

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БИОЛОГИИ

В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, Е. Ф. Якимова

Биология для вечерних подготовительных курсов

Методические рекомендации

3-е издание



Минск БГМУ 2009

УДК 57 (075.8)
ББК 28.70 я 73
Б 93

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве методических рекомендаций 20.05.2009 г., протокол № 9

А в т о р ы: канд. мед. наук, доц. В. Э. Бутвиловский (темы 2, 5, 14–18, 22, 25); канд. биол. наук, доц. В. В. Давыдов (темы 1, 3, 4, 10–13, 20–21); ст. преп. Е. Ф. Якимова (темы 6–9, 19, 23–24)

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

Бутвиловский, В. Э.

Б 93 Биология для вечерних подготовительных курсов : метод. рекомендации / В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, Е. Ф. Якимова. – 3-е изд. – Минск : БГМУ, 2009. – 152 с.

ISBN 978–985–462–964–3.

Издание содержит программу по биологии для поступающих в высшие учебные учреждения. Весь программный материал разделен на 25 тем, по которым составлены задания, по образцу билетов централизованного тестирования. Приведены образцы решения задач по молекулярной биологии, генетике и экологии, даны указания по изучению материала и выполнению контрольных работ. Первое издание вышло в 2007 году.

Методические рекомендации предназначены для учащихся вечерних подготовительных курсов и слушателей подготовительного отделения.

УДК 57 (075.8)
ББК 28.70 я 73

ISBN 978–985–462–964–3

© Оформление. Белорусский государственный
медицинский университет, 2009

ВВЕДЕНИЕ

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

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

Знание перечисленных вопросов биологии, получаемые в средней школе, необходимы для успешного освоения многих дисциплин медицинского вуза. Так, в курсе биологии медицинских университетов более детально преподают цитологию, генетику, экологию, паразитологию, сравнительную анатомию. Основы школьных знаний являются базой для изучения анатомии и физиологии человека, гистологии, общей гигиены, микробиологии и других дисциплин, без которых невозможно познание жизнедеятельности здорового и больного человека (профилактические и клинические дисциплины). Академик И. В. Давыдовский назвал биологию «теоретической 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 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 размножения 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 видового разнообразия органического мира.

Отвечать на вопросы 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 по курсу средней образовательной школы 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 разделена на **25** тем:

1. Клетка — структурная и функциональная единица жизни. Строение и системы жизнеобеспечения клетки.
2. Решение задач по молекулярной биологии.
3. Воспроизведение клетки. Размножение и индивидуальное развитие организмов.
4. Закономерности наследственности и изменчивости.
5. Решение задач по генетике.

6. Доклеточные формы жизни. Доядерные организмы (прокариоты). Протисты. Грибы. Лишайники.
7. Многообразие растений.
8. Вегетативные и генеративные органы растений.
9. Итоговое занятие по ботанике
10. Зоология. Сходство и отличие животных и растений. Классификация животных. Кишечнополостные. Плоские черви. Круглые черви. Кольчатые черви.
11. Моллюски. Членистоногие.
12. Хордовые. Ланцетники. Рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие.
13. Итоговое занятие по зоологии.
14. Анатомия, физиология, гигиена. Общий обзор строения организма человека. Нервная система. Анализаторы, органы чувств. Опорно-двигательный аппарат.
15. Кровь. Кровообращение. Дыхание.
16. Пищеварение. Обмен веществ. Кожа. Выделительная система.
17. Эндокринный аппарат. Высшая нервная деятельность. Развитие человеческого организма.
18. Итоговое занятие по анатомии, физиологии и гигиене.
19. Эволюция живых систем. Развитие органического мира. Происхождение человека.
20. Взаимодействие организмов со средой.
21. Популяции, сообщества, экосистемы.
22. Решение задач по экологии и популяционной генетике.
23. Биосфера.
24. Итоговое занятие по общей биологии.
25. Итоговая контрольная работа «Пробное тестирование».

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. Отдельно выписать и объяснить новые биологические термины.
4. Ответить на вопросы контрольной работы, заполнив бланки ответов (стр. 129–150).

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. Форисюк // 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. Хрипкова. 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

Клетка — структурная и функциональная единица жизни. Строение и системы жизнеобеспечения клетки

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 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 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.

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).

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

А.1. В свертывании крови принимают участие ионы: а) натрия и калия; б) кальция, в) кальция и железа; г) фосфора и серы; д) магния и цинка.

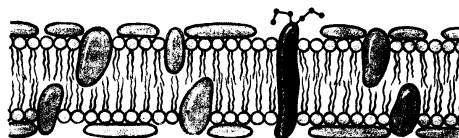
А.2. Экскреторные включения клетки: а) ферменты и гормоны; б) жиры и углеводы; в) слизь; г) соли щавелевой кислоты; д) запасы питательных веществ.

А.3. При окислении 1 г белка освобождается кДж энергии: а) 38,9; б) 40,0; в) 17,6; г) 12,9; д) 15,5.

А.4. 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.

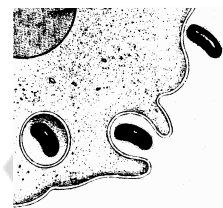
А.5. На рисунке изображена:

а) модель стенки тонкого кишечника;
б) модель строения жгутика;
в) модель строения биологической мембраны;
г) клеточная стенка растений;
д) четвертичная структура белковой молекулы.



А.6. 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.

А.7. На рисунке изображен процесс: а) пиноцитоз; б) фагоцитоз; в) диффузия; г) осмос; д) облегченная диффузия.

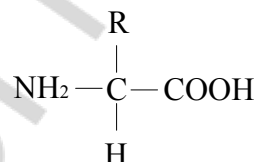


А.8. На субклеточном уровне изучают: а) строение и функции органоидов клетки; б) биохимические реакции в живых системах;

в) механизмы деления клеток; г) строение и функции половых

клеток; д) механизмы хранения и реализации наследственной информации.

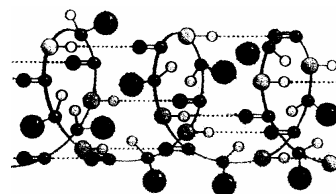
А.9. На рисунке изображена общая формула: а) нуклеотида; б) липида; в) моносахарида; г) аминокислоты; д) нуклеиновой кислоты.



А.10. Немембранные органоиды: а) митохондрии и пластиды; б) пластиды и центросома; в) лизосомы и вакуоли; г) рибосомы и центросома; д) комплекс Гольджи и ЭПС.

А.11. Мембрана растительных клеток снаружи покрыта: а) хитином и целлюлозой; б) хитином и лигнином; в) гликокаликсом; г) гемицеллюлозой и пектиновыми веществами; д) муреином и парамиллом.

А.12. На рисунке изображена: а) первичная структура белка; б) третичная структура белка; в) α -спираль белка; г) спираль ДНК; д) β -складчатый слой.



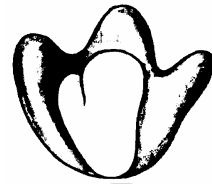
А.13. Пентозы: а) глюкоза и галактоза; б) лактоза; в) фруктоза и галактоза; г) рибоза и дезоксирибоза; д) крахмал и гликоген.

А.14. 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.

А.15. Количество аутосом в соматической клетке человека: а) 2; б) 23; в) 44; г) 1; д) 46.

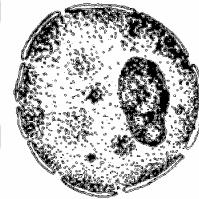
А.16. Характерные признаки прокариотических клеток: а) плазмалемма и клеточная стенка; б) митохондрии и пластиды; в) кариоплазма; г) ЭПС и рибосомы; д) мезосомы и митохондрии.

А.17. На рисунке изображен органоид клетки:
а) лизосома; б) митохондрия; в) пластида; г) рибосома;
д) центросома.



А.18. 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.

А.19. Какой структурный элемент эукариотической клетки изображен на рисунке? а) оболочка; б) цитоплазма; в) ядро; г) нуклеоид; д) клеточная стенка.

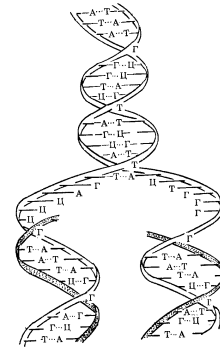


А.20. Функции рибосом: а) синтез жиров и углеводов; б) синтез белков и углеводов; в) синтез белков; г) синтез АТФ и АДФ; д) синтез нуклеотидов и нуклеиновых кислот.

А.21. Кариотип — это: а) гаплоидный набор хромосом соматической клетки; б) диплоидный набор хромосом соматической клетки; в) гаплоидный набор хромосом половой клетки; г) совокупность всех генов соматической клетки; д) совокупность всех генов половой клетки.

А.22. Органоиды движения (жгутики и реснички) образованы: а) фиброином; 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.

А.23. Какой процесс изображен на схеме? а) транскрипция; б) трансляция; в) репликация; г) рекогниция; д) терминация.



А.24. 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.

А.25. Хромосома какого типа изображена на рисунке? а) метацентрическая; б) аacroцентрическая; в) субметацентрическая; г) телоцентрическая; д) спутничная.



А.26. Для клеток животных характерны: а) клеточная стенка; б) пластиды и вакуоли; в) лизосомы и центросома; г) автогетеротрофное питание; д) запасное питательное вещество — клетчатка.

А.27. Микроэлементы клетки: а) цинк и сера; б) углерод и сера; в) бор и фосфор; г) медь и железо; д) железо и фосфор.

