шаровидных или булавовидных вздутиях на вершинах приподнимающихся гиф?

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

## **Тема № 2**

### **Программа**

#### **ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ**

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

#### **ВЕГЕТАТИВНЫЕ ОРГАНЫ**

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 ВЫСШИХ РАСТЕНИЙ**

Многообразие высших растений, их классификация.

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

Папоротники, хвощи, плауны, особенности их строения, размножения, среда обитания, многообразие. Значение папоротников, хвощей и плаунов 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.

## **РАЗМНОЖЕНИЕ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ**

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 высших 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 высшим 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 эволю-

ции 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, семязачек, на процессах образо-

вания 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

### 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.

**А3. Корневые клубни — это видоизменения:** а) главного корня; б) придаточных корней; в) стебля; г) корневища; д) а + б.

**А4. Из верхушечных частей зародыша растений формируются ..., а из нижних частей — ...:** а) семядоли и зародышевый корешок; почечка; б) семядоли; почечка и зародышевый корешок; в) зародышевый корешок; семядоли и почечка; г) почечка; семядоли и зародышевый корешок; д) семядоли и почечка; зародышевый корешок.

**А5. Сочным многосемянным плодом является:** а) тыква; б) боб; в) орех; г) костянка; д) коробочка.

**А6. Ветвление стебля — 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.

**А7. У капусты кольраби запасные питательные вещества откладываются в надземном видоизмененном органе:** а) листьях; б) черешке листа; в) придаточном корне; г) стебле; д) а + в.

**А8. Сухим многосемянным плодом является:** а) зерновка; б) семянка; в) орех; г) коробочка; д) костянка.

**А9. Основной запасной углевод растений:** а) клетчатка; б) гликоген; в) крахмал; г) сахароза; д) фруктоза.

**А10. Корнеплод — это видоизменение:** а) главного корня; б) боковых корней; в) придаточных корней; г) корневища; д) побега.

**A11. Лист не имеет:** а) ограниченного верхушечного роста; б) устьиц; в) двусторонней симметрии; г) радиальной симметрии; д) сосудисто-волокнистых пучков.

**A12. Порядок листорасположения:** а) перистосложное; б) очередное; в) супротивное; г) пальчатосложное; д) б + в.

**A13. Способы жилкования листа:** а) параллельное; б) очередное; в) дуговое; г) мутовчатое; д) а + в.

**A14. В состав листа не входят:** а) эпидермис; б) сосудисто-волокнистые пучки; в) чечевички; г) столбчатая паренхима; д) губчатая паренхима.

**A15. Фотосинтез в листе происходит в клетках:** а) устьичных; б) образовательной ткани; в) столбчатой паренхимы; г) губчатой паренхимы; д) а + в + г.

**A16. Основная функция прилистников:** а) прикрепление листа к стеблю; б) защита молодых развивающихся листьев; в) транспирация; г) газообмен; д) в + г.

**A17. У ландыша имеется видоизмененный подземный побег:** а) корневище; б) клубень; в) луковица; г) клубнелуковица; д) отсутствует.

**A18. Из самых молодых клеток состоит:** а) покровная ткань; б) механическая ткань; в) основная ткань; г) образовательная ткань; д) проводящая.

**A19. К саморазбрасыванию семян способны плоды:** а) недотроги; б) капуста; в) подорожника; г) мать-и-мачехи; д) всех перечисленных растений.

**A20. У листьев березы устьица располагаются в основном:** а) в верхнем эпидермисе; б) нижнем эпидермисе; в) верхнем и нижнем эпидермисе равномерно; г) столбчатой паренхиме; д) губчатой паренхиме.

**A21. 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.

**A22. 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.

**A23. Волокна и каменные клетки входят в состав:** а) образовательной ткани; б) покровной ткани; в) механической ткани; г) основной ткани; д) флоэмы.

**A24. Основную часть тела растения составляет:** а) ксилема; б) флоэма; в) меристема; г) паренхима; д) камбий.

**A25. Листовыми черенками размножают:** а) бегонию; б) малину; в) картофель; г) свеклу; д) все вышеперечисленные растения.

**А26. Отводками обычно размножают:** а) яблоню, грушу; б) сливу, вишню; в) смородину, крыжовник; г) смородину и грушу; д) крыжовник и вишню.

**А27. Семязачатки у покрытосеменных развиваются:** а) на листьях; б) на верхушке побегов; в) на корневищах; г) внутри пестика; д) на тычинках.

**А28. Зародыш фасоли состоит:** а) 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.

**А29. Элементом околоцветника является:** а) чашелистик; б) тычинка; в) пестик; г) цветоножка; д) цветоложе.

**А30. Околоцветник цветка:** а) защищает внутренние элементы цветка; б) привлекает опылителей; в) отвечает за формирование пыльцы; г) используется человеком в пищу; д) а + б.

**А31. Пыльцевые зерна (пыльца) — это:** а) споры; б) гаметы; в) мужские гаметофиты; г) женские гаметофиты; д) обоеполые гаметофиты.

**А32. Участок семязачатка, через который пыльцевая трубка проходит к зародышевому мешку называется:** а) рыльце; б) столбик; в) рубчик; г) пыльцевход; д) семязход.

**А33. Чтобы привитый черенок прижился, необходимо, чтобы у привоя и подвоя совпали слои:** а) коры; б) камбия; в) древесины; г) сердцевины; д) сердцевины и луба.

**А34. Зародышевый мешок, сформированный в семязачатке покрытосеменных растений, представляет собой:** а) спорангий; б) спорофит; в) женский гаметофит; г) мужской гаметофит; д) мужской и женский гаметофит.

**А35. 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.

**А36. Найдите верные утверждения:** а) эндосперм — это хранилище спермиев; б) дуб и ольха опыляются с помощью ветра; в) стенки плода образуются из покровов семязачатка; г) зародышевый мешок состоит из двух клеток; д) б + г.

**А37. Большое количество мелкой пыльцы — это признак растений, опыляемых:** а) ветром; б) насекомыми; в) птицами; г) водой; д) человеком.

**А38. 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.

**А39. Отметьте приспособление 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.

**А40. Три гаплоидные клетки, расположенные на полюсе зародышевого мешка, противоположном пыльцевходу, называют:** а) антиподами; б) синергидами; в) яйцеклетками; г) яйцевым аппаратом; д) спермиями.

**А41. В клетках корешка ржи содержится по 14 хромосом. Сколько хромосом содержит ее прорастающее пыльцевое зерно?** а) 7; б) 14; в) 21; г) 28; д) 0.

**А42. 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.

**А43. В Красной книге Республики Беларусь находится печеночный мох:** а) Тортелла извилистая; б) Гимноколея вздутая; в) Сфагнум мягкий; г) Ринхостегиум стеной; д) Дикранум зеленый.

### 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 полоски в клеточных стенках большинства клеток эндодермы?

**Б5.** Передвижение воды из корневых волосков по клеткам корня к центральному цилиндру, осуществляющееся по матриксу целлюлозной клеточной стенки, называется ... путь.

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

**Б7.** Ростовые гормоны, производные индолил-3-уксусной кислоты, называются ...

### ВАРИАНТ № 2

#### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**А1.** В отличие от плаунов для папоротников характерны следующие признаки: 1) питание гаметофита за счет спорофита; 2) листья — вайи; 3) наличие сосудистой проводящей системы;

4) наличие придаточных корней; 5) наличие фотосинтезирующего заростка. а) 1, 3, 5; б) 2, 5; в) 2, 3, 4; г) только 2; д) только 5.

**А2.** Определите признаки сходства папоротниковидных и моховидных: 1) принадлежность к высшим 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) только 1, 4; г) только 2, 5; д) только 4.

**А3.** В отличие от плаунов 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, хвощей, плаунов состоит из органов; 2) для полового процесса у папоротников, хвощей и плаунов необходима вода; 3) в клетках спорных побегов хвоща полевого нет хлорофилла; 4) заростки высших споровых растений — это спорофиты; 5) из зиготы у высших 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.** 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: а) 1, 2, 3; б) 2, 4, 5; в) 2, 3, 5; г) 1, 4, 5; д) 1, 4.

**А6.** 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.

**А7.** 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.

**А8.** К охраняемым видам растений на территории Республики Беларусь относятся: 1) плаун баранец; 2) хвощ полевой; 3) щитовник мужской; 4) орляк обыкновенный. а) 1, 3; б) 2, 4; в) только 1; г) только 4; д) 1 и 4.

**А9.** 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, 4, 5.

**A10. Деревом является:** а) ольха серая; б) бузина черная; в) калина обыкновенная; г) крушина ломкая; д) акация желтая.

**A11. К однолетним растениям относится:** а) лебеда; б) пырей; в) тимофеевка; г) купена; д) нивяник обыкновенный.

**A12. Мхи населяют различные местообитания за исключением:** а) болот и низин; б) рек и озер; в) соленых водоемов, ледников и сыпучих песков; г) высоких гор; д) тундры.

**A13. 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.

**A14. 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.

**A15. 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.

**A16. Для папоротников характерно наличие корней:** а) главного; б) придаточных, отходящих от листьев; в) придаточных, отходящих от корневища; г) боковых; д) главного и боковых.

**A17. 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.

**A18. Из спор папоротника формируется:** а) многоклеточный гаметофит; б) взрослое растение со спорангиями; в) тонкая длинная разветвленная нить — протонема; г) спорофит; д) одноклеточный гаметофит.

**A19. Органами прикрепления у плаунов служат:** а) главные корни; б) придаточные корни; в) боковые корни; г) ризоиды; д) корневище.

**A20. У голосеменных растений семена защищены только:** а) семенной кожурой; б) сочным околоплодником; в) корой; г) кожистым околоплодником; д) пробкой.

**A21. К листопадным растениям относится:** а) ель; б) сосна; в) лиственница; г) туя; д) можжевельник.

**A22. 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.

**A23. Мегаспоры у сосны обыкновенной формируются:** а) в семязачатках; б) на зеленых листьях; в) в спороносных колосках; г) у основания укороченных побегов; д) а + г.



**A24. 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. а) 1, 2, 3, 5; б) 2, 3, 4, 6; в) 1, 4, 5; г) 1, 3, 4, 6; д) 1, 3, 4.

**A25. 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.

**A26. 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.

**A27. 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.

**A28. Назовите признаки высших 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.

**A29. Сфагнум не является:** а) кормом для животных; б) «перевозочным» материалом; в) образователем торфа; г) источником антисептического вещества; д) причиной заболачивания почвы.

**A30. 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.

**A31. При прорастании спор у моховидных образуются:** а) спорофит; б) гаметофит; в) гаметы; г) зигота; д) одноклеточный заросток.

**A32. Сфагнум растет со скоростью около:** а) 1 м/год; б) 0,5 м/год; в) 10 см/год; г) 3 см/год; д) 1 мм/год.

**A33. К травянистым растениям относится:** а) вереск; б) жимолость; в) борщевик; г) клюква; д) багульник.

**A34. Укажите недостающую стадию жизненного цикла папоротника: зигота – спорофит – споры – ... – гаметы – зигота?** а) протонема; б) зародыш; в) заросток; г) листостебельное растение; д) архегоний.

**A35. Больше всего видов растений относится:** а) к моховидным; б) папоротниковидным; в) голосеменным; г) покрытосеменным; д) водорослям.

**А36. Главный признак деления покрытосеменных растений на классы:** а) строение цветка; б) строение листьев; в) строение корневой системы; г) способ опыления; д) строение семени.

**А37. 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.

**А38. К однодольным растениям относятся:** а) вороний глаз; б) дуб; в) морковь; г) картофель; д) все перечисленные растения.

**А39. Растительное масло получают:** а) из подсолнечника; б) горчицы; в) льна; г) рапса; д) всех перечисленных растений.

**А40. 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.

**А41. 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.

**А42. К многолетним растениям относится:** а) сурепка обыкновенная; б) лебеда; в) пастушья сумка; г) нивяник обыкновенный; д) капуста.

**А43. 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 высших 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 ...

## Тема № 3

### Программа

#### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И МНОГООБРАЗИЕ ЖИВОТНЫХ**

Основные признаки животных. Строение и функции животного организма. Типы симметрии. Размножение и развитие животных. Классификация животных. Роль животных в природе и жизни человека.

#### **КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ**

Особенности строения и жизнедеятельности кишечнополостных. Пресноводный полип гидра. Двуслойность (эктодерма, энтодерма, прослойка мезоглеи). Разнообразие клеточного состава. Диффузная нервная система, рефлексy. Регенерация, движение, питание и пищеварение. Бесполое и половое размножение. Распространение и разнообразие кишечнополостных. Значение кишечнополостных.

#### **ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ**

Особенности строения и жизнедеятельности плоских червей. Белая планария: среда обитания, внешнее строение, передвижение, двусторонняя симметрия, питание, дыхание, выделение, нервная система и органы чувств, размножение. Многообразие плоских червей. Печеночный сосальщик, бычий цепень, эхинококк. Особенности строения и процессов жизнедеятельности, обусловленные паразитическим образом жизни; вред, наносимый сельскохозяйственным животным и человеку, профилактика и меры борьбы с паразитами.

#### **КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ**

Особенности строения и процессов жизнедеятельности круглых червей. Появление полости тела и сквозного кишечника. Человеческая аскарида — паразит человека. Многообразие и роль круглых червей в природе. Меры предупреждения гельминтозов.

#### **КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ**

Общая характеристика кольчатых червей. Распространение и разнообразие. Внешнее строение свободноживущих, морских, пресноводных, паразитических (пиявки) и почвенных кольчецов. Дождевой червь: среда обитания, передвижение, внутреннее строение, процессы жизнедеятельности. Регенерация. Размножение. Значение кольчатых червей. Роль дождевых червей в процессах почвообразования. Вред и польза пиявок.

## **МОЛЛЮСКИ**

Общая характеристика моллюсков. Многообразие моллюсков, места их обитания. Особенности организации: отделы тела, мантия, мантийная полость. Характер движения, питания и пищеварения, дыхание. Другие особенности строения (кровеносная, выделительная, нервная системы). Размножение и развитие. Значение моллюсков в природе и жизни. Разведение съедобных и образующих жемчуг моллюсков.

## **ЧЛЕНИСТОНОГИЕ**

Общая характеристика членистоногих. Классификация членистоногих. Ракообразные. Среда обитания ракообразных и приспособления к водному образу жизни. Речной рак. Особенности строения, жизнедеятельности, размножения. Разнообразие ракообразных, их роль в природе. Промысловые ракообразные.

Паукообразные. Особенности строения, процессов жизнедеятельности и поведения в связи с жизнью на суше (кожные покровы, питание, дыхание, размножение). Разнообразие паукообразных. Растительноядные, хищные и паразитические клещи. Клещи как переносчики возбудителей заболеваний человека и сельскохозяйственных животных. Профилактика заболеваний и борьба с клещами.

Насекомые. Общая характеристика насекомых. Внешнее строение насекомых: отделы тела (голова, грудь, брюшко), их придатки и конечности. Крылья и особенности полета. Покровы насекомых, линька, характер роста. Особенности внутреннего строения. Дыхание, питание и пищеварение. Выделительная и кровеносная системы. Нервная система, органы чувств. Поведение насекомых, забота о потомстве. Размножение и развитие. Типы метаморфоза, прямое развитие. Значение развития с метаморфозом. Роль насекомых в природе и жизни человека.

## **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 многоклеточных 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 3-х 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

### ВАРИАНТ № 1

#### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**А1.** Сцифоидных медуз от гидроидных отличают: 1) более крупные размеры; 2) более разветвленная сеть радиальных каналов пищеварительной системы; 3) хорошо развитая мезоглея; 4) реактивный тип движения; 5) краевые тельца (ропалии). а) 1, 3, 4; б) 2, 3, 5; в) 1, 2, 5; г) 1, 5; д) 2, 4.