А.28. 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.

А.29. 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.

А.30. Защитную функцию выполняет(ют) белок(и): а) альбумины и глобулины; б) трипсин; в) актин и миозин; г) фибриноген; д) тубулин и гемоглобин.

А.31. Дисахариды: а) лактоза и сахароза; б) рибоза и дезоксирибоза; в) фруктоза и галактоза; г) глюкоза и галактоза; д) целлюлоза и гемицеллюлоза.

А.32. 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.

А.33. 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.

А.34. 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.

А.35. 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.

А.36. 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.

А.37. 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.

А.38. Установите правильную последовательность этапов биосинтеза белка (А — трансляция, Б — транскрипция, В — активация аминокислот): а) АБВ; б) АВБ; в) БВА; г) БАВ; д) ВБА.

А.39. Установите последовательность реакций фотосинтеза (А — восстановление НАДФ, Б — синтез фосфоглицериновой кислоты, В — синтез фосфоглицеринового альдегида): а) АБВ; б) АВБ; в) БВА; г) БАВ; д) ВБА.

А.40. 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.

А.41. 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.

А.42. 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

А.43. 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

Б.1. Небелковая часть фермента, представленная неорганическим веществом называется ...

Б.2. Основной фермент, осуществляющий репликацию молекул ДНК, называется ДНК-...

Б.3. Активный центр рибосомы, в котором происходит фиксация тРНК с аминокислотой в процессе трансляции, называется ...

Б.4. Второй нуклеотид, входящий в стартовый (иницирующий) кодон, называется ...

Б.5. Процесс перевода генетической информации с языка последовательности нуклеотидов на язык последовательности аминокислот, называется ...

Б.6. Активацию аминокислоты осуществляет фермент ...

Б.7. НАД-зависимая дегидрогеназа, убихинон, цитохромы b и c, цитохромоксидаза — это ферменты ...

Тема № 2

Решение задач по молекулярной биологии

ОБРАЗЦЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Задача. Одна из цепей молекулы ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: **ААГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ**.

1. Определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи.

2. Определите последовательность кодонов и-РНК, синтезированной на комплементарной цепи.

3. Определите последовательность аминокислот в полипептиде, закодированном в комплементарной цепи.

Решение.

1. Согласно принципу комплементарности азотистых оснований в молекуле ДНК (А – Т, Ц – Г), строим вторую цепочку молекулы:

ААГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ — исходная цепочка ДНК

ТТЦЦГАГАТЦЦАТГГТЦА — комплементарная цепь ДНК.

2. Согласно принципу комплементарности азотистых оснований молекул ДНК и РНК (А – У, Ц – Г), строим цепочку и-РНК:

ТТЦЦГАГАТЦЦАТГГТЦА — комплементарная цепь ДНК

транскрипция

ААГГЦ УЦ УАГ Г УАЦЦАГУ — молекула и-РНК

3. Согласно свойству триплетности генетического кода условно разбиваем цепочку и-РНК на триплеты, затем, по таблице генетического кода, определяем последовательность аминокислот в полипептиде:

ААГ ГЦУ ЦУА ГГУ АЦЦ АГУ — триплеты и-РНК

трансляция

лиз ала лей гли тре сер — полипептид

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. Нуклеиновая кислота фага имеет молекулярную массу порядка 10^7 . Сколько примерно белков закодировано в ней, если принять, что типичный белок состоит в среднем из 400 мономеров, а молекулярная масса нуклеотида около 300?

Задача 5. Первые 9 аминокислот в β -цепи инсулина: фенилаланин – валин – аспарагиновая кислота – глутамин – гистидин – лейцин – цистеин – глицин – серин. Определите один из вариантов структуры участка ДНК, кодирующего эту часть цепи инсулина.

Задача 6. Белок состоит из 200 аминокислот. Какую длину имеет определяющий его ген, если расстояние между двумя соседними нуклеотидами в спирализованной молекуле ДНК (измеренное вдоль оси спирали) составляет $3,4 \times 10^{-10}$ м?

Задача 7. Определите аминокислотный состав полипептида, который кодируется следующей последовательностью иРНК: ЦЦА ЦЦУ ГГУ УУУ ГГЦ.

Задача 8. У двух различных полипептидов оказались совпадающими начальный и концевой участки. Оба полипептида начинаются с аминокислоты метионина (мет), а кончаются аминокислотой аргинин (арг). Всегда ли совпадают первый и последний триплеты у структурных генов, в которых запрограммированы эти полипептиды? Для решения используйте таблицу генетического кода.

Задача 9. В молекуле ДНК на долю цитозиновых нуклеотидов приходится 18 %. Определите процентное содержание других нуклеотидов, входящих в молекулу ДНК.

Задача 10. Сколько содержится адениновых, тиминовых, гуаниновых и цитозиновых нуклеотидов во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 950 цитозиновых нуклеотидов, составляющих 20 % от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте ДНК?

Задача 11. 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 12. Кодированная цепь ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: ААГГЦТЦААГГТАЦЦ... Какая аминокислота будет в полипептиде на третьем месте, если произойдет замена девятого нуклеотида? (Название аминокислоты сократите до трех букв).

Задача 13. Участок ДНК, кодирующий полипептид, состоит из 300 пар нуклеотидов. Из скольких аминокислот состоит кодируемый им полипептид?

Задача 14. 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?

Задача 15. Участок молекулы белка имеет следующее строение: про – лиз – гис – вал – тир. Сколько возможных вариантов строения фрагмента молекулы ДНК кодирует эту часть молекулы белка?

Тема № 3

Воспроизведение клетки. Размножение и индивидуальное развитие организмов

ПРОГРАММА

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

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

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 непрямоe 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

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 измене-

ния генетического материала в различные периоды интерфазы. Основная форма деления клеток — митоз. Необходимо подчеркнуть, что он представляет собой сложный и непрерывный процесс, который требует значительных затрат энергии (АТФ). Охарактеризуйте фазы митоза, отметьте его биологическое значение.

Мейоз, как разновидность митоза, — важнейший общебиологический процесс, который приводит к образованию половых клеток. Без знания мейоза невозможно не только понять биологический смысл гаметогенеза, но и разобраться в основных законах генетики. Рассмотрите этапы мейоза, обратив внимание на главную особенность этого процесса, заключающуюся в образовании гаплоидного набора хромосом. Сопоставьте мейоз с митозом, отметив различия между ними.

Необходимо также отметить, важность профазы мейоза I, когда происходят процессы конъюгации и кроссинговера гомологичных хромосом, что обеспечивает комбинативную изменчивость.

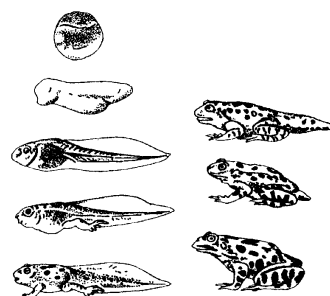
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

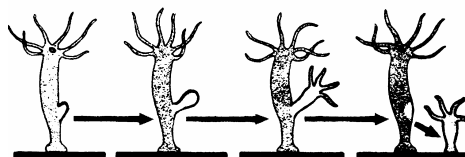
А.1. Гаметогенез — это: а) размножение гамет; б) слияние гамет; в) процесс образования гамет; г) мейотическое деление клеток; д) половое созревание.

А.2. Какой тип развития изображен на рисунке? а) полный метаморфоз; б) неличиночное развитие; в) внутриутробное развитие; г) неполный метаморфоз; д) прямое развитие.

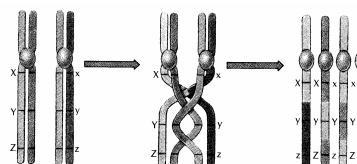


А.3. Осевые органы хордовых: а) хорда и нервная трубка; б) нервная трубка и сердце; в) пищеварительная трубка и спинная аорта; г) хорда и половые железы; д) спинная аорта и сердце.

А.4. На рисунке изображен процесс: а) дробление; б) гаструляция; в) партеногенез; г) почкование; д) спорогония.



А.5. В анафазу мейоза II происходит: а) спирализация хромосом; б) расхождение хромосом к полюсам; в) конъюгация хромосом; г) расхождение хроматид к полюсам; д) кроссинговер.



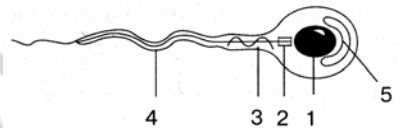
А.6. Биваленты образуются в фазу мейоза: а) профазы I; б) профазы II; в) метафазы I; г) метафазы II; д) телофазы I.

А.7. На рисунке изображено: а) гаметогенез; б) кроссинговер; в) метафаза митоза; г) метафаза мейоза I; д) метафаза мейоза II.

А.8. Набор генетического материала $2n2x$ в клетке содержится: а) в телофазу мейоза II; б) постсинтетический период интерфазы; в) метафазу мейоза II; г) телофазу мейоза I; д) пресинтетический период интерфазы.

А.9. В профазу митоза происходит: а) спирализация хромосом; б) деспирализация хромосом; в) кроссинговер; г) расхождение хроматид к полюсам; д) расположение хромосом на экваторе клетки.

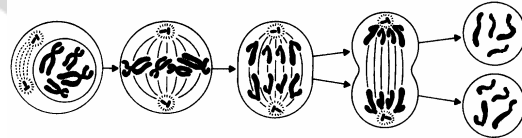
А.10. Какая структура изображена на рисунке? а) жгутик; б) ресничка; в) сперматозоид; г) сперматоцит; д) псевдоподия.



А.11. В период созревания при гаметогенезе клетки делятся: а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) шизогонией; д) почкованием.

А.12. Половое размножение организмов резко усиливает изменчивость: а) комбинативную; б) мутационную; в) модификационную; г) соотносительную; д) определенную.

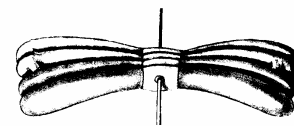
А.13. На рисунке изображен процесс: а) амитоз; б) шизогония; в) копуляция; г) мейоз I; д) мейоз II.



А.14. В анафазу мейоза I происходит: а) спирализация хромосом; б) расхождение хромосом к полюсам; в) конъюгация хромосом; г) расхождение хроматид к полюсам; д) кроссинговер.

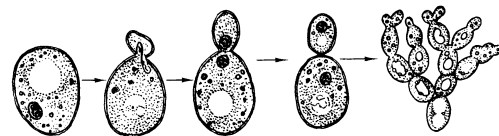
А.15. Набор генетического материала половой клетки: а) $1n1x$; б) $1n2x$; в) $2n1x$; г) $2n2x$; д) $2n4x$.

А.16. На рисунке изображено: а) хромосома; б) хроматида; в) бивалент; г) центросома; д) центросфера.



А.17. Набор генетического материала в клетке в пресинтетический период интерфазы: а) $1n1x$; б) $1n2x$; в) $2n1x$; г) $2n2x$; д) $2n4x$.

А.18. На рисунке изображен процесс: а) дробление; б) почкование; в) гастрюляция; г) спорообразование; д) инцистирование.

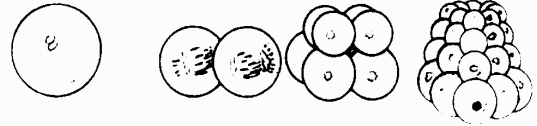


А.19. Производные эктодермы: а) нервная система; б) скелет; в) дыхательная система; г) выделительная система; д) мышцы.

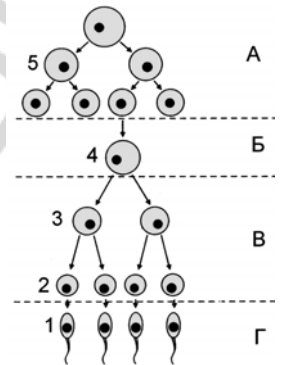
A.20. Прямое постэмбриональное развитие характерно: а) для всех членистоногих; б) земноводных и пресмыкающихся; в) кольчатых червей и пресмыкающихся; г) земноводных и птиц; д) птиц и млекопитающих.

A.21. Периоды овогенеза: а) развитие, размножение, рост; б) размножение, рост, созревание; в) рост, формирование, развитие; г) созревание, развитие, размножение; д) формирование, созревание, рост.

A.22. На рисунке изображен процесс: а) дробление; б) гаструляция; в) оплодотворение; г) гистогенез; д) органогенез.



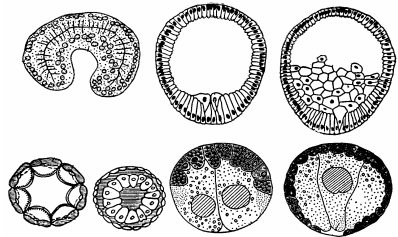
A.23. Производные энтодермы: а) нервная система; б) скелет; в) кровеносная система; г) эпителий кожи; д) дыхательная система.



A.24. 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.

A.25. На рисунке изображен процесс: а) amitosis; б) овогенез; в) митоз; г) сперматогенез; д) мейоз II.

A.26. 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.



A.27. На рисунке изображен процесс: а) дробление; б) почкование; в) гаструляция; г) спорообразование; д) инцистирование.

A.28. Набор генетического материала в клетке в постсинтетический период интерфазы: а) $1n1xp$; б) $1n2xp$; в) $2n1xp$; г) $2n2xp$; д) $2n4xp$.

A.29. 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.

A.30. 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.

А.31. Внутреннее осеменение характерно: а) для всех рыб; б) земноводных и птиц; в) пресмыкающихся и земноводных; г) птиц и млекопитающих; д) костных рыб и млекопитающих.

А.32. Бластула — это: а) однослойный зародыш; б) двухслойный зародыш; в) трехслойный зародыш; г) стадия закладки осевых органов хордовых; д) личинка насекомых.

А.33. В период размножения при гаметогенезе клетки делятся: а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) шизогонией; д) почкованием.

А.34. 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.

А.35. 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.

А.36. Полное равномерное дробление характерно: а) для насекомых и ланцетника, б) ланцетника и млекопитающих, в) земноводных, г) пресмыкающихся; д) птиц.

А.37. Найдите соответствие между видами клеток (А — спермида, Б — овоцит II порядка, В — сперматоцит I порядка, Г — овогония, Д — редукционное тельце) и соответствующим им набором 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.

А.38. Найдите соответствие между фазами митоза (1 — профаза, 2 — телофаза, 3 — анафаза) 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.

А.39. Установите последовательность периодов клеточного цикла (синтетический — S, митоз — M, постсинтетический — G₂, пресинтетический — G₁): а) S M G₂ G₁; б) S G₂M G₁; в) G₁ S G₂M; г) G₁ M S G₂; д) G₁ S M G₂.

А.40. 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.

А.41. Сколько сперматозоидов образуется из 80 сперматоцитов второго порядка? а) 40; б) 80; в) 160; г) 320; д) 20.

А.42. Какие из предложенных положений характеризуют амитоз? 1) может ограничиваться делением ядра без разделения цитоплазмы; 2) приводит к образованию двух одинаковых диплоидных клеток; 3) встречается в специализированных, обреченных на гибель клетках; 4) клетка, претерпевшая амитоз, в дальнейшем не способна вступить в нормальный митотический цикл? Ответы: а) только 1, 3; б) 2, 3, 4; в) 1, 3, 4; г) 1, 2, 4; д) нет правильных ответов.

А.43. 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

Б.1. Специальные органы полового размножения грибов и высших споровых растений, в которых формируются мужские гаметы, называются ...

Б.2. Фаза непрямого деления клетки, при которой происходит цитокinesis, называется ...

Б.3. Естественный партеногенез, который встречается у растения одуванчик, называется ...

Б.4. Половой процесс, при котором происходит обмен генетической информацией, называется ...

Б.5. Клетки, которые образуются в период формирования в процессе гаметогенеза, называются ...

Б.6. Период развития зародыша, в который клетки делятся, но не растут и не перемещаются, называется ...

Б.7. Период жизненного цикла клетки, в который происходит репликация молекул ДНК, называется ...

Тема № 4

Закономерности наследственности и изменчивости

ПРОГРАММА

Наследственность. Понятие о наследственности и изменчивости. Исследования Г. Менделя. Гибринологический 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.

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, 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.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

А.1. Наличие диплоидных самок и гаплоидных самцов характерно: а) для человека; б) дрозофилы; в) кузнечиков; г) пчел; д) клопов.

А.2. 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.

А.3. Фенотипические отличия гетерозиготы с доминантной гомозиготой — это проявление: а) сцепления генов; б) полного домини-

рования; в) неполного доминирования; г) наследования, сцепленного с полом; д) закона расщепления признаков.

А.4. Самки гомогаметны: а) у воробья; б) курицы; в) волка; г) пчел; д) всех перечисленных.

А.5. 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.

А.6. 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.

А.7. 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.

А.8. 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.

А.9. Кроссинговер — это: а) спирализация хромосом; б) непрямое деление; в) образование гамет; г) обмен участками хроматид гомологичных хромосом; д) половой процесс.

А.10. Кроссинговер не характерен: а) для мужчин; б) женщин; в) самца дрозофилы; г) самки дрозофилы; д) самца тутового шелкопряда.

А.11. Разновидности геномных мутаций: а) гетероплоидия; б) нарушение порядка нуклеотидов ДНК; в) сдвиг рамки считывания; г) потеря участка хромосомы; д) поворот участка хромосомы на 180°.

А.12. 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.

А.13. 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.

А.14. 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.

А.15. 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.

А.16. 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.

А.17. Аутбридинг — это: а) получение полиплоидных организмов; б) близкородственное скрещивание; в) скрещивание неродственных организмов; г) вид бесполого размножения; д) способ получения мутаций.

А.18. 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.

А.19. Предмет генной инженерии: а) конструирование новых генетических структур; б) получение гибридных клеток; в) получение полиплоидных клеток; г) близкородственное скрещивание; д) скрещивание генетически разнородных организмов.

А.20. Основные селекционные методы, применяемые в микробиологической промышленности: а) индуцированный мутагенез; б) естественный отбор; в) инбридинг; г) аутбридинг; д) генеалогический.

А.21. 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 %.

А.22. 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 %.

A.23. 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.

A.24. 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.

A.25. 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 %.

A.26. На рисунке изображена мутация:



A) хромосомная; Б) точечная; В) инверсия; Г) делеция; Д) дупликация; Е) геномная. а) А, Е; б) А, Г; в) А, В; г) Б, Д; д) А, Д.

A.27. Разновидности межallelного взаимодействия генов: а) полное доминирование; б) неполное доминирование; в) комплементарность азотистых оснований; г) кодоминирование; д) эпистаз.

A.28. 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.

A.29. 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.

A.30. 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.

А.31. Свойства модификаций: а) носят приспособительный характер; б) наследуются; в) постоянны; г) материал для естественного отбора; д) носят индивидуальный характер.

А.32. 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.