**А2.** В отличие от кишечнополостных животных для свободноживущих плоских червей характерны следующие признаки: 1) развитие органов из трех зародышевых листков; 2) полостное и внутриклеточное пищеварение; 3) диффузный газообмен; 4) наличие протонефридиев; 5) голозойный способ питания. а) 1, 4, 5; б) 2, 3, 4; в) только 1, 4; г) 2, 3, 4; д) только 4.

**А3.** 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.

**A4. 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.

**A5. 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.

**A6. После выстреливания нитей стрекательные клетки гидры:** а) погибают, новые образуются из резервных клеток; б) продолжают действовать повторно; в) а + б; г) превращаются в эпителиально-мускульные; д) в + г.

**A7. Резервные клетки в теле гидры способны образовывать:** а) новые стрекательные клетки; б) половые клетки; в) любые клетки тела; г) железистые; д) нервные.

**A8. Морские кишечнopolостные называются полипами, если они:** а) образуют в результате почкования колонии; б) размножаются бесполом способом; в) ведут прикрепленный или малоподвижный образ жизни; г) а + б + в; д) нет правильного ответа.

**A9. Тип движения у медуз:** а) пассивный; б) реактивный; в) реактивный, способны к движению по дну; г) при помощи жгутиков; д) б + г.

**A10. К ядовитым и опасным для человека кишечнopolостным относятся:** а) крестовичок, физалия; б) крестовичок, крупные актинии; в) физалия, ушастая медуза; г) физалия и планария; д) фукус и физалия.

**A11. По образу жизни плоские черви являются:** а) хищниками и сапрофагами; б) хищниками и паразитами; в) сапрофагами и паразитами; г) хемотрофами; д) б + г.

**A12. 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.

**A13. 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.

**A14. Планарии — это животные:** а) гермафродиты, размножающиеся только половым способом; б) раздельнополые, способные и к бесполому размножению; в) гермафродиты, способные к бесполому размножению; г) не имеющие половой системы; д) раздельнополые, способные только к бесполому размножению.

**A15. 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.

**A16. Максимальные размеры ленточных червей:** а) 1–2 м; б) не более 50 см; в) до 10 м; г) 1–2 см; д) до 10 см.

**A17. 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.

**A18. Основным хозяином эхинококка является:** а) человек; б) собака; в) крупный рогатый скот; г) зайцы; д) б + в.

**A19. Нервная система планарий:** а) рассеянного типа; б) ствольного типа, с одним нервным ганглием в переднем отделе тела; в) ствольного типа, с парным нервным узлом в переднем отделе тела; г) рассеянного типа, есть нервные узлы и нервы; д) брюшная нервная цепочка.

**A20. Кожно-мышечный 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.

**A21. Пищеварительная система аскариды состоит:** а) из передней, средней и задней кишки; б) рта, передней, задней кишки и анального отверстия; в) рта, сквозного кишечника и анального отверстия; г) двух отделов; д) а + в.

**A22. Нематоды — это животные:** а) раздельнополые, половой диморфизм выражен; б) раздельнополые, половой диморфизм не выражен; в) раздельнополые и гермафродиты; г) бесполое; д) в + г.

**A23. 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.

**A24. 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.

**A25. Полость тела у круглых червей заполнена:** а) крупными водянистыми клетками паренхимы; б) полостной жидкостью; в) продуктами обмена и питательными веществами; г) гемолимфой; д) кровью.

**A26. Выделительная система аскариды включает:** а) фагоцитарные клетки; б) выделительные каналы; в) метанефридии; г) а + б; д) а + в.

**A27. Пробируя мясной фарш, можно заразиться:** а) печеночным сосальщиком; б) бычьим цепнем; в) малярийным паразитом; г) эхинококком; г) аскаридой.

**A28. Только у человека паразитируют:** а) аскарида, власоглав, трихинелла; б) аскарида, острица, власоглав; в) аскарида, острица, трихинелла; г) эхинококк и альвеококк; д) в + г.

**A29. Фитопатогенными называют нематод:** а) питающихся растениями; б) вызывающих заболевания растений; в) вызывающих заболевания растений в результате питания их тканями; г) живущих на растениях; д) уничтожающих насекомых-вредителей растений.

**A30. Свободноживущие нематоды питаются:** а) мелкими беспозвоночными в почве и водоемах; б) разлагающимися органическими веществами; в) только бактериями в почве и иле пресных и морских водоемов; г) кровью; д) а + б.

**A31. Среди кольчатых червей преобладают:** а) подвижные животные; б) роющие, малоподвижные; в) прикрепленные; г) колониальные формы; д) паразиты.

**A32. Слюнные железы имеются:** а) у всех кольчатых червей; б) у пиявок; в) у дождевых червей; г) у круглых червей; д) у всех червей.

**A33. Вторичная полость тела, 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.

**A34. 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.

**A35. 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.

**A36. 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.

**A37. Пиявки могут питаться:** а) только на позвоночных животных; б) на позвоночных и беспозвоночных; в) только на беспозвоночных животных; г) на растениях; д) а + г.

**A38. 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.



**А39.** Сходство эхинококка и бычьего цепня состоит: 1) в способности их финны к размножению почкованием; 2) принадлежности к классу Ленточные черви; 3) наличию общего основного хозяина — человека; 4) наличию шейки — зоны роста червя; 5) наличию замкнутой пищеварительной системы. а) 1, 2, 5; б) 2, 3, 4; в) только 2, 4; г) только 3, 5; д) только 2, 3.

**А40.** Более высокая организация кольчатых червей по сравнению с круглыми выражается: 1) в наличии целома; 2) появлении сквозного кишечника; 3) появлении замкнутой кровеносной системы; 4) наличию окологлоточного нервного кольца; 5) наличию наружного оплодотворения. а) 1, 3, 4; б) 2, 4, 5; в) только 1, 3; г) только 1, 4; д) только 2, 4.

**А41.** 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.

**А42.** 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.

**А43.** 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

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

**Б1.** Как называется прикрепленная жизненная форма кишечнополостных, имеющая вид вытянутого мешка?

**Б2.** Клетки энтодермы кишечнополостных, обеспечивающие полостное пищеварение, называются ...

**Б3.** Какой тип нервной системы характерен для кишечнополостных?

**Б4.** Как называется тип выделительной системы плоских червей?

**Б5.** Лопастевидные выросты кожно-мускульного мешка, расположенные по бокам сегментов туловища у многощетинковых червей, называются ...

**Б6.** Как называется личинка многощетинковых кольчатых червей?

**Б7.** Вещество, содержащееся в слюне пиявок и разжижающее кровь хозяина, называется ...

## ВАРИАНТ № 2

### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**А1. В отличие от имаго гусеницы бабочек:** 1) имеют ротовой аппарат грызущего типа; 2) имеют три пары грудных конечностей; 3) имеют ложные ножки; 4) питаются вегетативными частями растений; 5) имеют чешуйки. а) 1, 3, 4; б) 2, 3, 5; в) только 1, 4; г) только 2, 3; д) только 2, 5.

**А2. 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.

**А3. 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) 2, 3; д) 3, 4.

**А4. 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.

**А5. Для паукообразных характерны следующие признаки:** 1) незамкнутая кровеносная система; 2) наличие мальпигиевых сосудов; 3) раздельнополость; 4) развитие только с превращением; 5) наличие антенн на головогруди. а) 1, 2, 4; б) 2, 4, 5; в) 1, 2, 3; г) 1, 2, 5; д) 2, 3, 5.

**А6. Терка отсутствует у моллюсков:** а) головоногих; б) двустворчатых; в) брюхоногих; г) головоногих и брюхоногих; д) нет правильного ответа.

**А7. Нервная система моллюсков:** а) стволового 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.

**А8. 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 кольчецов.

**А9. Способность изменять окраску тела характерна для моллюсков:** а) головоногих; б) двустворчатых; в) брюхоногих; г) а + б; д) а + в.

**A10. Среди промысловых моллюсков, используемых человеком в пищу, преобладают:** а) двустворчатые и брюхоногие; б) двустворчатые и головоногие; в) головоногие и брюхоногие; г) двустворчатые; д) брюхоногие.

**A11. 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) отсутствуют.

**A12. 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.

**A13. 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.

**A14. Полость тела членистоногих:** а) первичная; б) вторичная; в) третичная; г) отсутствует; д) смешанная.

**A15. Ракообразные обитают:** а) в морских и пресных водоемах; б) только в водной среде; в) могут жить на суше; г) в теле хозяина, как паразиты; д) а + в + г.

**A16. Размеры ракообразных колеблются:** а) от микроскопических до 10 см; б) от 1 см до 80 см; в) от 0,5 мм до 50 см; г) от 0,1 мм до 1 метра и более; д) 10-15 см.

**A17. Тело ракообразных состоит:** а) из разделенных головы, туловища и брюшка; б) головогруды и брюшка; в) слитных грудного и брюшного отделов; г) все варианты верны; д) нет правильных ответов.

**A18. Органом защиты у речного рака служат:** а) хелицеры; б) хвостовой плавник; в) клешни; г) педипальпы; д) антенны.

**A19. Ротовой аппарат речного рака состоит из:** а) верхних и нижних парных челюстей и ротовой полости; 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.

**A20. У речного рака ходильных конечностей:** а) 2 пары; б) 3 пары; в) 4 пары; г) 5 пар; д) 8 пар.

**A21. Число видов ракообразных около:** а) 200; б) 4 000; в) 40 000; г) 200 000; д) 400.

**A22. Ракообразные имеют:** а) 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.

**A23. Для ракообразных характерно:** а) развитие жабр, сердца и системы кровеносных сосудов; б) отсутствие органов дыхания; в) раз-

витие жабр, сердца, отсутствие кровеносных сосудов; г) развитие замкнутой кровеносной системы; д) а + г.

**A24. У ракообразных выделительных желез:** а) одна пара; б) более одной пары; в) одна или две пары; г) три пары; д) множество, расположены посегментно.

**A25. Для ракообразных характерно развитие:** а) только прямое; б) с метаморфозом, редко прямое у пресноводных; в) только с метаморфозом у всех видов; г) с полным метаморфозом у планктонных форм; д) внутриутробное.

**A26. Речные раки по характеру питания:** а) всеядные; б) хищные; в) растительноядные; г) паразитические; д) фильтраторы.

**A27. Живорождение характерно для представителей класса Паукообразные:** а) тарантула; б) скорпиона; в) паука-крестовика; г) каракурта; д) чесоточного клеща.

**A28. 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.

**A29. У всех паукообразных число конечностей головогруды составляет:** а) 4 пары; б) 5 пар; в) 6 пар; г) 8 пар; д) нет правильного ответа.

**A30. Пауки питаются:** а) твердой и жидкой пищей; б) только твердой пищей; в) только жидкой пищей; г) кровью; д) детритом.

**A31. Органами выделения у пауков являются:** а) мальпигиевы сосуды; б) коксальные железы; в) протонефридии; г) фагоцитарные клетки; д) а + б.

**A32. Органами дыхания у пауков служат:** а) система разветвленных трахей; б) легочные мешки; в) трахейные жабры; г) легочные мешки и жабры; д) а + б.

**A33. 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.

**A34. Характерными признаками животных типа Членистоногие являются:** 1) у взрослых животных — смешанная полость тела; 2) замкнутая кровеносная система; 3) только половое размножение; 4) наличие хитина в составе многослойной кутикулы; 5) выделительная система протонефридиального типа. а) только 1, 4; б) 2, 3, 5; в) 1, 3, 4; г) только 3, 4; д) только 2, 5.

**A35. Распределите на группы насекомых с неполным (I) и полным (II) превращением:** 1) муравьи; 2) клопы; 3) стрекозы; 4) бабочки; 5) кузнечики; 6) жуки. а) I — 1, 2, 3, 5; II — 4, 6; б) I — 2, 3, 5; II — 1, 4, 6; в) I — 3, 5, 6, II — 1, 2, 4; г) I — 4, 5, 6; II — 1, 2, 3; д) I — 5, 6; II — 1, 2, 3, 4.

**А36.** 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.

**А37.** 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; г) 1, 4, 5.

**А38.** Распределите на группы насекомых с неполным (I) и полным (II) превращением: 1) тараканы; 2) саранча; 3) стрекозы; 4) пчелы; 5) жуки; 6) муравьи. 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.

**А39.** 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.

**А40.** 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.

**А41.** 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.

**А42.** 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.

**А43.** 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

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

**Б1.** Тип Моллюски включает классы: Брюхоногие, ..., Головоногие.

**Б2.** Кожная складка моллюсков, начинающаяся на границе ноги и туловища и покрывающей все туловище как плащ, называется ...

**Б3.** Для моллюсков характерна ... кровеносная система.

**Б4.** На головогруды речного рака расположено ... пар конечностей.

**Б5.** Четвертая пара конечностей груди речного рака называется ...

**Б6.** Типичным для насекомых является ... тип дыхательной системы?

**Б7.** Неподвижная, непитающаяся стадия развития насекомых, внутри которой происходит замена личиночных органов, органами имаго называется ...

## **Тема № 4**

### **Программа**

#### **ХОРДОВЫЕ**

Общая характеристика хордовых.

#### **БЕСЧЕРЕПНЫЕ**

Ланцетники. Образ жизни и особенности строения ланцетника как низшего хордового.

#### **ЧЕРЕПНЫЕ, ИЛИ ПОЗВОНОЧНЫЕ**

Характерные черты строения позвоночных. Классификация.

#### **РЫБЫ**

Особенности рыб как водных позвоночных. Форма тела, кожные покровы, скелет, мускулатура. Плавательный пузырь. Системы внутренних органов полости тела и их функционирование. Нервная система и органы чувств. Поведение рыб. Размножение, нерест и развитие. Миграции рыб. Многообразие рыб. Хозяйственное значение рыб. Промысел и разведение. Рыбоводство. Охрана рыбных запасов.

#### **ЗЕМНОВОДНЫЕ**

Особенности строения и жизнедеятельности земноводных как обитателей двух сред. Лягушка: строение кожи, скелета, конечностей, внутренних органов. Питание, дыхание, кровообращение, нервная система и органы чувств. Размножение и развитие. Многообразие земноводных, их происхождение, значение и охрана полезных видов. Амфибии Беларуси.

#### **ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ**

Особенности строения и жизнедеятельности пресмыкающихся как первых настоящих сухопутных позвоночных. Многообразие пресмыкающихся, их практическое значение и охрана. Рептилии Беларуси.

#### **ПТИЦЫ**

Особенности строения и процессов жизнедеятельности в связи с приспособлением к полету. Усложнение нервной системы, органов чувств; поведение птиц. Размножение и развитие. Забота о потомстве: гнездование и выкармливание птенцов. Приспособленность птиц к сезонным явлениям в природе: гнездование, кочевки, перелеты. Миграции птиц и их навигационные способности. Многообразие птиц. Охраняемые птицы

Беларуси. Роль птиц в природе и хозяйстве человека. Птицеводство. Домашние птицы, их породы. Происхождение домашних птиц.

### **МЛЕКОПИТАЮЩИЕ**

Особенности строения и процессов жизнедеятельности. Поведение. Размножение и развитие. Забота о потомстве: выкармливание детенышей молоком, обучение. Многообразие млекопитающих: первозвери, сумчатые и плацентарные. Редкие и охраняемые млекопитающие Беларуси. Охранные мероприятия. Роль млекопитающих в природе, хозяйстве и жизни человека.

### **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 необходимо 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 систе-



мы и особенности жизненного цикла, которые помогают выживанию потомства.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

### ВАРИАНТ № 1

#### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**А1. Особенности организации ланцетника, указывающими на его сходство с беспозвоночными животными, являются:** 1) наличие нефридий; 2) наличие первичной полости тела; 3) наличие половых желез без выводных протоков; 4) сегментарное расположение мышц; 5) наличие многослойного эпителия. а) 1, 2, 4; б) 1, 3, 4; в) 1, 3; г) 2, 3; д) 4, 5.