А.33. Виды мутаций по причинам их вызвавшим: а) соматические; б) спонтанные; в) генеративные; г) нейтральные; д) летальные.

А.34. 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.

А.35. Синдром Шерешевского–Тернера обусловлен изменениями: а) структуры молекулы ДНК; б) структуры аутосом; в) числа аутосом; г) структуры половых хромосом; д) отсутствием второй половой хромосомы.

А.36. Инбридинг — это: а) получение полиплоидных организмов; б) близкородственное скрещивание; в) скрещивание неродственных организмов; г) вид бесполого размножения; д) способ получения мутаций.

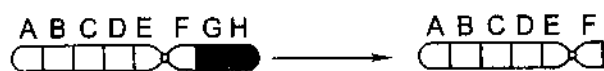
А.37. Отдаленная гибридизация — это: а) близкородственное скрещивание; б) скрещивание неродственных организмов одного вида; в) получение межлинейных гибридов; г) скрещивание особей разных видов; д) получение полиплоидных форм.

А.38. Особенности микроорганизмов, важные для производства: а) имеют диплоидный генотип; б) медленно размножаются; в) образуют споры; г) содержат мало генов; д) содержат много генов.

А.39. Методами генной инженерии получают: а) гликоген; б) целлюлозу; в) адреналин; г) аминокислоты; д) лизоцим.

А.40. Гибриды первого поколения более жизнеспособны и продуктивны из-за: а) точечных мутаций; б) гетерозиса; в) полиплоидии; г) модификации; д) гетероплоидии.

А.41. 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.

А.42. Сколько типов гамет образует организм с генотипом $AabbCcrr$ при независимом наследовании признаков? а) один; б) два; в) шесть; г) три; д) четыре.

А.43. 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

Б.1. Метод генетики, позволяющий выявить геномные и хромосомные мутации, называется...

Б.2. Разновидность внутриаллельного взаимодействия генов, при которой 2 гена равнозначны по отношению друг к другу, и, находясь вместе, они обуславливают новый вариант признака, называется ...

Б.3. Случайное сочетание гамет при оплодотворении является механизмом ... изменчивости.

Б.4. Центр, в котором возникло около 50 % видов культурных растений, называется ...

Б.5. Центр, в котором возникли свекла, морковь, лук, виноград, называется ...

Б.6. Свойство гена, заключающееся в его способности мутировать, называется ...

Б.7. Метод генетики человека, позволяющий выявить роль наследственности и среды в формировании признаков, называется ...

Тема № 5

Решение задач по генетике

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 (А)

б) два типа гамет (R) (r)

в) один тип гамет (АВ)

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 решенной 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	<i>A</i>	<i>AA, Aa</i>
Голубой цвет глаз	<i>a</i>	<i>aa</i>

Генетическая запись брака:

P. $\text{Aa} \times \text{Aa}$
 G. $\text{A} \quad \text{a} \quad \text{A} \quad \text{a}$
 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	<i>A</i>	<i>A-</i>
Голубые глаза	<i>a</i>	<i>aa</i>
Правша	<i>B</i>	<i>B-</i>
Левша	<i>b</i>	<i>bb</i>

P. *aabb* x *AABB*

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

F₁. *AaBb*

Голубоглазая девушка-левша гомозиготна по обоим признакам, так как они рецессивные; её генотип мы можем записать так: *aabb*. Генотип гомозиготного кареглазого юноши правши *AABB*. У девушки образуется один тип гамет — *ab*, у юноши тоже образуется один тип гамет — *AB*. Их слияние даёт зиготу *AaBb*. Следовательно, все потомки окажутся по фенотипу кареглазыми правшами.

P. *aabb* x AaBb
 G. $\text{ab} \quad \text{AB} \quad \text{Ab} \quad \text{aB} \quad \text{ab}$
 F₁. *AaBb, Aabb, aaBb, aabb.*

Если же юноша гетерозиготен по обоим признакам, то его генотип *AaBb*. У него при мейозе возможно образование гамет 4-х

типов: АВ, аВ, 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 — четвертую (аллели I^A и I^B доминируют над аллелью I^0 , тогда как друг друга они не подавляют). Какие группы крови возможны у детей, если у их матери — вторая группа, а у отца — первая?

Решение. Оформляем условие задачи в виде таблицы:

Признак	Ген	Генотип
I (0) группа крови	I^0	I^0I^0
II (A) группа крови	I^A	I^AI^A, I^AI^0
III (B) группа крови	I^B	I^BI^B, I^BI^0
IV (AB) группа крови	I^A и I^B	I^AI^B

P. I^AI^A x I^0I^0



F₁. I^AI^0

P. I^AI^0 x I^0I^0



F₁. I^AI^0 I^0I^0

Мать со II группой крови может быть гомозиготной, либо гетерозиготной. В первом случае ребёнок будет иметь II группу крови, во втором случае — II или I группы.

Задача 5. У дрозофилы ген B детерминирует серый цвет тела, а ген V — развитие длинных крыльев. Рецессивные аллели этих генов b и v 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 второй — оба рецессивных гена, а самец имел два рецессивных признака. Определите вероятность появления потомков, фенотипически отличающихся от родителей.

Решение. Оформляем условие задачи в виде таблицы:

Признак	Ген	Генотип	Локализация гена } одна аутосома; расстояние B – V = 17 морганид
Серый цвет тела	B	B-	
Длинные крылья	V	V	
Черный цвет тела	b	bb	
Короткие крылья	v	vv	

Как известно, у дигетерозиготной самки дрозофилы при мейозе образуется четыре типа гамет, причем на кроссоверные гаметы будет приходиться 17 % (по 8,5 % на каждый тип), так как расстояние между генами

в хромосоме прямо пропорционально проценту кроссинговера и проценту кроссоверных гамет. На некроссоверные гаметы будет приходиться 83 % (по 41,5 % на каждый тип). У самца образуется только 1 тип некроссоверных гамет (100 %), так как не происходит кроссинговера.

Генетическая запись скрещивания:

P. BV \times bv
 \equiv \equiv
 bv bv

G. \underline{BV} – некроссоверная (41,5 %) \underline{bv} – некроссоверная (100 %)

\underline{bv} – некроссоверная (41,5 %)

\underline{Bv} – кроссоверная (8,5 %)

\underline{bV} – кроссоверная (8,5 %)

F₁. BV bv Bv bV
 \equiv ; \equiv ; \equiv ; \equiv ;
 bv bv bv bv
41,5 %; 41,5 %; 8,5 %; 8,5 %

В первом поколении образовались мухи четырех фенотипических классов: серые длиннокрылые 41,5 %; черные короткокрылые — 41,5 %; серые короткокрылые — 8,5 %; черные длиннокрылые — 8,5 %. Таким образом, суммарная вероятность возникновения потомков, фенотипически отличающихся от родителей, составляет 8,5 % + 8,5 % = 17 %.

Задача 6. Рecessивный ген гемофилии сцеплен с X-хромосомой. Отец девушки страдает гемофилией, а мать здорова и происходит из семьи, благополучной по данному заболеванию. Девушка выходит замуж за здорового юношу. Что можно сказать об их будущих сыновьях, дочерях?

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^H, 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 неё дочь имеет вторую X-хромосому с доминантным генем нормальной свертываемости крови. Таким образом, в генотипе невесты только одна из двух X-хромосом несет ген гемофилии (X^hX^H). X-хромосома в генотипе здорового жениха не содержит этого гена (иначе он был бы болен). Сыновья от этого брака получают от отца Y-хромосому, не содержащую гена свертываемости крови, а от матери — с одинаковой вероятностью — либо X-хромосому с геном гемофилии (X^h), либо X-хромосому с геном

нормальной свертываемости крови (X^H). В зависимости от этого сыновья будут страдать гемофилией или будут здоровы. Дочери же получают от отца X-хромосому, с геном нормальной свертываемости крови. Поэтому они в любом случае будут здоровыми, но с вероятностью 50 % могут оказаться 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 со следующими генотипами и фенотипами:

P.	X^HX^h	x	X^HY		
G.	X^h	X^H	$\begin{matrix} \textcircled{X^H} & \textcircled{Y} \\ \text{---} & \text{---} \end{matrix}$		
F ₁ .	X^HX^h ,		X^HX^H ,	X^hY ,	X^HY
	здоровая девочка		здоровая девочка	больной мальчик	здоровый мальчик носитель гена гемофилии

При обсуждении генетических задач необходимо помнить о статистическом (вероятностном) характере получаемых результатов: количество детей даже в многодетных семьях недостаточно для того, чтобы можно было применять закон больших чисел и ожидать, что фактическое расщепление по фенотипу будет близким к теоретическому. Но если рассматривать не отдельный брак, а все браки такого типа в популяции человека, то согласие теории с практикой будет достаточным.

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

Задача 1. Сколько типов гамет образует организм?

- а) гетерозиготный по одной паре генов;
- б) гетерозиготный по двум парам генов;
- в) гетерозиготный по четырём парам генов;
- г) гетерозиготный по *n* парам генов.

Задача 2. Сколько типов гамет, и какие именно, образуют организмы с генотипами?

- а) $MmNnSsRr$;
- б) $MMnnssRR$;
- в) $DdeeFfHH$.

Задача 3. Ген альбинизма является рецессивным по отношению к гену, детерминирующему нормальную пигментацию. Какова вероятность рождения альбиноса в семье, где родители альбиносы?

Задача 4. Голубоглазый мужчина женат на кареглазой женщине, родители которой были кареглазыми, а сестра женщины — голубоглазая. Может ли у них родиться голубоглазый ребенок?

Задача 5. 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

Задача 6. 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 7. Супруги: гетерозиготный рыжеволосый (доминантный признак) и без веснушек мужчина и русоволосая женщина с веснушками (доминантный признак). Определите вероятность рождения у таких родителей детей с рыжими волосами и веснушками.

Задача 8. У братьев IV(AB) группа крови. Каковы группы крови возможны у их родителей?

Задача 9. В одной семье у кареглазых родителей (доминантный признак) имеется четверо детей. Двое голубоглазых детей (рецессивный признак) имеют I и IV группы крови, а двое кареглазых — II и III группы крови. Определите вероятность рождения следующего ребенка кареглазого с I группой крови.

Задача 10. 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 ⁺
Ребенок	I (0)	II (A)	M	N	MN	Rh ⁻

Задача 11. 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 *rrpp* — листовидный гребень. Скрещены две дигетерозиготные особи с ореховидным гребнем. Определите вероятность (в %) появления потомства с розовидным гребнем.

Задача 12. У человека различия в цвете кожи обусловлены в основном двумя парами неаллельных генов *B* и *C*. Люди с генотипом *BBCC* имеют черную кожу, с генотипом *bbcc* — белую кожу. Различные сочетания доминантных генов *B* и *C* обеспечивают пигментацию кожи разной интенсивности. Любые три доминантных аллеля детерминируют темную кожу, любые два — смуглую, один — светлую. От брака смуглого мужчины и белой женщины родились дети, из которых по $\frac{1}{4}$ потомства было смуглых и белых, а $\frac{1}{2}$ — светлокожих. Определите генотипы родителей и потомков.

Задача 13. 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 14. 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 свиной, будет белым?

Задача 15. 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 96 поросят были белыми, 24 — черными и 8 — красными. Какое количество (в %) потомства, полученного от хряка из F_1 и черной гомозиготной свиной, будет красным?

Задача 16. 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 17. Расстояние между аутосомным геном, ответственным за группу крови Лютеран, и геном, от которого зависит растворимость некоторых белков крови, равно 13 морганид. Укажите процент некриссоверных гамет у дигетерозиготной особи.

Задача 18. 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.

Задача 19. 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 .

Задача 20. 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 21. 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?

Задача 22. 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.

Тема № 6

Доклеточные формы жизни. Доядерные организмы (прокариоты). Протисты. Грибы. Лишайники

ПРОГРАММА

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

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

Общая характеристика протистов, их строение, среда обитания, типы питания и размножения. Многообразие протистов. Гетеротрофные протисты. Амеба обыкновенная. Особенности строения и жизнедеятельности. Инфузория-туфелька, особенности ее строения и процессов жизнедеятельности. 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.

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

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

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

При выполнении контрольных работ и подготовке к тестированию 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, а 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.

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

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

А.1. 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.

А.2. 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.

А.3. 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.

А.4. 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.

А.5. 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.

А.6. 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.

А.7. Превращение мочевины в аммиак осуществляют бактерии: а) клубеньковые; б) денитрифицирующие; в) нитрифицирующие; г) клубеньковые и нитрифицирующие; д) аммонифицирующие.

А.8. 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.

А.9. К фотосинтезирующим бактериям относятся: а) цианобактерии; б) клубеньковые; в) пурпурные; г) зеленые; д) а + в + г.

А.10. К гетеротрофным бактериям относятся: а) бактерии гниения и брожения; б) цианобактерии; в) молочнокислые; г) болезнетворные; д) а + в + г.

А.11. Бактерии размножаются: а) делением надвое; б) конъюгацией с последующим делением надвое; в) спорами; г) а + б; д) копуляцией с последующим делением надвое.

А.12. Микронуклеус у инфузории выполняет функции: а) регуляции обменных процессов; б) дыхания; в) пищеварения; г) участвует в половом процессе; д) осморегуляции.

А.13. Из характерных признаков живого вирусу присущ (а, и): а) самостоятельный обмен веществ; б) раздражимость; в) наследственность и изменчивость; г) самостоятельный рост и размножение; д) клеточное строение.

А.14. Стадии существования вируса: а) активная; б) генеративная; в) покоящаяся; г) изолированная; д) трофическая.

А.15. Признаком царства Растения у эвглены зеленой является наличие: а) ядра; б) светочувствительного глазка; в) хроматофора; г) жгутика; д) пелликулы.

А.16. Хлорелла размножается: а) только вегетативно; б) неподвижными спорами; в) подвижными зооспорами и зоогаметами; г) подвижными зооспорами и вегетативно; д) только половым путем.

А.17. Готовыми органическими веществами питаются: а) низшие растения; б) грибы; в) бактерии-хемотрофы; г) высшие растения; д) серобактерии.

А.18. Генетический аппарат вирусов представлен: а) ДНК; б) комплекс РНК и липидов; в) комплексом ДНК и РНК; г) полипептидами; д) не содержит нуклеиновых кислот.

А.19. Капсид — это: а) генетический аппарат вируса; б) покоящаяся стадия бактерий; в) неактивный вирус; г) белковая оболочка вируса; д) белковая оболочка бактерии.

А.20. Оболочка вируса состоит: а) из белков; б) липидов; в) углеводов; г) целлюлозы; д) гликокаликса.

А.21. Фаги кишечной палочки проникают в клетку путем: а) фагоцитоза; б) активного транспорта; в) осмоса; г) «впрыскивания» нуклеиновой кислоты; д) диффузии.

А.22. Болезни, вызываемые вирусами: а) сифилис; б) гонорея; в) чума; г) полиомиелит; д) холера.

А.23. При помощи сократительных вакуолей протисты удаляют из своего тела: а) остатки непереваренной пищи; б) избыток воды и растворенные в ней вещества; в) попавшие с пищей инородные частицы; г) все ненужные вещества и частицы, попадающие из внешней среды; д) половые продукты.

А.24. 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.

А.25. 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.

А.26. 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.

А.27. 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.

А.28. Источником энергии для синтеза органических соединений у автотрофных бактерий может быть: 1) солнечный свет; 2) процесс окисления неорганических соединений; 3) процесс окисления углево-

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

А.29. 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.

А.30. В отличие от эвглены зеленой хламидомонада: 1) не является автогетеротрофным 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.

А.31. 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.

А.32. 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.

А.33. Гриб пеницилл размножается: а) только вегетативно; б) только неподвижными спорами; в) вегетативно и подвижными спорами; г) вегетативно и неподвижными спорами; д) только гаметами.

А.34. К лишайникам относятся: а) пельтигера; б) уснея; в) кладония; г) цетрария; д) верны все ответы.

А.35. К видоизменениям мицелия грибов относятся: а) столоны; б) гаустории; в) склероции; г) ловчие аппараты; д) все ответы верны.

А.36. 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.

А.37. 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.

А.38. Признаки растений у грибов: а) рост в течение всей жизни; б) гетеротрофное питание; в) хитин в клеточной стенке; г) запасное питательное вещество — крахмал; д) запасное питательное вещество — гликоген.

А.39. Фикобионтом лишайника могут быть следующие организмы: а) носток; б) хлорелла; в) требуксия; г) вольвокс; д) а + б + в.

А.40. По форме слоевища лишайники различают: а) кустистые; б) древовидные; в) листоватые; г) накипные; д) а + в + г.

А.41. По способу питания грибы являются: а) автотрофами; б) гетеротрофами; в) миксотрофами; г) автотрофами и гетеротрофами; д) гетеротрофами и миксотрофами.

А.42. Лишайники служат индикатором экологической обстановки, так как они: а) загрязняют атмосферу; б) очищают атмосферу; в) создают среду обитания для других растений; г) чувствительны к загрязнению атмосферы; д) обладают бактерицидным действием.

А.43. 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.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа

Б.1. Способ борьбы с болезнетворными бактериями с помощью различных химических веществ, называется ...

Б.2. Как называется препарат из ослабленных или убитых бактерий, на который организм вырабатывает собственный иммунитет?

Б.3. Сложный полисахарид, входящий в состав клеточной стенки бактерии, называется ...

Б.4. Воздушные дугообразные гифы, используемые для распространения плесневых грибов по субстрату, называются ...

Б.5. Специальные веточки мицелия грибов-паразитов, проникающие в клетки хозяина, — это ...

Б.6. К какой группе лишайников по форме слоевища, относится ксантория?

Б.7. У какого плесневого гриба споры образуются на шаровидных или булавовидных вздутиях на вершинах приподнимающихся гиф?

Тема № 7

Многообразие растений

ПРОГРАММА

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, спиригиры). Многообразие водорослей. Роль водорослей в природе и жизни человека.

Многообразие высших растений, их классификация. Особенности внешнего и внутреннего строения, жизнедеятельности и размножения высших растений в связи с выходом их на сушу.

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.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

Водоросли — большая группа низших растений, обитающих в пресной и морской воде, а также на суше (во влажной почве, на коре деревьев и т. п.). Изучите характерные черты строения и процессов жизнедеятельности зеленых водорослей на примере типичных представителей (спиригиры, улотрикса). Выделите отличительные особенности водорослей, относящихся к разным отделам.

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 со мхами. Отметьте, что приспособительный характер

эволюции Папоротниковидных к сухопутным условиям шел в основном по линии спорофазы (спорофит достиг высокой степени совершенства).

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

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

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

А.1. 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.

А.2. 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.

А.3. Общими для спирогиры, улотрикса и ульвы являются следующие признаки: 1) относятся к зеленым водорослям; 2) имеют нитчатые талломы; 3) размножаются бесполом 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.