**А2. В отличие от речного угря горбуша:** 1) относится к проходным рыбам; 2) имеет кожное дыхание; 3) на нерест уходит из моря в верховья рек; 4) дает черную икру; 5) имеет жировой плавник. а) 1, 3, 4; б) 3, 5; в) 2, 3; г) 1, 2, 3; д) 2, 4, 5.

**А3. 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.

**А4. 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.

**А5. По характеру питания ланцетники:** а) хищники; б) фильтраторы; в) растительноядные; г) всеядные; д) детритофаги.

**А6. Жаберные щели, межжаберные перегородки обеспечивают ланцетнику:** а) только питание; б) только дыхание; в) питание и дыхание; г) питание и выделение; д) дыхание и выделение.

**А7. 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.

**А8. Развитие у ланцетников:** а) прямое, есть личинка; б) с превращением, есть личинка; в) прямое, личинка отсутствует; г) с полным метаморфозом; д) происходит в коконе.

**А9. Половые железы у ланцетника:** а) многочисленные, с протоками; б) малочисленные, без протоков; в) многочисленные, без протоков; г) малочисленные, с протоками; д) отсутствуют.

**A10. Какие классы позвоночных животных относятся к первичноназемным: 1 — хрящевые и костные рыбы, 2 — амфибии, 3 — рептилии, 4 — птицы, 5 — млекопитающие?** а) 2, 4, 5; б) 2, 3, 4; в) 3, 4, 5; г) 2, 4, 5; д) 1, 2, 3.

**A11. Сколько плавников у большинства рыб?** а) 5; б) 5–7; в) 7; г) 3; д) 8.

**A12. В состав висцерального отдела черепа костных рыб входят:** 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.

**A13. Самыми древними рыбами являются:** а) кистеперые; б) акулы; в) сельдеобразные; г) карпообразные; д) двоякодышщие.

**A14. 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.

**A15. Цедильный аппарат рыб образован:** а) жаберными лепестками; б) жаберными тычинками; в) выростами жаберных дуг; г) а + б + в; д) а + в.

**A16. У рыб газообмен с окружающей средой осуществляется:** а) в жаберных тычинках; б) жаберных дугах; в) жаберных крышках; г) жаберных лепестках; д) через атриопор.

**A17. Клетки боковой линии рыб определяют:** а) насыщенность воды кислородом; б) температуру воды; в) направление движения воды; г) химический состав воды; д) освещенность.

**A18. 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 — мочевины.

**A19. 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.

**A20. 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.

**A21. 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.

**A22.** Для мальков костных рыб характерны следующие признаки: 1) наличие чешуи; 2) питание планктоном; 3) наличие желточного мешка; 4) отсутствие плавательного пузыря; 5) незамкнутая кровеносная система. а) 1, 3, 4; б) 2, 4, 5; в) только 1, 2; г) 2, 5; д) только 3, 5.

**A23.** Сходство бесчерепных животных с черепными состоит в: 1) наличии двусторонней симметрии тела; 2) наличии двух пар конечностей; 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.

**A24.** К осетрообразным рыбам, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, относится: а) кета; б) севрюга; в) ручьевая форель; г) поручейник; д) стерлядь.

**A25.** К карпообразным рыбам, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, относится: а) язь; б) усач; в) лещ; г) вьюн; д) щука.

**A26.** К бесхвостым земноводным, обитающим на территории Республики Беларусь, относится: а) гребенчатый тритон; б) гадюка обыкновенная; в) болотная черепаха; г) змея; д) жерлянка краснобрюхая.

**A27.** Расположите органы (структуры) животных в порядке их эволюционного возникновения: 1) паутинные бородавки; 2) членистые конечности; 3) многослойный эпителий; 4) нервная трубка; 5) стрекательные клетки. а) 2 – 3 – 5 – 1 – 4; б) 5 – 1 – 2 – 4 – 3; в) 5 – 2 – 1 – 4 – 3; г) 5 – 2 – 4 – 1 – 3; д) 5 – 2 – 1 – 3 – 4.

**A28.** Расположите органы (структуры) животных в порядке их эволюционного возникновения: 1) большие полушария мозга; 2) мальпигиевы сосуды; 3) кровеносные сосуды; 4) кожно-мышечный мешок; 5) фасеточные глаза. а) 2 – 3 – 4 – 5 – 1; б) 4 – 3 – 5 – 2 – 1; в) 4 – 2 – 5 – 3 – 1; г) 4 – 3 – 5 – 1 – 2; д) 5 – 4 – 3 – 2 – 1.

**A29.** 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.

**A30.** 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.

**A31.** Земноводные добывают и заглатывают пищу, используя: а) челюсти или язык; б) челюсти, язык и глаза; в) челюсти, язык, ротовую полость; г) челюсти или язык, ротовую полость и глаза; д) передние конечности и язык.

**A32. 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.

**A33. 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.

**A34. 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.

**A35. Пресмыкающиеся не обитают:** а) в морях; б) в приполярных областях; в) в пресных водоемах; г) на экваторе; д) в субтропиках.

**A36. Роговой покров тела защищает пресмыкающихся:** а) от чрезмерной потери воды; б) механических повреждений; в) потери кислорода; г) низких температур; д) а + б.

**A37. 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.

**A38. 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.

**A39. Малый круг кровообращения у пресмыкающихся заканчивается:** а) в правом предсердии; б) левом предсердии; в) желудочке; г) легких; д) коже.

**A40. В позвоночнике пресмыкающихся:** а) 2 отдела; б) 3 отдела; в) 4 отдела; г) 5 отделов; д) 6 отделов.

**A41. Язык пресмыкающихся служит:** а) органом обоняния и вкуса; б) органом осязания и вкуса; в) приспособлением для захвата добычи; г) а + в; д) б + в.

**A42. К рептилиям, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, относится:** а) змеяд; б) болотная черепаха; в) гребенчатый тритон; г) кваква; д) вечерница малая.

**A43. 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

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

- Б1.** Гидростатический аппарат рыб называется ...  
**Б2.** В сердце рыб содержится ... кровь.  
**Б3.** Орган сейсмочувствительности рыб называется ...  
**Б4.** Первые древние земноводные, произошедшие от кистеперых рыб, — это ...  
**Б5.** Пара кровеносных сосудов, по которым венозная кровь течет от сердца земноводных, называется ...  
**Б6.** Сложное поведение рыб в период их размножения называется ...  
**Б7.** Позвоночник у змей состоит из ... отделов.

## ВАРИАНТ № 2

### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**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.

**А5.** 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.

**А6.** 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.

**А7.** 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.

**А8.** В яйце птиц содержится оболочек: а) 4; б) 5; в) 6; г) 3; д) 7.

**А9.** 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) околоводные; 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 груди; 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. Число известных современных видов птиц:** а) около 8 тыс.; б) около 9 тыс.; в) 7 тыс.; г) около 12 тыс.; д) около 15 тыс.

**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. Расположите органы (структуры) позвоночных животных в порядке их эволюционного возникновения:** 1) наружное ухо; 2) бедренная кость; 3) печень; 4) хорда; 5) зачатки коры больших полушарий. а) 1 – 3 – 4 – 5 – 2; б) 3 – 4 – 5 – 1 – 2; в) 4 – 2 – 3 – 1 – 5; г) 4 – 3 – 2 – 5 – 1; д) 4 – 3 – 2 – 1 – 5.

**A29. Расположите органы позвоночных животных в порядке их эволюционного возникновения:** 1) спинной мозг; 2) тазовые почки; 3) трехкамерное сердце; 4) плавательный пузырь; 5) наружное ухо. а) 1 – 4 – 3 – 2 – 5; б) 1 – 5 – 3 – 4 – 2; в) 2 – 4 – 1 – 3 – 5; г) 4 – 3 – 1 – 2 – 5; д) 1 – 4 – 2 – 3 – 5.

**A30. Расположите органы (структуры) позвоночных животных в порядке их эволюционного возникновения:** 1) губчатые легкие; 2) плоские ногти; 3) туловищные почки; 4) трехкамерное сердце; 5) поясничные позвонки. а) 1 – 3 – 4 – 2 – 5; б) 3 – 1 – 2 – 4 – 5; в) 3 – 4 – 5 – 1 – 2; г) 3 – 4 – 5 – 2 – 1; д) 4 – 3 – 1 – 5 – 2.

**A31. Расположите органы (структуры) животных в порядке их эволюционного возникновения:** 1) диафрагма; 2) протонефридии; 3) членистые конечности; 4) мозжечок; 5) метанефридии. а) 2 – 5 – 3 – 4 – 1; б) 5 – 2 – 3 – 4 – 1; в) 2 – 3 – 5 – 1 – 4; г) 2 – 5 – 3 – 1 – 4; д) 2 – 5 – 4 – 3 – 1.

**A32. Распределите органы дыхания животных в порядке их эволюционного возникновения:** 1) губчатые легкие; 2) ячеистые легкие; 3) альвеолярные легкие; 4) наружные жабры; 5) трахеи. а) 1 – 4 – 2 – 3 – 5; б) 4 – 5 – 1 – 3 – 2; в) 4 – 5 – 2 – 1 – 3; г) 4 – 5 – 2 – 3 – 1; д) 4 – 1 – 2 – 5 – 3.

**А33.** Гнездовой (I) и выводковой (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.

**А34.** 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.

**А35.** 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.

**А36.** Характерными особенностями хоботных млекопитающих являются: 1) отсутствие клыков; 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.

**А37.** Характерными чертами отряда Приматы являются: 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.

**А38.** Для непарнокопытных млекопитающих характерны следующие признаки: 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.

**А39.** 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.

**А40.** Укажите особенности строения и жизнедеятельности рукокрылых млекопитающих: 1) наличие кожистых перепонки по бокам тела; 2) наличие киля; 3) отсутствие ключиц; 4) большое количество детенышей в помете. а) только 4; б) только 3; в) 1, 3; г) только 2; д) 1, 2.

**А41.** 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.



**А42.** 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.

**А43.** 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**

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

**Б1.** Отдел желудка птиц, в котором пища подвергается ферментативному воздействию, называется ...

**Б2.** Конечным азотсодержащим продуктом обмена веществ птиц является ...

**Б3.** Зубы млекопитающих дифференцированы на клыки, ... и коренные.

**Б4.** Дуга аорты у млекопитающих огибает сердце с ... стороны.

**Б5.** Какая часть переднего мозга млекопитающих играет ведущую роль?

**Б6.** В каком органе половой системы млекопитающих происходит оплодотворение?

**Б7.** Млекопитающие бурозубка, крот, еж и выхухоль относятся к отряду ...

## **Тема № 5**

### **Программа**

#### **ОБЩИЙ ОБЗОР ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**

Особенности строения клеток и тканей человека и их функции. Органы и системы органов. Значение знаний о строении и функциях организма.

#### **НЕРВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ**

Регуляция функций в организме. Нервная регуляция. Строение нервной системы и ее свойства. Рефлекс, рефлекторная дуга. Центральная и периферическая нервная система. Влияние наркотических средств на нервную систему.

## **ОРГАНЫ ЧУВСТВ И ВОСПРИЯТИЯ**

Анализаторы и органы чувств. Значение органов чувств. Виды ощущений. Строение и функции органов зрения и слуха. Гигиена зрения и слуха.

## **ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ**

Опорно-двигательная аппарат, его активная и пассивная части, их функции. Кость как орган: химический состав и строение. Рост костей в длину и толщину. Соединения костей. Скелет человека и его отделы. Особенности скелета, связанные с прямохождением.

Особенности строения поперечнополосатой и гладкой мышечной ткани. Строение скелетной мышцы. Группы скелетных мышц. Работа мышц. Рефлекторная дуга. Регуляция работы мышц. Влияние ритма и нагрузки на работу мышц. Утомление мышц. Влияние физических нагрузок на формирование опорно-двигательного аппарата. Предупреждение искривления позвоночника и развития плоскостопия. Движение и здоровье. Предупреждение травм опорно-двигательного аппарата. Первая помощь при ушибах, вывихах и переломах костей.

## **КРОВЬ И КРОВООБРАЩЕНИЕ**

Внутренняя среда организма (кровь, межтканевая жидкость, лимфа), ее относительное постоянство. Значение крови и кровообращения.

Состав крови: плазма и форменные элементы. Эритроциты и лейкоциты, их строение и функции. Группы крови. Тромбоциты. Система свертывания крови. Учение И.И. Мечникова о защитных свойствах крови. Общие понятия об иммунной системе (вилочковая железа, селезенка, миндалины, лимфатические узлы). Иммуниет и его виды. Предупреждение инфекционных заболеваний. Прививки. СПИД и его профилактика.

Система кровообращения. Сердце, его строение и работа. Понятие о нервной и гуморальной регуляции деятельности сердца. Круги кровообращения. Артерии, капилляры, вены. Движение крови по сосудам. Кровяное давление, пульс. Гигиена сердечно-сосудистой системы. Предупреждение сердечно-сосудистых заболеваний. Влияние курения и употребления алкоголя на сердце и сосуды. Первая помощь при кровотечениях.

## **ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА**

Значение дыхания. Дыхательные пути и органы дыхания, их строение и функции. Голосовой аппарат. Газообмен в легких и тканях. Механизм дыхательных движений. Понятие о жизненной емкости легких. Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Гигиена дыхания. Влияние никотина на дыхательную систему. Заболевания органов дыхания. Заболевания, передающиеся воздушно-капельным путем.

## 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.

Анатомия и физиология нервной системы — один из наиболее трудных разделов программы, поэтому на него необходимо обратить особое внимание.

Характеризуя строение спинного мозга, основное внимание необходимо обратить на его оболочки, расположение белого и серого вещества (выполните рисунок «поперечный срез спинного мозга»), чётко 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 корой, 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, всего организма в целом. Характеризуя вопрос гигиены зрения и слуха, необходимо назвать те условия, без которых невозможна нормальная работа данного органа, 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; почему возможно такое свойство сердечной мышцы как автоматия, 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

### ВАРИАНТ № 1

#### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**A1. Тела первых нейронов парасимпатической части вегетативной нервной системы расположены:** а) в узлах симпатических нервных цепочек; б) нервных узлах внутри органов; в) передних рогах спин-

ного мозга; г) спинномозговых узлах; д) продолговатом мозге и крестцовых сегментах спинного мозга.

**A2. Функциями полушарий переднего мозга не является:** а) регуляция функции организма; б) мышление, память и безусловные рефлексы; в) сознание, память и условные рефлексы; г) мышление, память и условные рефлексы; д) взаимосвязь организма с внешней средой.

**A3. Гипоталамус — это часть:** а) коры больших полушарий; б) продолговатого мозга; в) среднего мозга; г) промежуточного мозга; д) заднего мозга.

**A4. 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.

**A5. 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.

**A6. 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.

**A7. Синапс — это:** а) отросток нейрона; б) контакт между двумя нейронами; в) нервный узел; г) нервное сплетение; д) гормон.

**A8. 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 спинного мозга 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.

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

**A26. Несокращающаяся 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. Оболочки спинного мозга человека:** а) хрящевая; б) амниотическая; в) белочная; г) паутинная; д) мышечная.

**A31. 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.

**A32. Разновидностью эпителиальной ткани не является:** а) однослойный эпителий; б) многослойный эпителий; в) железистый эпителий; г) круглый эпителий; д) неороговевающий эпителий.

**A33. Разновидностью соединительной ткани не является:** а) твердая; б) рыхлая; в) жидкая; г) эндотелий сосудов; д) костная.

**A34. Разновидности мышечной ткани:** а) гладкая и мимическая; б) двигательная и произвольная; в) поперечнополосатая скелетная; г) мимическая и сердечная; д) диафрагмальная.

**A35. 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.

**А36. 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.

**А37. 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.

**А38. Методы анатомии человека:** а) вскрытия и препарирования; б) цитогенетический; в) биохимические; г) генеалогический; д) популяционно-статистический.

**А39. Физиология человека изучает:** а) строение органов; б) строение систем органов; в) функции органов и систем органов; г) условия производственной деятельности; д) способы сохранения здоровья.