А.4. Фотосинтез у водорослей происходит: а) в цитоплазме; б) ядре; в) хроматофорах; г) вакуолях; д) митохондриях.

А.5. Важным признаком, используемым в систематике водорослей, является форма: а) клеток; б) ядер; в) хлоропластов; г) митохондрий; д) самих водорослей.

А.6. Харовые водоросли — это: а) симбиоз гриба и автотрофных протистов; б) низшие растения; в) симбиоз лишайников и моховидных; г) стадия развития папоротниковидных; д) а + б.

А.7. В отличие от зеленых водорослей харовые водоросли: 1) имеют многоклеточные органы полового размножения; 2) размножаются бесполом 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.

А.8. 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.

А.9. 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.

А.10. 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.

А.11. 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 спороносных 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.

А.12. Выберите структуры, характерные для сфагнома 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.

А.13. 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.

А.14. 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.

А.15. 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.

А.16. 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.

А.17. 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.

А.18. 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.

А.19. 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.

А.20. Для папоротников характерно наличие корней: а) главного; б) придаточных, отходящих от листьев; в) придаточных, отходящих от корневища; г) боковых; д) главного и боковых.

А.21. 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.

А.22. Из спор папоротника формируется: а) многоклеточный гаметофит; б) взрослое растение со спорангиями; в) тонкая длинная разветвленная нить — протонема; г) спорофит; д) одноклеточный гаметофит.

А.23. Органами прикрепления у плаунов служат: а) главные корни; б) придаточные корни; в) боковые корни; г) ризоиды; д) корневище.

А.24. У голосеменных растений семена защищены только: а) семенной кожурой; б) сочным околоплодником; в) корой; г) кожистым околоплодником; д) пробкой.

А.25. К листопадным растениям относится: а) ель; б) сосна; в) лиственница; г) туя; д) можжевельник.

А.26. 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.

А.27. Мегаспоры у сосны обыкновенной формируются: а) в семязачатках; б) на зеленых листьях; в) в спороносных колосках; г) у основания укороченных побегов; д) а + г.

А.28. 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.

А.29. 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.

А.30. 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.

А.31. 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.

А.32. Назовите признаки высших растений, которые характерны только для покрытосеменных: а) при опылении пыльца попадает в пыльцевход семязпочки; б) отсутствие архегониев; в) эндосперм образуется до оплодотворения; г) в состав ксилемы входят преимущественно трахеиды; д) чередование спорофита и гаметофита.

А.33. Сфагнум не является: а) кормом для животных; б) «перевязочным» материалом; в) образователем торфа; г) источником антисептического вещества; д) причиной заболачивания почвы.

А.34. 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.

А.35. При прорастании спор у моховидных образуются: а) спорофит; б) гаметофит; в) гаметы; г) зигота; д) одноклеточный заросток.

А.36. 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.

А.37. Укажите недостающую стадию жизненного цикла папоротника: зигота – спорофит – споры – ... – гаметы – зигота: а) протонема; б) зародыш; в) заросток; г) листостебельное растение; д) архегоний.

А.38. Больше всего видов растений относится: а) к моховидным; б) папоротниковидным; в) голосеменным; г) покрытосеменным; д) водорослям.

А.39. Главный признак деления покрытосеменных растений на классы: а) строение цветка; б) строение листьев; в) строение корневой системы; г) способ опыления; д) строение семени.

А.40. 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.

А.41. 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.

А.42. К многолетним растениям относится: а) сурепка обыкновенная; б) лебеда; в) пастушья сумка; г) нивяник обыкновенный; д) капуста.

А.43. 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

Б.1. Какие органы полового размножения развиваются на растении кукушкина льна, имеющего на верхушке красноватые листочки?

Б.2. Какое поколение, в отличие от всех других высших растений, преобладает в жизненном цикле моховидных?

Б.3. Крупные перисто-рассеченные листья папоротникообразных, называются

Б.4. Редуцированный гаметофит папоротниковидных, имеющий вид небольшой зеленой пластинки, называется

Б.5. Как называется отдел высших растений, для представителей которого характерно наличие пыльцы, архегониев и эндосперма?

Б.6. Какое поколение цветковых растений упрощено и утратило гаметангии?

Б.7. Часть женского гаметофита покрытосеменных растений, из которого после оплодотворения развивается зародыш семени, называется ...

Тема № 8 **Вегетативные и генеративные органы растений**

ПРОГРАММА

Ткани и органы растений.

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

Побег, его основные части. Почка — зачаточный побег. Строение, расположение почек на стебле. Развитие побега из почки. Рост побега в длину.

Стебель — осевая часть побега. Функции стебля. Внутреннее строение стебля в связи с выполняемыми функциями. Передвижение по стеблю воды, минеральных и органических веществ. Рост стебля в толщину. Образование годичных колец у древесных растений.

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

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

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

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 образования половых клеток, опыления, оплодотворения, образования плодов и семян.

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

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

А.1. У корней древесных растений наибольшую длину имеет зона: а) зона деления; б) зона роста; в) зона поглощения; г) зона проведения; д) корневой чехлик.

А.2. Центральный цилиндр корня образован тканями: а) пробкой; б) паренхимой коры; в) эндодермой; г) ксилемой, флоэмой и паренхимой; д) эпидермисом.

А.3. Корневые клубни — это видоизменения: а) главного корня; б) придаточных корней; в) стебля; г) корневища; д) а + б.

А.4. 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.

А.5. Сочным многосемянным плодом является: а) тыква; б) боб; в) орех; г) костянка; д) коробочка.

А.6. 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.

А.7. У капусты кольраби запасные питательные вещества откладываются в надземном видоизмененном органе: а) листьях; б) черешке листа; в) придаточном корне; г) стебле; д) а + в.

А.8. Сухим многосемянным плодом является: а) зерновка; б) семянка; в) орех; г) коробочка; д) костянка.

А.9. Основной запасной углевод растений: а) клетчатка; б) гликоген; в) крахмал; г) сахароза; д) фруктоза.

А.10. Корнеплод — это видоизменение: а) главного корня; б) боковых корней; в) придаточных корней; г) корневища; д) побега.

А.11. Лист не имеет: а) ограниченного верхушечного роста; б) устьиц; в) двусторонней симметрии; г) радиальной симметрии; д) сосудисто-волокнистых пучков.

А.12. Порядок листорасположения: а) перистосложное; б) очередное; в) супротивное; г) пальчатосложное; д) б + в.

А.13. Способы жилкования листа: а) параллельное; б) очередное; в) дуговое; г) мутовчатое; д) а + в.

А.14. В состав листа не входят: а) эпидермис; б) сосудисто-волокнистые пучки; в) чечевички; г) столбчатая паренхима; д) губчатая паренхима.

А.15. Фотосинтез в листе происходит в клетках: а) устьичных; б) образовательной ткани; в) столбчатой паренхимы; г) губчатой паренхимы; д) а + в + г.

А.16. Испарение воды листьями способствует: а) образованию и передвижению органических веществ; б) образованию неорганических веществ; в) охлаждению растения; г) удалению углекислого газа; д) в + г.

А.17. Основная функция прилистников: а) прикрепление листа к стеблю; б) защита молодых развивающихся листьев; в) транспирация; г) газообмен; д) в + г.

А.18. У ландыша имеется видоизмененный подземный побег: а) корневище; б) клубень; в) луковица; г) клубнелуковица; д) отсутствует.

А.19. Из самых молодых клеток состоит: а) покровная ткань; б) механическая ткань; в) основная ткань; г) образовательная ткань; д) проводящая.

А.20. К саморазбрасыванию семян способны плоды: а) недотроги; б) капусты; в) подорожника; г) мать-и-мачехи; д) всех перечисленных растений.

А.21. 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.

А.22. 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.

А.23. Испарение воды с поверхности листьев необходимо растению для: а) 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.

А.24. Волокна и каменистые клетки входят в состав: а) образовательной ткани; б) покровной ткани; в) механической ткани; г) основной ткани; д) флоэмы.

А.25. Основную часть тела растения составляет: а) ксилема; б) флоэма; в) меристема; г) паренхима; д) камбий.

А.26. Листовыми черенками размножают: а) бегонию; б) малину; в) картофель; г) свеклу; д) все вышеперечисленные растения.

А.27. Отводками обычно размножают: а) яблоню, грушу; б) сливу, вишню; в) смородину, крыжовник; г) смородину и грушу; д) крыжовник и вишню.

А.28. Семязачатки у покрытосеменных развиваются: а) на листьях; б) на верхушке побегов; в) на корневищах; г) внутри пестика; д) на тычинках.

А.29. 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.

А.30. Элементом околоцветника является: а) чашелистик; б) тычинка; в) пестик; г) цветоножка; д) цветоложе.

А.31. Околоцветник цветка: а) защищает внутренние элементы цветка; б) привлекает опылителей; в) отвечает за формирование пыльцы; г) используется человеком в пищу; д) а + б.

А.32. Пыльцевые зерна (пыльца) — это: а) споры; б) гаметы; в) мужские гаметофиты; г) женские гаметофиты; д) обоеполые гаметофиты.

А.33. Участок семязачатка, через который пыльцевая трубка проходит к зародышевому мешку называется: а) рыльце; б) столбик; в) рубчик; г) пыльцевход; д) семявход.

А.34. Чтобы привитый черенок прижился, необходимо, чтобы у привоя и подвоя совпали слои: а) коры; б) камбия; в) древесины; г) сердцевин; д) сердцевин и луба.

А.35. Зародышевый мешок, сформированный в семязачатке покрытосеменных растений представляет собой: а) спорангий; б) спорофит; в) женский гаметофит; г) мужской гаметофит; д) мужской и женский гаметофит.

А.36. 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.

А.37. 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.

А.38. Большое количество мелкой пыльцы — это признак растений, опыляемых: а) ветром; б) насекомыми; в) птицами; г) водой; д) человеком.

А.39. 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.

А.40. 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.

А.41. Три гаплоидные клетки, расположенные на полюсе зародышевого мешка, противоположном пыльцевходу, называют: а) анטיפодами; б) синергидами; в) яйцеклетками; г) яйцевым аппаратом; д) спермиями.

А.42. 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.

А.43. 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.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа

Б.1. Как называется разросшееся основание листа, охватывающее стебель?

Б.2. Прививка черенком называется ...

Б.3. Как называется разновидность механической ткани, образованная живыми клетками?

Б.4. Как называются субериновые полоски в клеточных стенках большинства клеток эндодермы?

Б.5. Передвижение воды из корневых волосков по клеткам корня к центральному цилиндру, осуществляющееся по матриксу целлюлозной клеточной стенки, называется ... путь.

Б.6. Растение груша имеет соцветие, которое называется...

Б.7. Ростовые гормоны, производные индолил-3-уксусной кислоты, называются ...

Тема № 9

Итоговое занятие по ботанике

Повторить материал тем № 6, 7, 8.

Тема № 10

Зоология. Сходство и отличие животных и растений. Классификация животных.

Кишечнополостные. Плоские черви.

Круглые черви. Кольчатые черви

ПРОГРАММА

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

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

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 со-

сальщик, бычий цепень, эхинококк. Особенности строения и процессов жизнедеятельности, обусловленные паразитическим образом жизни; вред, наносимый сельскохозяйственным животным и человеку, профилактика и меры борьбы с паразитами.

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.

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.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

При определении зоологии как науки следует подчеркнуть, что ее 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.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

А.1. 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.

А.2. 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.

А.3. 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.

А.4. 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.

А.5. 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.

А.6. 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.

А.7. Резервные клетки в теле гидры способны образовывать: а) новые стрекательные клетки; б) половые клетки; в) любые клетки тела; г) железистые; д) нервные.

А.8. Морские кишечнополостные 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.

А.9. Тип движения у медуз: а) пассивный; б) реактивный; в) реактивный, способны к движению по дну; г) при помощи жгутиков; д) б + г.

А.10. К ядовитым и опасным для человека кишечнополостным относятся: а) крестовичок, физалия; б) крестовичок, крупные актинии; в) физалия, ушастая медуза; г) физалия и планария; д) фукус и физалия.

А.11. По образу жизни плоские черви являются: а) хищниками и сапрофагами; б) хищниками и паразитами; в) сапрофагами и паразитами; г) хемотрофами; д) б + г.

А.12. 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.

А.13. 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.

А.14. 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.

А.15. 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.

А.16. 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.

А.17. 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.

А.18. Основным хозяином эхинококка является: а) человек; б) собака; в) крупный рогатый скот; г) зайцы; д) б + в.

А.19. Нервная система планарий: а) рассеянного типа; б) стволового типа, с одним нервным ганглием в переднем отделе тела; в) стволового типа, с парным нервным узлом в переднем отделе тела; г) рассеянного типа, есть нервные узлы и нервы; д) брюшная нервная цепочка.

А.20. Кожно-мускульный мешок аскариды включает: а) кутикулу, эпителий, кольцевые и продольные мышцы; б) кутикулу, эпителий и продольные мышцы; в) кутикулу, эпителий и кольцевые мышцы; г) энтодерму, мезоглею, энтодерму; д) кутикулу, гиподерму и один слой поперечнополосатых мышц.

А.21. 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.

А.22. Нематоды — это животные: а) раздельнополые, половой диморфизм выражен; б) раздельнополые, половой диморфизм не выражен; в) раздельнополые и гермафродиты; г) бесполое; д) в + г.

А.23. Самка аскариды может выделять в сутки: а) до 100 тыс. яиц; б) 250 тыс. яиц; в) 1 млн яиц; г) 25–30 тыс. яиц; д) 2 млн яиц.

А.24. 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.

А.25. Полость тела у круглых червей заполнена: а) крупными водянистыми клетками паренхимы; б) полостной жидкостью; в) продуктами обмена и питательными веществами; г) гемолимфой; д) кровью.

А.26. Выделительная система аскариды включает: а) фагоцитарные клетки; б) выделительные каналы; в) метанефридии; г) а + б; д) а + в.

А.27. Пробуя мясной фарш, можно заразиться: а) печеночным сосальщиком; б) бычьим цепнем; в) малярийным паразитом; г) эхинококком; д) аскаридой.

А.28. Только у человека паразитируют: а) аскарида, власоглав, трихинелла; б) аскарида, острица, власоглав; в) аскарида, острица, трихинелла; г) эхинококк и альвеококк; д) в + г.

А.29. 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.

А.30. 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.

А.31. Среди кольчатых червей преобладают: а) подвижные животные; б) роющие, малоподвижные; в) прикрепленные; г) колониальные формы; д) паразиты.

А.32. Слюнные железы имеются: а) у всех кольчатых червей; б) у пиявок; в) у дождевых червей; г) у круглых червей; д) у всех червей

А.33. 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.

А.34. 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.

А.35. Нервная система кольчатых червей образована: а) окологлоточными кольцами и брюшной нервной цепочкой; б) нервной трубкой; в) о нервными узлами и нервными стволами; г) окологлоточным нервным кольцом и ганглиями, расположенными в виде лестницы или цепочки; д) диффузного типа.

А.36. 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.

А.37. Пиявки могут питаться: а) только на позвоночных животных; б) на позвоночных и беспозвоночных; в) только на беспозвоночных животных; г) на растениях; д) а + г.

А.38. Сходство дождевых червей и пиявок состоит в: 1) 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; в) только 5.

А.39. Сходство эхинококка и бычьего цепня состоит в: 1) способности их финны к размножению почкованием; 2) принадлежности к классу Ленточные черви; 3) наличии общего основного хозяина — человека; 4) наличии шейки — зоны роста червя; 5) наличии замкнутой пищеварительной системы. а) 1, 2, 5; б) 2, 3, 4; в) только 2, 4; г) только 3, 5; д) только 2, 3.

А.40. Более высокая организация кольчатых червей по сравнению с круглыми выражается в: 1) наличии целома; 2) появлении сквозного кишечника; 3) появлении замкнутой кровеносной системы; 4) наличии окологлоточного нервного кольца; 5) наличии наружного оплодотворения. а) 1, 3, 4; б) 2, 4, 5; в) только 1, 3; г) только 1, 4; д) только 2, 4.

А.41. 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.

А.42. 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.

А.43. 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-мышечном 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

Б.1. Как называется прикрепленная жизненная форма кишечнополостных, имеющая вид вытянутого мешка?

Б.2. Клетки энтодермы кишечнополостных, обеспечивающие полостное пищеварение, называются ...

Б.3. Какой тип нервной системы характерен для кишечнополостных?

Б.4. Как называется тип выделительной системы плоских червей?

Б.5. Лопастевидные выросты кожно-мышечного мешка, расположенные по бокам сегментов туловища у многощетинковых червей, называются

Б.6. Как называется личинка многощетинковых кольчатых червей?

Б.7. Вещество, содержащееся в слюне пиявок и разжижающее кровь хозяина, называется

Тема № 11

Моллюски. Членистоногие

ПРОГРАММА

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.

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 конечно-

сти. 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 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

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

А.1. 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.

А.2. По сравнению с кольчатыми червями в строении нервной системы членистоногих наблюдается: 1) сильное развитие надпочечных 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.

А.3. 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.

А.4. Доказательства 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.

А.5. Для паукообразных характерны следующие признаки: 1) незамкнутая кровеносная система; 2) наличие мальпигиевых сосудов; 3) раздельнополость; 4) развитие только с превращением;

5) наличие антенн на головогрудь. а) 1, 2, 4; б) 2, 4, 5; в) 1, 2, 3; г) 1, 2, 5; д) 2, 3, 5.

А.6. Терка отсутствует у моллюсков: а) головоногих; б) двустворчатых; в) брюхоногих; г) головоногих и брюхоногих; д) нет правильного ответа.

А.7. 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.

А.8. 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 кольчатых червей.

А.9. Способность изменять окраску тела характерна для моллюсков: а) головоногих; б) двустворчатых; в) брюхоногих; г) а + б; д) а + в.

А.10. Среди промысловых моллюсков, используемых человеком в пищу, преобладают: а) двустворчатые и брюхоногие; б) двустворчатые и головоногие; в) головоногие и брюхоногие; г) двустворчатые; д) брюхоногие.

А.11. 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.

А.12. 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.

А.13. 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.

А.14. Полость тела членистоногих: а) первичная; б) вторичная; в) третичная; г) отсутствует; д) смешанная.

А.15. 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.

А.16. 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.

А.17. Тело ракообразных состоит: а) из разделенных головы, туловища и брюшка; б) головогрудь и брюшка; в) слитных грудного и брюшного отделов; г) все варианты верны; д) нет правильных ответов.

А.18. Органом защиты у речного рака служат: а) хелицеры; б) хвостовой плавник; в) клешни; г) педипальпы; д) антенны.

A.19. Ротовой аппарат речного рака состоит: а) из 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 педипальпы; д) пары нижних и двух пар верхних челюстей.