**А40. Чувствительными являются черепно-мозговые нервы:** а) I, II, VII; б) IV, VI, XII; в) I, II, VIII; г) I, III, VIII; д) I, III, VII.

**А41. Двигательными являются черепно-мозговые нервы:** а) IV, V, XI, XII; б) IV, VI, XI, XII; в) III, V, VII, IX; г) IV, V, XI, XII; д) IV, V, X, XII.

**А42. Смешанными являются черепно-мозговые нервы:** а) III, VI, VII, IX, X; б) II, VI, VII, IX, XI; в) IV, VI, X, XI, XII; г) III, V, VII, IX, X; д) III, V, VI, IX, X.

**А43. Гигиена изучает:** а) строение органов; б) строение систем органов; в) функции органов; г) функции систем органов; 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 нервы и 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?

## 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.

**A5. 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; 6) 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.

**A6. 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.

**A7. Наименее стойким является иммунитет:** а) естественный врожденный; б) естественный приобретенный пассивный; в) естественный приобретенный активный; г) искусственный пассивный; д) искусственный активный.

**A8. Двухстворчатый 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.

**A9. Перикард — это:** а) окологердечная сумка; б) мышечная ткань сердца; в) внутренний слой стенки сердца; г) средний слой стенки сердца; д) наружный слой стенки сердца.

**A10. 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.

**A11. Наружное ухо образуют:** а) ушная раковина и слуховая труба; б) слуховые косточки; в) наружный слуховой проход и ушная раковина; г) барабанная перепонка и перепонка овального окна; д) слуховая труба.

**A12. Слуховые рецепторы расположены:** а) в барабанной перепонке; б) в слуховых косточках; в) в перепонке овального окна; г) в перилимфе; д) на основной мембране спирального органа.

**A13. 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.

**A14. Венозная кровь насыщается кислородом:** а) в левом предсердии; б) правом желудочке; в) капиллярах малого круга кровообращения; г) капиллярах большого круга кровообращения; д) левом желудочке.

**A15. 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.

**A16. Вторую группу крови можно перелить людям:** а) с I и II группами; б) со II и IV группами; в) со II и III группами; г) со III и IV группами; д) с I и III группами.

**A17. В свертывании крови участвуют белки:** а) трипсин; б) гемоглобин; в) тромбин; г) фиброин; д) миоглобин.

**A18. Скорость кровотока в аорте:** а) 0,5 м/сек; б) 0,25 м/сек; в) 0,1 м/сек; г) 0,5 см/сек; д) 0,1 мм/сек.

**A19. 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.

**A20. Трахея состоит из хрящевых полуколец в числе:** а) 11–15; б) 16–20; в) 21–25; г) 4–5; д) 7–8.

**A21. Отделы анализатора:** а) периферический и промежуточный; б) проводниковый и центральный; в) центральный и дополнительный; г) промежуточный и центральный; д) дополнительный и периферический.

**A22. 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.

**A23. Объем крови по отношению к массе тела человека составляет (в %):** а) 10; б) 2; в) 20; г) 6–8; д) 3–5.

**A24. Функциями крови не являются:** а) дыхательная и защитная; б) защитная и выделительная; в) выделительная и терморегуляторная; г) воспроизводящая и накопительная; д) терморегуляторная и транспортная.

**A25. 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, многоядерные; д) более крупные, двояковогнутые, одноядерные.

**A26. 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.

**A27. 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.

**A28. Выдох осуществляется за счет:** 1) сокращения диафрагмы и наружных межреберных мышц; 2) расслабления наружных межре-

берных 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.

**А29. 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.

**А30. 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.

**А31. 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.

**А32. При каком из вариантов переливания крови будет наблюдаться агглютинация?** 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.

**А33. Кровь течет быстрее в сосудах, суммарный просвет которых:** а) наибольший; б) наименьший; в) средний; г) несколько выше среднего; д) несколько ниже среднего.

**А34. Через ворота легкого не проходят:** а) бронх; б) артерия; в) пищевод; г) вены; д) нервы.

**А35. 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.

**А36. 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.

**А37. К воздухоносным путям не относятся:** а) носовая полость; б) носоглотка; в) трахея; г) бронхи; д) легкие.

**А38. 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.

**А39. 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.

**А40. Оксигемоглобин** — это соединение гемоглобина: а) с углекислым газом; б) угарным газом; в) кислородом; г) азотом; д) аммиаком.

**А41. 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.

**А42. 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.

**А43. Оболочки глаза:** а) фиброзная; б) хрусталик; в) мышечная; г) стекловидное тело; д) паутиная.

### 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, железо, 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...

## Тема № 6

### Программа

#### **ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА.**

#### **ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ**

Значение пищеварения. Питательные вещества и пищевые продукты. Пищеварительные ферменты, их свойства и значение. Строение пищеварительной системы. Пищеварение в полости рта. Глотание. Пищеварение в желудке. Нервная и гуморальная регуляция отделения желудочного сока. Работы И.П. Павлова. Роль поджелудочной железы, печени и кишечных желез в пищеварении. Кишечное пищеварение. Всасывание. Гигиена питания. Предупреждение желудочно-кишечных заболеваний.

Пластический и энергетический обмены, их взаимосвязь.

Обмен белков, жиров и углеводов. Водно-минеральный обмен в организме. Регуляция обмена веществ. Витамины и их роль в регуляции процессов обмена веществ. Авитаминозы. Гиповитаминозы и гипervитаминозы. Способы сохранения витаминов в пищевых продуктах.

Расход энергии. Нормы питания. Рациональное питание. Влияние алкоголя и наркотиков на обмен веществ.

### **ВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА**

Значение выделения продуктов обмена веществ. Органы выделения. Строение мочевыделительной системы. Функции почек. Нефрон. Образование первичной и вторичной мочи. Нервная и гуморальная регуляция деятельности мочевыделительной системы. Гигиена мочевыделительной системы.

### **КОЖА**

Строение и функции кожи. Гигиена кожи. Закаливание организма.

### **ГУМОРАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ**

Гуморальная регуляция. Железы внутренней секреции (гипофиз, надпочечники, щитовидная, поджелудочная и половые железы). Гормоны и их свойства. Нейрогуморальная регуляция. Нарушения функций эндокринной системы.

### **ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**

Понятие о психике и поведении человека. Рефлекторная теория поведения. Безусловные и условные рефлексы. Навыки. Явления возбуждения и торможения. Внимание, память. Речь и мышление. Гигиена умственного труда. Сон, его значение. Гигиена сна. Человек — личность. Общие закономерности возрастного развития личности. Периодизация психического развития.

### **ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕКА**

Понятие о репродукции. Строение и функции мужской и женской половых систем. Особенности образования и строения мужских и женских гамет.

Оплодотворение и внутриутробное развитие зародыша человека.

Плодный период. Рождение ребенка. Факторы, приводящие к нарушению нормального хода родов. Уход за новорожденным. Питание ребенка грудного возраста. Роль наследственности, среды и воспитания в формировании личности ребенка.

Гигиена половой жизни. Физическая и физиологическая зрелость. Здоровье девочки. Последствия ранней половой жизни для девочек и мальчиков. Опасность искусственного прерывания беременности. Заболевания, передающиеся половым путем, и их профилактика. Современные методы контрацепции как способ предотвращения беременности и венерических заболеваний.

## 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 обратного всасывания (реабсорбции). Данный вопрос можно иллюстрировать рисунками: «строение почки и нефрона», «кровоснабжение 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

### ВАРИАНТ № 1

#### Часть А

**Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа**

**A1. Скорость ферментативной реакции наибольшая:** а) белок + пепсин (0 °С) → полипептиды; б) белок + пепсин +  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (37 °С) → олигопептиды; в) белок + пепсин +  $\text{HCl}$  (37 °С) → олигопептиды; г) белок + пепсин +  $\text{HCl}$  (42 °С) → олигопептиды; д) белок + пепсин (37 °С) → олигопептиды.

**A2. 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.

**A3. 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.

**A4. Ферменты панкреатического сока:** 1) реннин; 2) пепсин; 3) трипсиноген; 4) химотрипсин; 5) нуклеаза; б) ренин. а) 1, 2, б; б) 3, 4, 5; в) 2, 4, б; г) 3, 5, б; д) 3, 4, б.

**A5. При употреблении мясных продуктов, богатых белком, реакция мочи становится:** а) кислой; б) щелочной; в) нейтральной; г) не изменяется; д) или кислой или щелочной.

**A6. 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) усилится 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; б) гипофиз. а) 2, 4, 5; б) 1, 2, 5; в) 4, 5, б; г) 2, 4, б; д) 1, 2, 4, 5.

**A8. Одним из конечных продуктов обмена жиров является:** а) аминокислота; б) вода; в) кислород; г) глицерин д) карбоновая кислота.

**A9. Через почки выделяются:** а) кислород и минеральные соли; б) мочевины и вода; в) диоксид углерода и вода; г) минеральные соли аминокислоты; д) вода и глюкоза.

**A10. 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.

**A11. Слои собственно кожи:** а) ростковый и сетчатый; б) сосочковый и сетчатый; в) пигментный и сетчатый; г) сетчатый и ороговевающий; д) сосочковый и ороговевающий.



**A12. 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.

**A13. Приток крови к клубочку капилляров нефрона осуществляет:** а) венула, отток – венула; б) венула, отток – артериола; в) артериола, отток – венула; г) артериола, отток – артериола; д) артериола, отток – капиллярная сеть II порядка.

**A14. 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.

**A15. Процесс образования гликогена из глюкозы в печени называется:** а) гликогенолиз; б) гликогенез; в) гликемия; г) гликолиз; д) гидролиз.

**A16. Расщепление белков начинается:** а) в ротовой полости; б) желудке; в) тонком кишечнике; г) толстом кишечнике; д) печени.

**A17. 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.

**A18. В лимфатические капилляры ворсинок поступают:** а) аминокислоты; б) нуклеотиды; в) моносахариды; г) синтезированные в клетках ворсинок жиры; д) полисахариды.

**A19. Ферменты липазы расщепляют:** а) углеводы; б) жиры; в) белки; г) нуклеиновые кислоты; д) аминокислоты.

**A20. Ферменты амилазы расщепляют:** а) углеводы; б) жиры; в) белки; г) нуклеиновые кислоты; д) аминокислоты.

**A21. 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.

**A22. 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.

**A23. Отделы толстой кишки:** а) слепая, ободочная, тощая; б) тощая, подвздошная, прямая; в) ободочная, тощая, подвздошная; г) подвздошная, тощая, слепая; д) слепая, ободочная, прямая.

**A24. В толстом кишечнике человека происходят процессы:** а) формирование каловых масс и синтез витаминов D и А; б) всасывание воды и аминокислот; в) формирование каловых масс, синтез витамина К и группы В; г) синтез витамина А; д) всасывание аминокислот.

**A25. 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)  $O_2$ ,  $H_2O$ .

**A26. Бери-бери — это проявление гиповитаминоза:** а) А; б) D;  
в) С; г)  $B_1$ ; д)  $B_{12}$ .

**A27. 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.

**A28. В результате фильтрации в нефроне образуется:** а) тканевая жидкость; б) первичная моча; в) вторичная моча; г) плазма крови; д) лимфа.

**A29. Эпидермис кожи содержит клетки:** а) жировые и ороговевающие; б) ороговевающие и ростковые; в) ростковые и соединительнотканые; г) ороговевающие и соединительнотканые; д) пигментные и соединительнотканые.

**A30. В состав собственно кожи не входят:** а) волосяные луковицы; б) ногти; в) потовые железы; г) сальные железы; д) мышечные волокна.

**A31. Кожа участвует в обмене витамина:** а) А; б)  $B_1$ ; в)  $B_6$ ; г) С; д) D.

**A32. Процессы терморегуляции происходят без участия:** а) терморцепторов кожи; б) спинного мозга; в) гипоталамуса; г) гипофиза; д) подкожно-жировой клетчатки.

**A33. В результате реабсорбции в нефроне образуется:** а) тканевая жидкость; б) первичная моча; в) вторичная моча; г) плазма крови; д) лимфа.

**A34. 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.

**A35. Мочеотделение усиливается при повышении концентрации гормона:** а) вазопрессина; б) инсулина; в) тироксина; г) адреналина; д) тестостерона.

**A36. Проявлениями гиповитаминоза витамина Е (токоферол) являются:** а) остеомалация 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) выпадение волос и заболевания кожи.

**А37. 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.

**А38. Жиры, поступившие в организм с пищей, изменяются в следующей последовательности:** а) жиры –  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  – хиломикроны – тканевые жиры; б) жиры – глицерин и жирные кислоты –  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; в) жиры – тканевые белки –  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; г) жиры – глицерин и жирные кислоты — тканевые жиры –  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ; д) тканевые жиры – глицерин и жирные кислоты – хиломикроны –  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .

**А39. 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.

**А40. При употреблении растительной пищи реакция мочи становится:** а) кислой; б) щелочной; в) нейтральной; г) не изменяется; д) либо кислой либо нейтральной.

**А41. 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.

**А42. Витамин необходимый для синтеза коллагеновых волокон и развития соединительной ткани, называется:** а)  $\text{B}_{12}$  (цианокобаламин); б) Е (токоферол); в)  $\text{B}_9$ , (фолиевая кислота); г)  $\text{B}_6$  (пиридоксин); д) С (аскорбиновая кислота).

**А43. 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.** Сколько корней имеют большие коренные зубы верхней челюсти?

**Б2.** В тонком кишечнике человека выделяют двенадцатиперстную, ... и подвздошную кишку.

**Б3.** Слой почки, в котором находятся петли нефронов и собирательные трубочки называется ...

**Б4.** Какое химическое название имеет витамин D?

**Б5.** Суточная доза рибофлавина составляет ... мг.

**Б6.** Образование вторичной мочи происходит в ...

**Б7.** 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 посторонних раздражителей; в) а + б; г) постоянно; д) при возникновении в коре больших полушарий нового сильного очага возбуждения.

**A8. 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.

**A9. Сознание — форма отражения действительности, свойственная:** а) только человеку, т. к. формой общения стала речь; б) животным, т. к. они оценивают мир за счет чувственных ощущений; в) а + б; г) всем живым организмам; д) всем живым организмам, за исключением бактерий и протистов.

**A10. 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.

**A11. Виды памяти:** а) двигательная; б) смысловая; в) образная; г) эмоциональная; д) а + б + в + г.

**A12. 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.

**A13. Слово воспринимается человеком как:** а) сочетание определенных звуков; б) понятие, имеющее определенное смысловое значение; в) «сигнал сигналов»; г) б + в; д) а + в.

**A14. Двигательные центры речи, связанные с произношением слов, находятся в доле:** а) затылочной; б) височной; в) лобной; г) теменной; д) а + г.

**A15. 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.

**A16. Фаза сна:** а) глубокий; б) прерывистый; в) быстрый; г) кратковременный; д) длительный.

**A1. Фаза медленного сна характеризуется:** а) повышением артериального давления; б) учащением пульса; в) сокращением отдельных мышц; г) замедлением дыхания; д) учащением дыхания.

**A2. Продолжительность быстрого сна (мин):** а) 20–50; б) 60–90; в) 10–15; г) 3–5; д) 5.

**A3. Сновидения появляются в фазу сна:** а) парадоксального; б) медленного; в) а + б; г) кратковременного; д) длительного.

**A4. Самосознание включает в себя компоненты:** а) когнитивный; б) эмоциональный; в) оценочно-волевой; г) а + б + в; д) б + в.

**A5. 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.

**A6. Железы смешанной секреции:** а) надпочечники; б) эпифиз; в) половые железы; г) гипофиз; д) щитовидная железа.

**A7. Сахарный диабет — это заболевание, связанное:** а) с недостатком глюкагона; б) избытком инсулина; в) недостатком инсулина; г) превращением глюкозы в гликоген; д) избытком тироксина.

**A8. 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.

**A9. 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.

**A10. 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.

**A11. Гигантизм — это заболевание, связанное:** а) с недостатком глюкагона; б) недостатком инсулина; в) избытком гормона роста; г) избытком тироксина; д) недостатком гормона роста.

**A12. Базедова болезнь — это заболевание, вызванное:** а) недостатком тироксина; б) недостатком инсулина; в) избытком инсулина; г) избытком тироксина; д) недостатком гормона роста.

**A13. Гормоны щитовидной железы:** а) адреналин; б) тироксин; в) инсулин; г) гормон роста; д) глюкагон.

**A14. Карликовость — это заболевание, связанное:** а) с недостатком глюкагона; б) недостатком инсулина; в) избытком инсулина; г) избытком тироксина; д) недостатком гормона роста.

**A15. Внутренние мужские половые органы:** а) яички и половой член; б) придатки яичек; в) предстательная железа и яичники; г) половой член и яичники; д) мошонка.

**A16. Фолликулы созревают:** а) в матке; б) яйцеводах; в) яичниках; г) предстательной железе; д) яичках.

**A17. 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.

**A18. 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.

**A19. 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.

**A20. Сифилис вызывает:** а) трихомонада; б) бледная трепонема; в) грибок; г) кокк; д) вирус.

**A21. 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.

**A22. 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.

**A23. 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.

**A24. 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.

**A25. 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.

**A26. Образование плаценты у плода человека начинается:** а) на 4-й неделе; б) 5–7-е сутки; в) 15–16-е сутки; г) 12-й неделе; д) 30-й неделе.

**A27. Гормоны, регулирующие деятельность гипофиза, называются:** а) тропными; б) эффекторными; в) модификаторами; г) индифферентными; д) рилизинг-факторами.

### **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 ... рефлексам.

**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 эпифиза: мелатонин и ...

**Б5.** Удаление околощитовидных желез приводит к развитию ...

**Б6.** На месте лопнувшего фолликула образуется ...

**Б7.** Постепенное погружение зародыша в слизистую оболочку матки называется ...

## **Тема № 7**

### **Программа**

Общая биология — заключительный раздел биологии об общих закономерностях живого. Современное определение живого. Жизнь как особая форма движения материи. Уровни организации живых систем: клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный.

### **КЛЕТКА — СТРУКТУРНАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА ЖИЗНИ**

Клетка в системе живой природы. Молекулярные основы жизни.

Клетка в системе живой природы. Основные положения клеточной теории. Методы изучения клетки. Химический состав клетки. Содержание химических элементов в клетке. Макро- и микроэлементы. Вода и другие неорганические вещества, их роль в клетке. Липиды. Углеводы. Белки. Ферменты. Нуклеиновые кислоты. АТФ и ее роль в клетке.

### **СТРОЕНИЕ И СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ КЛЕТКИ**

Строение клетки. Прокариоты и эукариоты. Формы и размеры клеток. Биологические мембраны. Плазмалемма и ее строение. Свойства



мембран. Молекулярный транспорт через биологическую мембрану. Функции мембран. Цитоплазма. Гиалоплазма и ее функции.

Информационная система клетки. Клеточное ядро. Хромосомы. Хромосомный набор. Кариотип. Хроматин. Универсальность и видовая специфичность ДНК. Хранение наследственной информации. Генетический код и его свойства. Реализация наследственной информации. Реакции матричного синтеза: репликация, транскрипция, трансляция. Синтез полипептида на рибосоме. Роль и-РНК, т-РНК в синтезе белка.

Энергетическая система клетки. Внешние источники вещества и энергии. Автотрофные и гетеротрофные клетки. Синтез первичного органического вещества автотрофами. Фотосинтез. Клеточное дыхание. Кислородное дыхание. Анаэробное восстановление энергии. Брожение.

Транспортная система клетки. Эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, их роль в жизни клетки.

Внутриклеточное переваривание. Фагоцитоз и пиноцитоз. Лизосомы. Эндоцитоз. Экзоцитоз. Вакуоли. Опорно-двигательная система клетки.

Воспроизведение клетки. Клеточный цикл. Клеточное деление. Прямое и не прямое деление клетки. Митоз. Биологическая сущность митоза. Рост клеток.

Мейоз и его биологическое значение. Кроссинговер. Сходства и различия между митозом и мейозом.

## **РАЗМНОЖЕНИЕ И ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ**

Типы размножения организмов. Бесполое размножение, его формы. Половое размножение. Половые клетки: яйцеклетки и сперматозоиды, их образование и развитие. Оплодотворение у животных. Особенности оплодотворения у растений.

Онтогенез. Основные стадии развития зародыша у животных. Прямое и не прямое развитие. Онтогенез человека. Генетический и гормональный контроль процессов развития. Влияние вредных факторов (алкоголь, никотин и др.) на развитие человека. Особенности онтогенеза растений.

Старение и смерть организмов.

## **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 органоидов: 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,

закрывающуюся 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.

## 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.**

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**

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 Чаргаффа, А = Т; Г = Ц, поэтому Г и Ц равно по 18 %; На долю А и Т 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 ГГЦ.

**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.** Кодирующая 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?

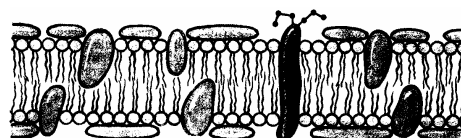
## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

### 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.



**A3. При окислении 1 г белка освобождается кДж энергии:** а) 38,9; б) 40,0; в) 17,6; г) 12,9; д) 15,5.

**A4. Процессы диссимиляции преимущественно происходят в органоидах:** а) митохондриях и лизосомах; б) эндоплазматической сети (ЭПС) и рибосомах; в) рибосомах и лизосомах; г) лизосомах и ЭПС; д) комплексе Гольджи и ЭПС.

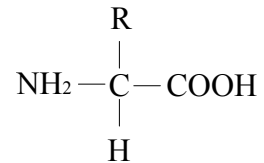
**A5. На рисунке изображена:** а) модель стенки тонкого кишечника; б) модель строения жгутика; в) модель строения биологической мембраны; г) клеточная стенка растений; д) четвертичная структура белковой молекулы.

**A6. 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.

**A7. На рисунке изображен процесс:** а) пиноцитоз; б) фагоцитоз; в) диффузия; г) осмос; д) облегченная диффузия.

**A8. На субклеточном уровне изучают:** а) строение и функции органоидов клетки; б) биохимические реакции в живых системах; в) механизмы деления клеток; г) строение и функции половых клеток; д) механизмы хранения и реализации наследственной информации.

**A9. На рисунке изображена общая формула:** а) нуклеотида; б) липида; в) моносахарида; г) аминокислоты; д) нуклеиновой кислоты.



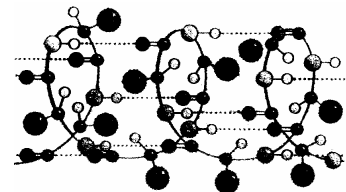
**A10. Немембранные органоиды:** а) митохондрии и пластиды; б) пластиды и центросома; в) лизосомы и вакуоли; г) рибосомы и центросома; д) комплекс Гольджи и ЭПС.

**A11. Мембрана растительных клеток снаружи покрыта:** а) хитином и целлюлозой; б) хитином и лигнином; в) гликокаликсом; г) гемицеллюлозой и пектиновыми веществами; д) муреином и парамилом.

**A12. На рисунке изображена:** а) первичная структура белка; б) третичная структура белка; в)  $\alpha$ -спираль белка; г) спираль ДНК; д)  $\beta$ -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.



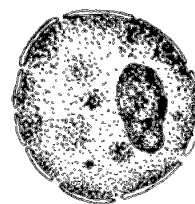
**A15. Количество аутосом в соматической клетке человека:** а) 2; б) 23; в) 44; г) 1; д) 46.

**A16. Характерные признаки прокариотических клеток:** а) плазмалемма и клеточная стенка; б) митохондрии и пластиды; в) кариоплазма; г) ЭПС и рибосомы; д) мезосомы и митохондрии.

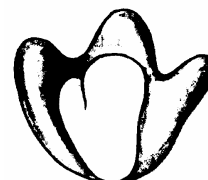
**A17. На рисунке изображен органоид клетки:** а) лизосома; б) митохондрия; в) пластида; г) рибосома; д) центросома.

**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.

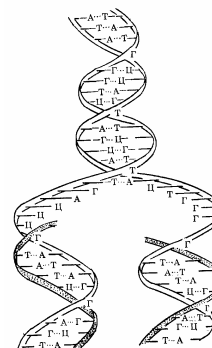


**A21. Карิโอтип — это:** а) гаплоидный набор хромосом соматической клетки; б) диплоидный набор хромосом соматической клетки; в) гаплоидный набор хромосом половой клетки; г) совокупность всех генов соматической клетки; д) совокупность всех генов половой клетки.

**A22. Органоиды движения (жгутики и реснички) образованы:** а) фибрином; б) 9-ю парами микротрубочек по периферии и двумя микротрубочками в центре; в) 27-ю микротрубочками, сгруппированными по 3; г) актином и миозином; д) клеточным центром.

**A23. Какой процесс изображен на схеме?** а) транскрипция; б) трансляция; в) репликация; г) рекогниция; д) терминация.

**A24. Выделить отдельные компоненты клетки позволяют методы:** а) световой и электронной микроскопии; б) гистохимический и биохимический; в) генеалогический и гибридологический; г) дифференциального центрифугирования; д) рентгеноструктурного анализа и автордиографии.



**A25. Хромосома какого типа изображена на рисунке?**

а) метацентрическая; б) акроцентрическая; в) субметацентрическая; г) телоцентрическая; д) спутничная.



**A26. Для клеток животных характерны:** а) клеточная стенка; б) пластиды и вакуоли; в) лизосомы и центросома; г) автотетеротрофное питание; д) запасное питательное вещество — клетчатка.

**A27. Микроэлементы клетки:** а) цинк и сера; б) углерод и сера; в) бор и фосфор; г) медь и железо; д) железо и фосфор.

**A28. 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.

**A29. 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.

**A30. Защитную функцию выполняе(ю)т белок(и):** а) альбумины и глобулины; б) трипсин; в) актин и миозин; г) фибриноген; д) тубулин и гемоглобин.

**A31. Дисахариды:** а) лактоза и сахароза; б) рибоза и дезоксирибоза; в) фруктоза и галактоза; г) глюкоза и галактоза; д) целлюлоза и гемицеллюлоза.

**A32. 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.

**A33. Найдите соответствие между органоидами (1 — митохондрия, 2 — аппарат Гольджи, 3 — рибосома) и их функциями (А — синтез АТФ, Б — образование лизосом, В — синтез белка, Г — окисление веществ, Д — упаковка веществ):** а) 1 – А Б, 2 – Д, 3 – В; б) 1 – Г В, 2 – А, 3 – Д; в) 1 – Б, 2 – А, 3 – В; г) 1 – А В Г, 2 – Б Д, 3 – В; д) 1 – Г Д, 2 – Б, 3 – А.

**A34. 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.

**A35. 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.

**А36.** 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.

**А37.** 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.

**А38.** Установите правильную последовательность этапов биосинтеза белка (А — трансляция, Б — транскрипция, В — активация аминокислот): а) АБВ; б) АВБ; в) БВА; г) БАВ; д) ВБА.

**А39.** Установите последовательность реакций фотосинтеза (А — восстановление НАДФ, Б — синтез фосфоглицириновой кислоты, В — синтез фосфоглициринового альдегида): а) АБВ; б) АВБ; в) БВА; г) БАВ; д) ВБА.

**А40.** 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.

**А41.** 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.

**А42.** Найдите число молекул рибозы в молекуле иРНК, если количество азотистых оснований цитозина было 1000, урацила — 500, гуанина — 600, аденина — 200. а) 4000; б) 1150; в) 2300; г) 1000; д) 4600.

**А43.** В молекуле ДНК число адениновых нуклеотидов равно числу тиминовых, а число гуаниновых — числу цитозиновых. Это явление 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.** Активный центр рибосомы, в котором происходит фиксация тРНК с аминокислотой в процессе трансляции, называется ...

**Б4.** Второй нуклеотид, входящий в стартовый (иницирующий) кодон, называется ...

**Б5.** Процесс перевода генетической информации с языка последовательности нуклеотидов на язык последовательности аминокислот, называется ...

**Б6.** Фрагмент молекулы миоглобина имеет следующие аминокислоты: валин – аланин – глутаминовая кислота – тирозин – серин – глутамин. Определите один из возможных вариантов строения фрагмента молекулы ДНК, кодирующей эту последовательность аминокислот?

**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?

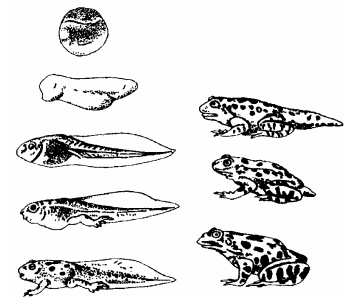
## ВАРИАНТ № 2

### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

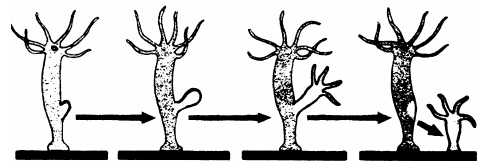
**А1.** Гаметогенез — это: а) размножение гамет; б) слияние гамет; в) процесс образования гамет; г) мейотическое деление клеток; д) половое созревание.

**А2.** Какой тип развития изображен на рисунке? а) полный метаморфоз; б) неличиночное развитие; в) внутриутробное развитие; г) неполный метаморфоз; д) прямое развитие.



**А3.** 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.

**А4.** На рисунке изображен процесс: а) дробление; б) гаструляция; в) партеногенез; г) почкование; д) спорогония.



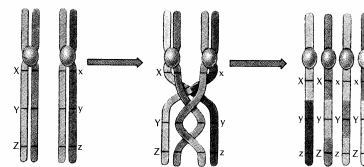
**А5.** В анафазу мейоза II происходит:

а) спирализация хромосом; б) расхождение хромосом к полюсам; в) конъюгация хромосом; г) расхождение хроматид к полюсам; д) кроссинговер.

**А6.** Биваленты образуются в фазу мейоза: а) профазы I; б) профазы II; в) метафазы I; г) метафазы II; д) телофазы I.

**А7.** На рисунке изображено: а) гаметогенез; б) кроссинговер; в) метафаза митоза; г) метафаза мейоза I; д) метафаза мейоза II.

**A8. Набор генетического материала  $2n2xpr$  в клетке содержится:** а) в телофазу мейоза II; б) постсинтетический период интерфазы; в) метафазу мейоза

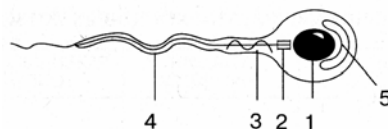


II;

г) телофазу мейоза I; д) пресинтетический период интерфазы.

**A9. В профазу митоза происходит:** а) спирализация хромосом; б) деспирализация хромосом; в) кроссинговер; г) расхождение хроматид к полюсам; д) расположение хромосом на экваторе клетки.

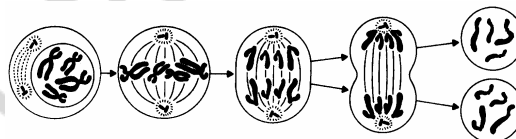
**A10. Какая структура изображена на рисунке?** а) жгутик; б) ресничка; в) сперматозоид; г) сперматоцит; д) псевдоподия.



**A11. В период созревания при гаметогенезе клетки делятся:** а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) шизогонией; д) почкованием.

**A12. Половое размножение организмов резко усиливает изменчивость:** а) комбинативную; б) мутационную; в) модификационную; г) соотносительную; д) определенную.

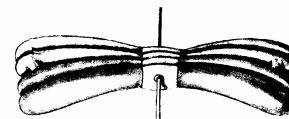
**A13. На рисунке изображен процесс:** а) амитоз; б) шизогония; в) копуляция; г) мейоз I; д) мейоз II.



**A14. В анафазу мейоза I происходит:** а) спирализация хромосом; б) расхождение хромосом к полюсам; в) конъюгация хромосом; г) расхождение хроматид к полюсам; д) кроссинговер.

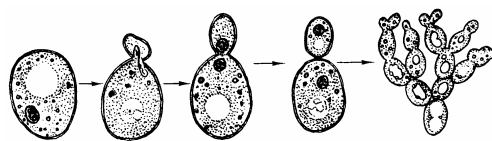
**A15. Набор генетического материала половой клетки:** а)  $1n1xpr$ ; б)  $1n2xpr$ ; в)  $2n1xpr$ ; г)  $2n2xpr$ ; д)  $2n4xpr$ .

**A16. На рисунке изображено:** а) хромосома; б) хроматида; в) бивалент; г) центросома; д) центросфера.



**A17. Набор генетического материала в клетке в пресинтетический период интерфазы:** а)  $1n1xpr$ ; б)  $1n2xpr$ ; в)  $2n1xpr$ ; г)  $2n2xpr$ ; д)  $2n4xpr$ .

**A18. На рисунке изображен процесс:** а) дробление; б) почкование; в) гастрюляция; г) спорообразование; д) инцистирование.

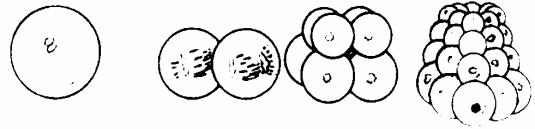


**A19. Производные эктодермы:** а) нервная система; б) скелет; в) дыхательная система; г) выделительная система; д) мышцы.

**A20. 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.

**A21. Периоды овогенеза:** а) развитие, размножение, рост; б) размножение, рост, созревание; в) рост, формирование, развитие; г) созревание, развитие, размножение; д) формирование, созревание, рост.

**A22. На рисунке изображен процесс:** а) дробление; б) гастрюляция; в) оплодотворение; г) гистогенез; д) органогенез.



**A23. Производные энтодермы:** а) нервная система; б) скелет; в) кровеносная система; г) эпителий кожи; д) дыхательная система.

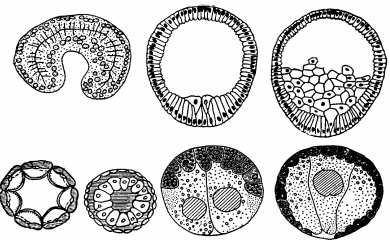
**A24. Половой процесс — это:** а) слияние двух сперматозоидов; б) образование половых клеток; в) внедрение вируса в клетку; г) обмен генетической информацией между особями одного вида; д) разновидность полового размножения.

**A25. На рисунке изображен процесс:** а) амитоз; б) овогенез; в) митоз; г) сперматогенез; д) мейоз II.

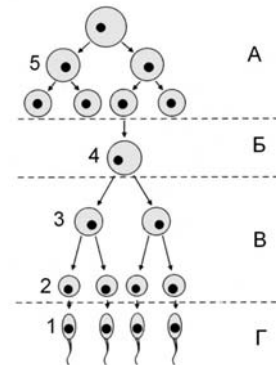
**A26. В телофазу митоза происходит:** а) спирализация хромосом; б) деспирализация хромосом и образование ядерной оболочки; в) образование ядерной оболочки и митотического аппарата; г) расхождение хроматид к полюсам; д) деление цитоплазмы клетки и удвоение молекул ДНК.

**A27. На рисунке изображен процесс:** а) дробление; б) почкование; в) гастрюляция; г) спорообразование; д) инцистирование.

**A28. Набор генетического материала в клетке в постсинтетический период интерфазы:** а)  $1n1xp$ ; б)  $1n2xp$ ; в)  $2n1xp$ ; г)  $2n2xp$ ; д)  $2n4xp$ .



**A29. 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.



**A30. 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.

**A31. Внутреннее осеменение характерно:** а) для всех рыб; б) земноводных и птиц; в) пресмыкающихся и земноводных; г) птиц и млекопитающих; д) костных рыб и млекопитающих.

**A32. Бластула — это:** а) однослойный зародыш; б) двухслойный зародыш; в) трехслойный зародыш; г) стадия закладки осевых органов хордовых; д) личинка насекомых.

**А33. В период размножения при гаметогенезе клетки делятся:** а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) шизогонией; д) почкованием.

**А34. При помощи спор размножаются:** а) бактерии и низшие растения; б) растения, грибы и некоторые протисты; в) низшие растения, грибы и многоклеточные животные; г) растения, грибы и некоторые протисты; д) все многоклеточные животные.

**А35. Половой процесс по типу конъюгации характерен:** а) для бактерий, протистов и нитчатых водорослей; б) протистов, одноклеточных водорослей; в) грибов, бактерий и одноклеточных водорослей; г) протистов и всех водорослей; д) протистов и многоклеточных животных.

**А36. Полное равномерное дробление характерно:** а) для насекомых и ланцетника; б) ланцетника и млекопитающих; в) земноводных; г) пресмыкающихся; д) птиц.

**А37. Найдите соответствие между видами клеток (А — сперматид, Б — овоцит II порядка, В — сперматоцит I порядка, Г — овогония, Д — редукционное тельце) и соответствующим им наборам хромосом (1 — гаплоидный, 2 — диплоидный):** а) 1 – А Б В, 2 – Г Д; б) 1 – А Б Д, 2 – В Г; в) 1 – В, 2 – А Б Г Д; г) 1 – А В Г, 2 – Б Д; д) 1 – А Г, 2 – Б В Д.

**А38. Найдите соответствие между фазами митоза (1 — профазы, 2 — телофазы, 3 — анафазы) и процессами, происходящими в эти периоды (А — деспирализация хромосом, Б — образование нитей веретена деления, В — разрушение ядерной оболочки, Г — деление цитоплазмы, Д - расхождение хроматид):** а) 1 – А Г, 2 – Б В Г, 3 – Д; б) 1 – Б А, 2 – Б В Г Д, 3 – Д; в) 1 – Б В, 2 – Б Г Д, 3 – А Д; г) 1 – А Б, 2 – В Г; 3 – Д; д) 1 – Б В, 2 – А Г, 3 – Д.

**А39. Установите последовательность периодов клеточного цикла (синтетический — S, митоз — M, постсинтетический — G<sub>2</sub>, пресинтетический — G<sub>1</sub>):** а) S M G<sub>2</sub> G<sub>1</sub>; б) S G<sub>2</sub>M G<sub>1</sub>; в) G<sub>1</sub> S G<sub>2</sub>M; г) G<sub>1</sub> M S G<sub>2</sub>; д) G<sub>1</sub> S M G<sub>2</sub>.

**А40. Установите последовательность стадий зародышевого развития хордовых животных (А — гастрюла, Б — бластула, В — органогенез, Г — нейрула):** а) БАГВ; б) ГАВБ; в) БВАГ; г) БАВГ; д) ГБАВ.

**А41. Сколько сперматозоидов образуется из 80 сперматоцитов второго порядка?** а) 40; б) 80; в) 160; г) 320; д) 20.

**А42. Какие из предложенных положений характеризуют амитоз:** 1) может ограничиваться делением ядра без деления цитоплазмы; 2) приводит к образованию двух одинаковых диплоидных клеток; 3) встречается в специализированных, обреченных на гибель клетках; 4) клетка, претерпевшая амитоз, в дальнейшем не способна вступить в нормальный митотический цикл? а) только 1, 3; б) 2, 3, 4; в) 1, 3, 4; г) 1, 2, 4; д) нет правильных ответов.

**А43.** 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 цитокinesis, 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 ...

## Тема № 8

### Программа

### НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМОВ

Наследственность. Понятие о наследственности и изменчивости. Исследования Г. Менделя. Гибридологический метод. Генетические эксперименты Г. Менделя по наследованию при моногибридном скрещивании. Доминантность и рецессивность. Закон единообразия гибридов первого поколения и закон расщепления. Цитологические основы наследования признаков при моногибридном скрещивании. Понятие о генах как носителях наследственной информации. Цитологические основы расщепления.

Аллельные гены. Генотип и фенотип. Принцип взаимодействия аллельных генов. Полное и неполное доминирование. Множественные аллели.

Наследование при дигибридном скрещивании. Закон независимого наследования признаков и его цитологические основы.

Неаллельные гены и их взаимодействие. Комплементарность, эпистаз, полимерия.

Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов. Кроссинговер. Понятие о генетической карте. Генетика пола. Хромосомное определение пола. Половые хромосомы. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Изменчивость организмов. Модификационная изменчивость. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа. Норма реакции. Статистический анализ модификационной изменчивости.

Наследственная изменчивость. Комбинативная изменчивость. Мутационная изменчивость. Типы мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Факторы внешней среды, индуцирующие мутации. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.

Особенности наследственности и изменчивости человека. Методы изучения наследственности и изменчивости человека. Наследственные болезни человека, их причины, профилактика и лечение. Медико-генетическое консультирование.

Создание высокопродуктивных сортов растений и пород животных. Методы селекции. Повышение продуктивности естественных и искусственных экосистем. Основные направления биотехнологии.

## **ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ И ИСТОРИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА**

Гипотезы происхождения жизни на Земле. Коацерватная теория А. И. Опарина–Дж. Б. Холдейна. Развитие представлений о биохимической эволюции. Основные этапы химической эволюции. Эволюция предбиологических систем, возникновение протобионтов. Биологическая эволюция.

Многообразие современного органического мира. Принципы систематики.

## **ЭВОЛЮЦИЯ ЖИВЫХ СИСТЕМ**

Развитие эволюционных взглядов. Понятие биологической эволюции. Зарождение и развитие эволюционных представлений. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Доказательства эволюции (цитологические, анатомические, эмбриологические, палеонтологические, биогеографические).

Современные представления об эволюции. Синтетическая теория эволюции. Популяция — элементарная единица эволюции. Предпосылки эволюции. Движущие силы эволюции. Борьба за существование. Естественный отбор. Формы естественного отбора (движущий и стабилизирующий).

Результаты эволюции. Приспособления — основной результат эволюции. Организменные и видовые адаптации. Видообразование. Факторы

видообразования. Изоляция — эволюционный фактор. Способы видообразования.

Главные направления эволюции. Прогресс и регресс в эволюции. Пути достижения биологического прогресса. Арогенез, аллогенез, катагенез.

### **ВИД — ЕДИНИЦА СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ**

Вид, критерии вида. Популяционная структура вида. Половая, возрастная, экологическая и генетическая структура популяций. Численность и плотность популяций и их саморегуляция.

### **ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА**

Доказательства животного происхождения человека. К. Линней, Ж. Б. Ламарк о месте человека в системе органического мира. Ч. Дарвин о происхождении человека от животных. Сходство человека с животными. 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. Роль труда в формировании человека. Биологические и социальные факторы. Ведущая роль социальных факторов в истории развития человека. Качественные отличия человека. Человеческие расы, их происхождение и единство. Расизм и социал-дарвинизм.

### **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. Эволюционное учение показывает общие закономерности развития жизни на Земле. Перед изучением теории Ч. Дарвина следует ознакомиться с историей развития биологии в додарвиновский период. Переходя к изложению эволюционной теории Ж. Б. Ламарка, нужно отметить, что хотя идея изменчивости органического мира высказывалась отдельными учеными давно, Ламарк впервые в истории биологии сформулировал положение о том, что все многообразие животных и растений является результатом эволюции. Важно подчеркнуть, что объяснение Ламарком процесса эволюции было двойственным.

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. Центральный вопрос данного раздела программы — эволюционная теория Дарвина. Следует подчеркнуть, что основная заслуга Дарвина не в доказательстве самого факта существования эволюции, которая признавалась многими учеными, а в раскрытии 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 популя-



ции 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 (наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор), сформулированные Ч. Дарвином, и социальные факторы (труд, его общественный характер, речь, сознание, абстрактное мышление), сформулированные 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 у следующих особей:

- а) у особи с генотипом АА.
- б) у особи с генотипом Rr.
- в) организм с генотипом ААВВ.

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  $\text{A}$   
 б) два типа гамет  $\text{R}$   $\text{r}$   
 в) один тип гамет  $\text{AB}$

**Задача 2.** У человека карий цвет глаз доминирует над голубым. Оба супруга гетерозиготны. Определите расщепление по генотипу и фенотипу в потомстве.

При решении задач на моно- и полигибридное скрещивание необходимо соблюдать следующие требования: 1) условие задачи оформить в виде таблицы; 2) записать схемы скрещивания с использованием генетических символов; 3) привести теоретическое обоснование решённой задачи.

**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.  $Aa$   $\times$   $Aa$   
 G.  $\text{A}$   $\text{a}$   $\text{A}$   $\text{a}$   
 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:

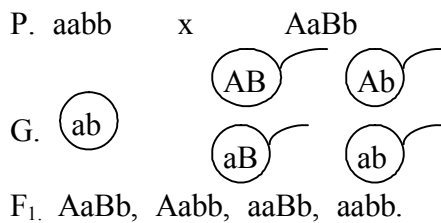
Признак	Ген	Генотип
Карие глаза	$A$	$A-$
Голубые глаза	$a$	$aa$
Правша	$B$	$B-$
Левша	$b$	$bb$

P.  $aabb$   $\times$   $AABB$

G.  $\text{ab}$   $\text{AB}$

F<sub>1</sub>.  $AaBb$

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.

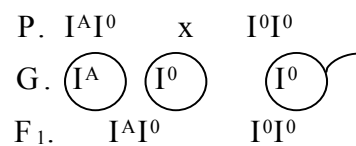
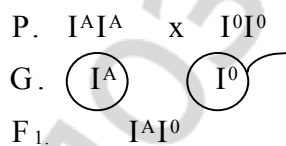


Если же юноша гетерозиготен по обоим признакам, то его генотип  $AaBb$ . У него при мейозе возможно образование гамет 4-х типов:  $AB, aB, Ab, ab$ . В результате слияния каждой из этих гамет с гаметой голубоглазой левши  $ab$  образуется 4 типа зигот:  $AaBb$  (кареглазый правша),  $aabb$  (голубоглазый 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 $I^B$	$I^AI^B$



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  $v$  обуславливают 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



**Решение.** Оформляем условие задачи в виде таблицы:

Признак	Ген	Генотип
Гемофилия	$X^h$	$X^hX^h, X^hY$
Нормальная свертываемость крови	$X^H$	$X^HX^-, X^HY$

Отец девушки — гемофилик, значит, единственная X-хромосома в его генотипе несет рецессивный ген. Эту хромосому он передал своей дочери. Мать девушки и ее предки здоровы: следовательно, полученная от нее дочь вторая X-хромосома имеет доминантный ген нормальной свертываемости крови. Таким образом, у девушки только одна из двух X-хромосом несет ген гемофилии ( $X^HX^h$ ). X-хромосома в генотипе здорового жениха не содержит этого гена. Сыновья от этого брака получают от отца Y-хромосому, не содержащую генов свертываемости крови, а от матери — с вероятностью 50 % — либо X-хромосому с геном гемофилии ( $X^h$ ), либо X-хромосому с геном нормальной свертываемости крови ( $X^H$ ). Поэтому сыновья будут гемофиликами или здоровыми. Дочери получают от отца X-хромосому, с геном нормальной свертываемости крови. Поэтому они будут здоровыми, но с вероятностью 50 % — гетерозиготными носителями гена гемофилии (полученного с X-хромосомой от матери). Если ввести генетические обозначения, то набор половых хромосом у отца девушки  $X^hY$ , у её матери —  $X^HX^H$ , у самой девушки —  $X^HX^h$ , у жениха —  $X^HY$ .

**В результате такого брака могут родиться дети:**



**Задача 7.** Дети, больные фенилкетонурией, рождаются с частотой 1:10000 новорождённых. Определите процент гетерозиготных носителей гена.

**Решение.** Оформляем условие задачи в виде таблицы:

Признак	Ген	Генотип
фенилкетонурия	a	aa
Норма	A	A-

Производим математическую запись закона Харди–Вайнберга:

$$p + q = 1, p^2 + 2pq + q^2 = 1.$$

где p — частота встречаемости гена A; q — частота встречаемости гена a;  $p^2$  — частота встречаемости доминантных гомозигот (AA);  $2pq$  — частота

встречаемости гетерозигот (Aa);  $q^2$  — частота встречаемости рецессивных гомозигот (aa).

Из условия задачи, согласно формуле Харди–Вайнберга, нам известна частота встречаемости больных детей (aa), т. е.  $q^2 = 1/10000$ .  $q = 1/100$ ,  $p = 1 - q = 99/100$ ,  $2pq = 0,0198$  или 1,98 %.

### ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

**Задача 1.** Сколько типов гамет, и какие именно, образуют организмы с генотипами:

- а) *MmNnSsRr*;
- б) *MMnnsRR*;
- в) *DdeeFfHH*?

**Задача 2.** Ген альбинизма является рецессивным по отношению к гену, детерминирующему нормальную пигментацию. Какова вероятность рождения альбиноса в семье, где родители альбиносы?

**Задача 3.** Одна из форм катаракты и одна из форм глухонемоты передаются как аутосомные рецессивные несцепленные между собой признаки. Отсутствие резцов и клыков верхней челюсти также может передаваться как рецессивный признак. Какова вероятность рождения детей со всеми тремя аномалиями в семье, где оба родителя здоровы, но гетерозиготны по всем трем парам генов?

**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	4	5	6
Мать	II (A)	IV (AB)	N	MN	M	Rh <sup>+</sup>
Ребенок	I (0)	II (A)	M	N	MN	Rh <sup>-</sup>

**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  $F_2$  72 поросенка были белыми, 18 — черными и 6 — красными. Какое количество (в %) потомства, полученного от хряка из  $F_1$  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.** Рецессивный 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.

**Задача 11.** У полевок черная окраска шерсти доминирует над белой, а гетерозиготы по данному гену имеют серую окраску шерсти. Доля белых полевок в популяции составляет 36 %. Определите количество (%) черных особей, учитывая, что в данной популяции сохраняется равновесие Харди–Вайнберга.

**Задача 12.** Отсутствие хвоста у грызунов наследуется как рецессивный признак. Гетерозиготы имеют укороченный хвост по сравнению с доминантными гомозиготами. Частота доминантного аллеля в популяции составляет 80 %. Определите долю (%) бесхвостых грызунов, учитывая, что в данной популяции сохраняется равновесие Харди–Вайнберга.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

### ВАРИАНТ № 1

#### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**А1.** Наличие диплоидных самок и гаплоидных самцов характерно для: а) человека; б) дрозофилы; в) кузнечиков; г) пчел; д) клопов.

**А2.** 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.

**А3.** Фенотипические отличия гетерозиготы с доминантной гомозиготой — это проявление: а) сцепления генов; б) полного доминиро-

вания; 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. Полимерией 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 проявлению нового признака; в) 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.

**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. Сущность закона гомологичных рядов Н. И. Вавилова:** а) мутации являются наследственной изменчивостью; б) модификации



являются ненаследственной изменчивостью; в) наличие сходных рядов наследственной изменчивости у генетически близких родов и видов; г) позволяет определять частоту генов в популяции; д) позволяет моделировать наследственные болезни животных на человеке.

**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. Согласно закону гомологических рядов в наследственной изменчивости при поиске карликовых форм груши следует искать данный признак у таких растений, как:** 1) кукуруза; 2) черника; 3) яблоня; 4) рябина; 5) боярышник; 6) тополь. а) 1, 2, 3; б) 2, 3, 4; в) 3, 4, 5; г) 4, 5, 6; д) 1, 4, 5.

**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. 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?** а) 6,25 %; б) 12,5 %; в) 25 %; г) 37,5 %; д) 18,75 %.

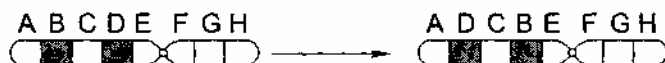
**A22. У томатов пурпурная окраска стебля доминирует над зеленой, а рассеченные листья — над цельнокрайними. Признаки наследуются независимо. Скрещиваются два дигетерозиготных растения. Сколько процентов потомков будут иметь зеленый стебель и рассеченные листья?** а) 12,5 %; б) 18,75 %; в) 25 %; г) 37,5 %; д) 50 %.

**A23. 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.

**A24. 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.

**A25. У мух дрозофил серая окраска тела доминирует над желтой, а нормальные крылья — над узкими. Признаки наследуются независимо. Дрозофила желтого цвета с узкими крыльями скрещена с гомозиготной дрозофилой серого цвета с нормальными крыльями. Определите вероятность появления во втором поколении мух с желтым телом и нормальными крыльями.** а) 6,25 %; б) 12,5 %; в) 18,75 %; г) 25 %; д) 50 %.

**A26. 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.

**A27. Разновидности межallelного взаимодействия генов:** а) полное доминирование; б) неполное доминирование; в) комплементарность азотистых оснований; г) кодоминирование; д) эпистаз.

**A28. Комплементарностью 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.

**A29. 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.

**A30. 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.

**А31. Свойства модификаций:** а) носят приспособительный характер; б) наследуются; в) постоянны; г) материал для естественного отбора; д) носят индивидуальный характер.

**А32. 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.

**А33. Виды мутаций по причинам их вызвавшим:** а) соматические; б) спонтанные; в) генеративные; г) нейтральные; д) летальные.

**А34. 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.

**А35. Синдром Шерешевского–Тернера обусловлен изменениями:** а) структуры молекулы ДНК; б) структуры аутосом; в) числа аутосом; г) структуры половых хромосом; д) отсутствием второй половой хромосомы.

**А36. Инбридинг — это:** а) получение полиплоидных организмов; б) близкородственное скрещивание; в) скрещивание неродственных организмов; г) вид бесполого размножения; д) способ получения мутаций.

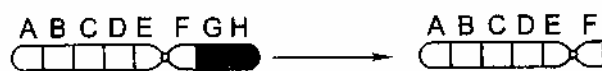
**А37. Отдаленная гибридизация — это:** а) близкородственное скрещивание; б) скрещивание неродственных организмов одного вида; в) получение межлинейных гибридов; г) скрещивание особей разных видов; д) получение полиплоидных форм.

**А38. Особенности микроорганизмов, важные для производства:** а) имеют диплоидный генотип; б) медленно размножаются; в) образуют споры; г) содержат мало генов; д) содержат много генов.

**А39. Методами генной инженерии получают:** а) гликоген; б) целлюлозу; в) адреналин; г) аминокислоты; д) лизоцим.

**А40. Гибриды первого поколения более жизнеспособны и продуктивны из-за:** а) точечных мутаций; б) гетерозиса; в) полиплоидии; г) модификации; д) гетероплоидии.

**А41. На рисунке изображена мутация:**



**А) хромосомная; Б) точечная; В) инверсия; Г) нехватка (дефиценси); Д) делеция; Е) дупликация.** а) А, В; б) А, Г; в) А, Е; г) Б, Д; д) А, Б.

**А42. Сколько типов гамет образует организм с генотипом  $AabbCcrr$  при независимом наследовании признаков?** а) один; б) два; в) шесть; г) три; д) четыре.

**А43.** Согласно закону гомологических рядов в наследственной изменчивости при поиске витаминосодержащих форм сливы следует искать данный признак у таких растений, как: 1) лимон; 2) вишня; 3) ананас; 4) абрикос; 5) алыча; 6) тополь. а) 1, 2, 3; б) 2) 2, 3, 4; в) 2, 4, 5; г) 4, 5, 6; д) 1, 4, 5.

### 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 кур встречается четыре формы гребня, обусловленные взаимодействием двух пар генов, находящимися в разных парах хромосом. Ген *R* детерминирует розовидный гребень, ген *P* — гороховидный гребень. При сочетании этих генов развивается ореховидный гребень. У кур, рецессивных по обоим генам *rppr* — листовидный гребень. Скрещены две дигетерозиготные особи с ореховидным гребнем. Определите вероятность (в %) появления потомства с розовидным гребнем.

**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.** При скрещивании дигетерозиготной по генам *C* и *T* самки дрозофилы с рецессивным по обоим генам самцом, в потомстве получены: 46,5 % мух фенотипического класса *CT*; 3,5 % мух фенотипического класса *Ct*; 3,5 % мух фенотипического класса *cT*; 46,5 % мух фенотипического класса *ct*. Определите расстояние (в морганидах) между генами *C* и *T*.

**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.** У кур 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 петуха с оперенными ногами и белой курицы 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?

## 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. Биохимическую гипотезу происхождения жизни на Земле разработали:** а) Ф. Реди и Л. Пастер; б) А. И. Опарин и Дж. Холдейн; в) Дж. Бернал и С. Миллер; г) С. Аррениус и Дж. Оро; д) Г. Рихтер и Ф. Крик.

**А3. Гипотезы возникновения многоклеточных организмов:** а) креационизма и панспермии; б) инвагинационная и симбиотическая; в) гастреи и фагоцителлы; г) абиогенеза и биогенеза; д) панспермии и абиогенеза.

**А4. В процессе становления жизни на Земле условно выделяют несколько этапов. Какие из них относят к периоду химической эволюции:** 1) полимеризация мономеров с образованием цепей белков и нуклеиновых кислот; 2) возникновение простейших клеток, обладающих свойствами живого; 3) синтез низкомолекулярных органических соединений; 4) образование фазовообособленных систем органических веществ, отделенных от внешней среды мембранами? а) 1, 2, 4; б) 2, 3; в) 1, 3, 4; г) 1, 3; д) 2.

**А5. Гипотеза происхождения жизни из неживой природы называется:** а) панспермии; б) биогенеза; в) абиогенеза; г) креационизма; д) катагенеза.

**А6. Согласно взглядам Ч. Дарвина, для эволюции не имеет значения изменчивость:** а) комбинативная; б) коррелятивная; в) групповая; г) индивидуальная; д) мутационная.

**А7. Видом борьбы за существование, по Ч. Дарвину является борьба:** а) групповая; б) межвидовая; в) неопределенная; г) соотносительная; д) комбинированная.

**А8. 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.

**A9. 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.

**A10. К палеонтологическим доказательствам эволюции не относят:** а) ископаемые остатки; б) филогенетические ряды; в) ископаемые переходные формы; г) сходство зародышей позвоночных; д) послойное расположение остатков в земной коре.

**A11. 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.

**A12. 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.

**A13. 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.

**A14. Эволюционные изменения, ведущие к общему подъему организации, называются:** а) ароморфозами; б) идиоадаптациями (или алломорфозами); в) дегенерациями; г) биологическим прогрессом; д) видообразованием.

**A15. Мелкие эволюционные изменения, способствующие приспособлению к определенным условиям среды, называются:** а) биологическим прогрессом; б) ароморфозами; в) идиоадаптациями (или алломорфозами); г) дегенерациями; д) катагенезом.

**A16. Элементарная единица эволюции:** а) особь; б) вид; в) популяция; г) биоценоз; д) группа видов.

**A17. 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.

**A18. 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.

**A19. 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.

**A20. Органы, выполняющие одинаковые функции, но не имеющие сходного строения и общего происхождения, называют:** а) рудиментарными; б) атавизмами; в) аналогичными; г) гомологичными; д) а + б.

**A21. К аналогичным органам относятся:** а) конечности лягушки и крысы; б) конечности крота и лягушки; в) иглы барбариса и колючки кактуса; г) крылья птицы и бабочки; д) крылья птицы и летучей мыши.

**A22. 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.

**A23. 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.

**A24. Выберите из предложенных правильную хронологическую последовательность предковых форм человека разумного: 1) Homo erectus; 2) Homo habilis; 3) Australopithecus 4) Homo sapiens; 5) Homo neandertaliensis.** а) 3, 1, 2, 5, 4; б) 3, 2, 1, 5, 4; в) 1, 3, 2, 5, 4; г) 3, 5, 1, 2, 4; д) 5, 1, 2, 3, 4.

**A25. 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.

**A26. 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 адаптации и как следствие образование вида; д) ненаправленное изменение генофонда популяции.

**A27. Крупные систематические группы в процессе эволюции возникают вследствие:** а) дегенерации; б) алломорфоза; в) катагенеза; г) ароморфоза; д) параллелизма.

**A28. Арогенезом является одно из нижеприведенных эволюционных событий:** а) возникновение водоплавающих птиц; б) появление класса птиц; в) возникновение постоянной и переменной температуры те-

ла; г) возникновение покровительственной окраски; д) появление четырехкамерного сердца (хоть и с неполной перегородкой) у крокодилов.

**А29. 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.

**А30. Примерами маскировки являются:** а) зеленая окраска у певчего кузнечика; б) сходство в окраске брюшка у мухи-журчалки и осы; в) ярко-красная окраска у божьей коровки; г) сходство в окраске и форме тела гусеницы бабочки-пяденицы с сучком; д) зеленая окраска листьев у большинства растений.

**А31. Параллелизм — это:** а) схождение признаков у родственных организмов в процессе эволюции; б) расхождение признаков у родственных организмов в процессе эволюции; в) схождение признаков у неродственных групп организмов в процессе эволюции; г) образование изолированной группы внутри популяции; д) развитие сходных признаков в эволюции близкородственных групп.

**А32. Сходство всех процессов жизнедеятельности у особей одного вида:** а) биохимический критерий; б) генетический критерий; в) морфологический критерий; г) физиологический критерий; д) экологический критерий.

**А33. Элементарное эволюционное явление — это:** а) мутационный процесс; б) изоляция; в) направленное изменение генофонда популяции; г) популяционные волны; д) дрейф генов.

**А34. 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.

**А35. Примерами дизруптивной формы естественного отбора 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 2; б) 2, 4; в) 2, 3; г) 1, 4; д) 1, 3, 4.

**А36. 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  $105 \pm 10$  мм до:** а)  $123 \pm 15$  мм; б)  $82 \pm 8$  мм; в)  $105 \pm 5$  мм; г)  $105 \pm 42$  мм; д)  $105 \pm 12$  мм.

**А37. 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.

**А38. 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.**

**А39. Выберите из предложенных предковых форм человека протоантропов: 1) египтопитек; 2) зинджантроп; 3) парантроп; 4) питекантроп; 5) дриопитек; 6) австралопитек африканский; 7) гейдельбергский человек. а) 1, 5, 7; б) 2, 3, 6, 7; в) 2, 3, 6; г) 1, 4, 5, 6, 7; д) 2, 3, 4, 6.**

**А40. Повышение организации живых существ в процессе эволюции Ж.-Б. Ламарк назвал: а) приспособленностью; б) выживаемостью; в) видообразованием; г) градацией; д) биопрогрессом.**

**А41. В процессе арогенеза у животных возникли следующие признаки: 1) предупреждающая окраска; 2) отсутствие пигментации; 3) мимикрия; 4) четырехкамерное сердце; 5) отсутствие органов зрения; 6) теплокровность. а) 1, 4; б) 2, 5; в) 3, 4; г) 4, 6; д) 2, 4.**

**А42. Выберите верные сочетания «предок – потомок»: 1) риниофиты – голосеменные; 2) семенные папоротники – мхи; 3) археоптерикс – птицы; 4) зверозубые ящеры – млекопитающие. а) 1, 2; б) 1, 4; в) 2, 3; г) 1, 3; д) 3, 4.**

**А43. Гибридизация между ДНК обезьян и человека частичная, так как при этом наблюдается: а) инверсия; б) кроссинговер; в) транслокация; г) образование петель; д) репарация.**

## **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.** На одном из островов было отстреляно 10 000 лисиц. 9991 из них оказались рыжего цвета (доминантный признак) и 9 особей белого цвета (рецессивный признак). Определите частоту встречаемости генотипов гомозиготных рыжих лисиц, гетерозиготных рыжих и белых в данной популяции.

**Б4.** Люди с группой крови N среди населения Украины составляют 16 %. Определите частоту групп M и MN.

**Б5.** Элементарным эволюционным материалом являются ...

**Б6.** Направление эволюционного процесса, характеризующееся возрастанием степени приспособленности организмов к окружающей среде, называется ...

**Б7.** Независимое приобретение различных признаков особями одной систематической группы, называется ... или (расхождением признаков).

## **Тема № 9**

### **Программа**

#### **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЗМОВ СО СРЕДОЙ**

Экология как наука. Предмет и задачи экологии. Экологические факторы: абиотические (свет, влажность, температура), биотические (внутривидовые и межвидовые — хищничество, симбиоз, конкуренция), антропогенные (прямое и косвенное воздействие человека). Комплексное воздействие факторов на организм. Ограничивающий фактор.

Среды жизни: наземно-воздушная, водная, почвенная, другой организм. Адаптация организмов к жизни в различных средах как результат их исторического развития.

#### **ПОПУЛЯЦИИ, СООБЩЕСТВА, ЭКОСИСТЕМЫ**

Популяция, экологические характеристики популяции: численность, плотность, пространственное распределение, рождаемость, смертность, половая и возрастная структура. Биоценоз, биотоп, биогеоценоз, экосистема. Видовая и пространственная структура биогеоценоза. Продуценты, консументы, редуценты. Взаимосвязи популяций в биогеоценозе. Закономерности движения вещества и энергии в экосистеме, цепи и сети питания, экологические пирамиды. Круговорот веществ и превращение энергии в биогеоценозе. Биологическая продуктивность экосистем. Динамика биогеоценозов: суточные, сезонные и многолетние изменения. Смена биогеоценозов во времени (сукцессии). Агроценозы, их различия с естественными экосистемами.

#### **БИОСФЕРА И ЭВОЛЮЦИЯ**

Структура биосферы и условия ее существования. Роль живого вещества в биосфере. Понятие биосферы. Биосфера как живая система высшего ранга, структура биосферы, ее границы. Круговорот веществ и приток энергии — основные условия существования биосферы. Динамичность биосферы: возникновение и эволюция. В. И. Вернадский о роли живого вещества в возникновении и эволюции биосферы (газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная функции, формирование биогеохимических циклов).

Хозяйственная деятельность человека — новый фактор в биосфере. Отрицательное влияние человека на биосферу. Загрязнение биосферы.

Химические, радиационные и биологические факторы загрязнения. Цепные экологические реакции. Экологические проблемы. Биологический мониторинг. Рациональное использование природных ресурсов и охрана биосферы. Заповедники и другие охраняемые территории Беларуси. Создание безотходных технологий.

Полезная деятельность человека в биосфере. Сохранение генофонда и видового разнообразия органического мира.

Особенности эволюции человека на современном этапе. Влияние окружающей среды на работу систем органов человека. Действие радиации на человека. Внешнее и внутреннее облучение. Проникновение радионуклидов в организм человека. Использование радиации в медицине. Заболевания, вызываемые ионизирующим излучением. Пути снижения уровня внешнего и внутреннего облучения. Способы уменьшения поступления радионуклидов в организм человека. Антимутагенные и радиопротекторные продукты. Витамины. Пути выведения радионуклидов. Охрана здоровья человека в окружающей его среде. Будущее вида человек разумный.

## **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 лишь 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

### ВАРИАНТ № 1

#### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в таблицу*

**А1.** 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) синиокия; 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 CO<sub>2</sub> (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) синиокия; 3) паразитизм; 4) комменсализм; 5) хищничество; 6) 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; 6) 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 плодovitости; 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, являясь сотрапезником своего партнера; 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 строитель-

ства 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) 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 в первую очередь 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. Рост численности популяции какого-либо вида может происходить в геометрической прогрессии (экспоненциально):** а) в лаборатории; б) только при полном отсутствии хищников; в) когда единственным ограничивающим ресурсом является пища; г) когда единственным ограничивающим ресурсом является вода; д) когда единственным ограничивающим ресурсом является температура.



**A29. Смешиванию популяций одного вида препятствует:** а) изоляция; б) отсутствие корма; в) наличие хищников; г) наличие паразитов; д) болезни.

**A30. 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.

**A31. 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.

**A32. Тип взаимоотношения между видами со сходными экологическими потребностями:** а) хищничество; б) конкуренция; в) комменсализм; г) симбиоз; д) паразитизм.

**A33. Теневыносливые растения:** а) кислица и мхи; б) тюльпан; в) хлебные злаки; г) чабрец; д) земляника.

**A34. Теплокровные животные:** а) круглые и кольчатые черви; б) членистоногие и моллюски; в) рыбы и амфибии; г) млекопитающие и птицы; д) амфибии и пресмыкающиеся.

**A35. Третье звено пастбищной пищевой цепи:** а) травоядные животные; б) хищники; в) редуценты; г) консументы; д) растения.

**A36. У большинства организмов активные процессы жизнедеятельности протекают при температуре:** а) от  $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; б) от  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; в) от  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; г) от  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; д) от  $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**A37. 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.

**A38. 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.

**A39. Расположите компоненты наземной (I) и морской (II) экосистем в порядке убывания их биомасс:** 1) продуценты; 2) консументы; 3) редуценты. а) I – 1 – 3 – 2; II – 2 – 1 – 3; б) I – 1 – 2 – 3, II – 1 – 2 – 3;

в) I – 1 – 2 – 3; II – 2 – 1 – 3; г) I – 2 – 1 – 3, II – 1 – 2 – 3; д) I – 1 – 2 – 3; II – 3 – 1 – 2.

**А40.** 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. а) 6 – 1 – 3 – 5 – 2 – 4; б) 6 – 5 – 1 – 3 – 2 – 4; в) 6 – 3 – 5 – 1 – 2 – 4; г) 1 – 6 – 5 – 3 – 2 – 4; д) 6 – 5 – 1 – 2 – 3 – 4.

**А41.** 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.

**А42.** 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.

**А43.** Укажите правильную последовательность стадий протекания сукцессии после лесного пожара: 1) пожарище; 2) березово-осиновый лес; 3) низкорослые травы; 4) высокорослые травы; 5) еловый лес; 6) смешанный лес. а) 1 – 3 – 2 – 6 – 5 – 4; б) 1 – 3 – 4 – 2 – 6 – 5; в) 1 – 3 – 6 – 2 – 4 – 5; г) 1 – 2 – 6 – 3 – 4 – 5; д) 1 – 4 – 2 – 3 – 6 – 5.

## 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.** ... — форма биотических связей, при которых особи одного вида оказывают угнетающее воздействие на особей других видов путем выделения особых веществ.

**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 со средней 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 энер-

гии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана).

**Б6.** ... — отношения между организмами в биогеоценозе, заключающиеся в том, что одни виды участвуют в распространении других.

**Б7.** «Василек – бабочка – стрекоза – лягушка – уж» — это пример ... пищевой цепи.

## ВАРИАНТ № 2

### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в таблицу*

**А1. Акселерация — это:** а) увеличение продолжительности жизни; б) задержка умственного развития; в) ускорение темпов физического и полового созревания; г) замедление старения; д) ускорение старения.

**А2. Допустимые для человека уровни шума (дБ):** а) 70–80; б) 40–60; в) 100–110; г) 200–300; д) 300–400.

**А3. 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.

**А4. 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.

**А5. Первые аэробы появились на Земле при концентрации кислорода в атмосфере:** а) 0,1 %; б) 3 %; в) 5 %; г) 10 %; д) 20 %.

**А6. Основой сопротивляемости организма воздействию факторов окружающей среды является:** а) саморазвитие; б) устойчивость; в) саморегуляция; г) самообновление; д) самовоспроизведение.

**А7. 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.

**А8. У жителей Заполярья изменение обмена веществ выражается:** а) в снижении концентрации углеводов и липидов; б) увеличении концентрации углеводов и липидов; в) снижении концентрации углеводов и увеличении концентрации липидов; г) увеличении концентрации углеводов и снижении концентрации липидов; д) увеличении концентрации минеральных солей и витаминов.

**А9. 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.

**A10. На самочувствие человека положительно действуют:** а) полнейшая тишина (отсутствие звуков); б) положительно заряженные ионы; в) отрицательно заряженные ионы; г) инфразвуки; д) ультразвуки.

**A11. Заболевание зубной эмали вызывает избыток в питьевой воде ионов:** а) серы; б) селена; в) кальция; г) кремния; д) фтора.

**A12. Отравление ионами свинца вызывает:** а) почечно-каменную болезнь, гипертонию, уменьшение гемоглобина в крови; б) параличи, судороги, психические расстройства, анемию; в) почечную недостаточность, заболевание легких, замещение ионов кальция в костях; г) заболевания желудочно-кишечного тракта; д) инфаркт миокарда.

**A13. Классическим примером токсического элемента, который накапливается в организме, считают:** а) марганец; б) хлор; в) ванадий; г) мышьяк; д) селен.

**A14. Экоциальные болезни нашего века отличаются от болезней прошлых столетий тем, что сейчас на первый план вышли:** а) инфекционные болезни; б) сердечно-сосудистые и онкологические заболевания; в) травматизм, болезни органов чувств; г) болезни нервной и опорно-двигательной систем; д) паразитарные болезни.

**A15. Канцерогены — вещества, вызывающие заболевания:** а) раковые; б) хронические; в) аллергические; г) инфекционные; д) сердечно-сосудистые.

**A16. Действие повышенных доз ионизирующего излучения на человека не вызывает:** а) нарушения функций кроветворения; б) злокачественных опухолей; в) инфаркта миокарда; г) психических расстройств; д) а + б.

**A17. Первое место в группе раковых заболеваний, вызванных облучением, занимает:** а) рак щитовидной железы; б) рак молочной железы; в) рак кожи; г) лейкоз; д) рак предстательной железы.

**A18. Наибольшей проникающей способностью обладает:** а) протон; б) электрон; в) альфа-частица; г) бета-частица; д) гамма-излучение.

**A19. Бета-излучение:** а) не способно пройти через наружный слой эпидермиса; б) способно проникать в ткань на глубину 1–2 сантиметра; в) не имеет никаких преград для распространения; г) обусловлено электронами; д) не обладает проникающей способностью.

**A20. Стронций-90 накапливается в скелете и подвергает облучению костный мозг, являясь аналогом** а) железа; б) калия; в) кальция; г) фосфора; д) рубидия.

**A21. Основное количество радиоактивных веществ проникает в организм человека через:** а) выделительную систему; б) органы дыхания; в) желудочно-кишечный тракт; г) кожные покровы; д) кровеносную систему.

**А22. В 2 раза уменьшить концентрацию радионуклидов в мясе можно:** а) в результате сливания бульона после трехминутного кипячения; б) в результате сливания бульона после восьмиминутного кипячения; в) вымачивая мясо в проточной воде в течение часа; г) в результате сливания бульона после минутного кипячения; д) вымачивая мясо в проточной воде 10 минут.

**А23. К грибам, сильно накапливающим радиоактивные вещества, относятся:** а) лисичка; б) опенок осенний; в) волнушка; г) подберезовик; д) подосиновик.

**А24. В результате аварии на Чернобыльской АЭС на территорию РБ выпало радионуклидов:** а) 25 %; б) 50 %; в) 70 %; г) 80 %; д) 100 %.

**А25. Факторы, уменьшающие последствия облучения организма, называются:** а) антропогенными; б) биологическими; в) индукторными; г) радиопротекторными; д) экологическими.

**А26. Уменьшить опасность высоких доз облучения щитовидной железы можно, принимая:** а) аскорбиновую кислоту; б) железосодержащие препараты; в) йодсодержащие препараты; г) кальцийсодержащие препараты; д) поливитамины.

**А27. Снижение активности радионуклидов в организме вдвое вследствие процессов обмена веществ — это:** а) период полураспада; б) эффективный период полураспада; в) период биологического полувыведения; г) период распада; д) период выведения.

**А28. Основными экологическими причинами эпидемий являются:** а) большое количество хищников и паразитов; б) нехватка чистой питьевой воды, антисанитария, недоедание; в) природно-климатические условия регионов Земли; г) разрушение озонового слоя; д) эрозия почв.

**А29. Вещества, ослабляющие сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям, называются:** а) коагулянтами; б) иммунодепрессантами; в) транквилизаторами; г) токсическими; д) адаптогенами.

**А30. Лейкемия — заболевание, вызываемое действием ионизирующего излучения, сопровождается:** а) насморком; б) образованием тромбов; в) почечно-каменной болезнью; г) отеком легких и поражением трахей; д) нарушением образования клеток крови.

**А31. Функциональной и элементарной структурной единицей биосферы является:** а) биоценоз; б) биогеоценоз; в) фитоценоз; г) зооценоз; д) микоценоз.

**А32. «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 не-

благоприятным изменениям в биосфере; д) вызовет понижение температуры и приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере.

**А33. 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.

**А34. Живые организмы «плотнее» всего заселили:** а) гидросферу; б) атмосферу; в) литосферу; г) зоны непосредственного контакта гидросферы, литосферы и атмосферы; д) б + в.

**А35. 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.

**А36. Области повышенной концентрации жизни в биосфере названы В. И. Вернадским:** а) пленками жизни; б) областями рекреации; в) контактными областями; г) областями концентрации; д) ареалами.

**А37. Среди запасов воды Мирового океана моря и океаны составляют:** а) 50 %; б) 85 %; в) 95 %; г) 97 %; д) 99,9 %.

**А38. 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.

**А39. Максимальный размер (толщина) биосферы по вертикали около:** а) 3 км; б) 10 км; в) 15 км; г) 25 км; д) 45 км.

**А40. Наибольшей приспособляемостью и жизнестойкостью в биосфере обладают:** а) растения; б) грибы; в) животные; г) бактерии; д) а + б.

**А41. 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.

**А42. Для устойчивости биосферы необходим(ы):** а) круговорот веществ; б) круговорот энергии; в) круговорот веществ и приток солнечной энергии; г) рациональное использование невозобновимых природных ресурсов; д) рациональное использование возобновимых природных ресурсов.

**А43. 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.** ... — единица измерения эквивалентной дозы облучения в системе СИ.

**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.** Кислород атмосферы, нефть, каменный уголь, известняк являются ... веществом биосферы.

**Б7.** Период полувыведения из организма человека, составляющий около 49 лет, имеет радиоактивный элемент ...

# 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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

#### Часть Б

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							



**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							



**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							



**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	A20
а																				
б																				
в																				
г																				
д																				

	A21	A22	A23	A24	A25	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40	A41	A42	A43
а																							
б																							
в																							
г																							
д																							

**Часть Б**

Б1																							
Б2																							
Б3																							
Б4																							
Б5																							
Б6																							
Б7																							

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	3
Тема 1. Доклеточные формы жизни. Доядерные организмы (прокариоты). Грибы. Водоросли .....	13
Тема 2. Высшие растения .....	24
Тема 3. Зоология. Сходство и отличие животных и растений. Классификация животных. Кишечнополостные. Плоские черви. Круглые черви. Кольчатые черви. Моллюски. Членистоногие .....	34
Тема 4. Хордовые. Ланцетники. Рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие.....	45
Тема 5. Анатомия, физиология, гигиена. Общий обзор строения организма человека. Опорно-двигательная система. Кровь. Кровообращение. Дыхание. Пищеварение. Обмен веществ. Кожа. Выделительная система.....	57
Тема 6. Железы внутренней секреции. Нервная система. Анализаторы, органы чувств. Высшая нервная деятельность. Развитие человеческого организма.....	69
Тема 7. Клетка — структурная и функциональная единица жизни. Обмен веществ и энергии — основа жизнедеятельности клетки. Воспроизведение клетки. Размножение и индивидуальное развитие организмов .....	79
Тема 8. Закономерности наследственности и изменчивости. Эволюция живых систем. Развитие органического мира. Происхождение человека.....	92
Тема 9. Взаимодействие организмов со средой. Популяции, сообщества, экосистемы. Биосфера .....	112