A.20. У речного рака ходильных конечностей: а) 2 пары; б) 3 пары; в) 4 пары; г) 5 пар; д) 8 пар.

A.21. Число видов ракообразных около: а) 200; б) 4 000; в) 40 000; г) 200 000; д) 400.

A.22. 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.

A.23. Для ракообразных характерно: а) развитие жабр, сердца и системы кровеносных сосудов; б) отсутствие органов дыхания; в) развитие жабр, сердца, отсутствие кровеносных сосудов; г) развитие замкнутой кровеносной системы; д) а + г.

A.24. У ракообразных выделительных желез: а) одна пара; б) более одной пары; в) одна или две пары; г) три пары; д) множество, расположены посегментно.

A.25. 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.

A.26. Речные раки по характеру питания: а) всеядные; б) хищные; в) растительноядные; г) паразитические; д) фильтраторы.

A.27. Живорождение характерно для представителей класса Паукообразные: а) тарантула; б) скорпиона; в) паука-крестовика; г) каракурта; д) чесоточного клеща.

A.28. Тело паука разделено: а) на 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

A.29. У всех паукообразных число конечностей головогрудки составляет: а) 4 пары; б) 5 пар; в) 6 пар; г) 8 пар; д) нет правильного ответа.

A.30. Пауки питаются: а) твердой и жидкой пищей; б) только твердой пищей; в) только жидкой пищей; г) кровью; д) детритом.

A.31. Органами выделения у пауков являются: а) мальпигиевы сосуды; б) коксальные железы; в) протонефридии; г) фагоцитарные клетки; д) а + б.

A.32. Органами дыхания у пауков служат: а) система разветвленных трахей; б) легочные мешки; в) трахейные жабры; г) легочные мешки и жабры; д) а + б.

А.33. Двигательная конечность грудного отдела тела насекомых состоит: а) из 2 отделов; б) 5 отделов; в) 6 отделов; г) 10 отделов; д) различного числа отделов у разных видов.

А.34. 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.

А.35. 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.

А.36. 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.

А.37. В отличие от кольчатых червей кровеносная система насекомых: 1) незамкнутая; 2) имеет сердце; 3) переносит кислород; 4) имеет мезодермальное происхождение; 5) не имеет капилляров. а) 1, 2, 5; б) 2, 3, 4; в) 1, 3; г) 1, 5; д) 1, 4, 5.

А.38. 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.

А.39. 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.

А.40. 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.

А.41. 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.

А.42. 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.

А.43. 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

- Б.1.** Тип Моллюски включает классы: Брюхоногие, ..., Головоногие.
Б.2. Кожная складка моллюсков, начинающаяся на границе ноги и туловища и покрывающей все туловище как плащ, называется ...
Б.3. Для моллюсков характерна ... кровеносная система.
Б.4. На головогруды речного рака расположено ... пар конечностей.
Б.5. Четвертая пара конечностей груди речного рака называется ...
Б.6. Типичным для насекомых является ... тип дыхательной системы.
Б.7. Неподвижная, непитающаяся стадия развития насекомых, внутри которой происходит замена личиночных органов, органами имаго называется ...

Тема № 12

**Хордовые. ланцетники. Рыбы. Земноводные.
Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие**

ПРОГРАММА

Общая характеристика хордовых.

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

Характерные черты строения позвоночных. Классификация.

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.

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.

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

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.

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 её 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 системы и особенности жизненного цикла, которые помогают выживанию потомства.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

А.1. 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.

А.2. 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.

А.3. В отличие от головохордовых 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.

А.4. В какой последовательности у хордовых 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.

А.5. 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.

А.6. 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.

А.7. 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.

А.8. 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.

А.9. 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.

А.10. 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.

А.11. Сходство бесчерепных животных с черепными состоит: 1) в 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.

А.12. К карпообразным рыбам, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, относится: а) язь; б) усач; в) лещ; г) вьюн, д) щука.

А.13. К бесхвостым земноводным, обитающим на территории Республики Беларусь, относится: а) гребенчатый тритон; б) гадюка обыкновенная, в) болотная черепаха; г) змея, д) жерлянка краснобрюхая.

А.14. 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.

А.15. 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.

А.16. 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.

А.17. 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.

А.18. 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.

А.19. От желудочка сердца пресмыкающихся отходят: а) две дуги аорты и один легочной ствол; б) три дуги аорты; в) одна дуга аорты и одна легочная артерия; г) две легочные артерии и одна дуга аорты; д) две дуги аорты и две легочные артерии.

А.20. 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.

А.21. 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.

А.22. 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.

А.23. 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.

А.24. 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.

А.25. 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.

А.26. Число известных современных видов птиц: а) около 8 000; б) около 9 000; в) 7 000; г) около 12 000; д) около 15 000.

А.27. 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.

А.28. К млекопитающим, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, относится: а) ласка; б) ондатра; в) хорек; г) бурый медведь; д) кобчик.

А.29. 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.

А.30. 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.

А.31. 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.

А.32. 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.

А.33. 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.

А.34. 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.

А.35. 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.

А.36. 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.

А.37. Характерными особенностями хоботных млекопитающих являются: 1) отсутствие клыков; 2) отсутствие резцов; 3) наличие

четырёх коренных зубов; 4) непродолжительный период беременности. а) только 3; б) 2, 4; в) только 2; г) 1, 4; д) 1, 3.

А.38. 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.

А.39. 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.

А.40. 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.

А.41. 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.

А.42. 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.

А.43. 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.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа

Б.1. В сердце рыб содержится ... кровь.

Б.2. Первые древние земноводные, произошедшие от кистеперых рыб, — это ...

Б.3. Пара кровеносных сосудов, по которым венозная кровь течет от сердца земноводных, называется ...

Б.4. Сложное поведение рыб в период их размножения называется ...

Б.5. Отдел желудка птиц, в котором пища подвергается ферментативному воздействию, называется ...

Б.6. Дуга аорты у млекопитающих огибает сердце с ... стороны.

Б.7. В каком органе половой системы млекопитающих происходит оплодотворение?

Тема № 13

Итоговое занятие по зоологии

Повторить материал тем № 10, 11 и 12.

Тема № 14

Анатомия, физиология, гигиена.

Общий обзор строения организма человека.

Нервная система. Анализаторы. Органы чувств.

Опорно-двигательный аппарат

ПРОГРАММА

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

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.

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

Опорно-двигательный 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.

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 про-

стой 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.

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.

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-двигательного аппарата и представлены поперечнополосатой мышечной тканью. Необходимо дать понятие о мышцах антагонистах и синергистах, сгибателях и разгибателях, приводящих и отводящих; привести примеры. Схематично изобразите рефлек-

торную дугу, назовите ее составные части, объясните рефлекторный характер деятельности мышц, укажите причины утомления мышц.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

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

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

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

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

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

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

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

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

А9. 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) в 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.

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

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

А34. Разновидности мышечной ткани: а) гладкая и мимическая; б) двигательная и произвольная; в) поперечнополосатая скелетная; г) мимическая и сердечная; д) диафрагмальная.

А35. Свойства поперечнополосатой 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

Б.1. Сколько парных костей содержит лицевой отдел черепа?

Б.2. Как называются мышцы, выполняющие противоположные функции?

Б.3. Как называется мозговая оболочка, содержащая нервы и сосуды, имеющая вид нежной сети?

Б.4. В каких рогах серого вещества спинного мозга находятся тела двигательных нейронов?

Б.5. Какая часть вегетативной нервной системы (ВНС) обуславливает учащение ритма и усиление сердечных сокращений?

Б.6. 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

Б.7. 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

Тема № 15

Кровь. Кровообращение. Дыхание

ПРОГРАММА

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). Иммуитет 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.

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

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

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

А.1. 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.

А.2. 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.

А.3. 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.

А.4. Последовательность оказания первой медицинской помощи при наружном венозном кровотечении: 1) обработать рану раствором пищевой 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.

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

А.6. 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.

А.7. Наименее стойким является иммунитет: а) естественный врожденный; б) естественный приобретенный пассивный; в) естественный приобретенный активный; г) искусственный пассивный; д) искусственный активный.

А.8. 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.

А.9. Перикард — это: а) околосердечная сумка; б) мышечная ткань сердца; в) внутренний слой стенки сердца; г) средний слой стенки сердца; д) наружный слой стенки сердца.

А.10. 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.

А.11. Венозная кровь насыщается кислородом: а) в левом предсердии; б) правом желудочке; в) капиллярах малого круга кровообращения; г) капиллярах большого круга кровообращения; д) левом желудочке.

А.12. 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.

А.13. 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.

А.14. В свертывании крови участвуют белки: а) трипсин; б) гемоглобин; в) тромбин; г) фиброин; д) миоглобин.

А.15. 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.

А.16. 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.

А.17. Трахея состоит из хрящевых полуколец в числе: а) 11–15; б) 16–20; в) 21–25; г) 4–5; д) 7–8.

А.18. Объем крови по отношению к массе тела человека составляет (в %): а) 10; б) 2; в) 20; г) 6–8; д) 3–5.

А.19. Функциями крови не являются: а) дыхательная и защитная; б) защитная и выделительная; в) выделительная и терморегуляторная; г) воспроизводящая и накопительная; д) терморегуляторная и транспортная.

А.20. 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.

А.21. 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.

А.22. Последовательность оказания первой медицинской помощи при повреждении артерии конечности: 1) обработать рану раствором пищевой 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.

А.23. Выдох осуществляется за счет: 1) сокращения диафрагмы и наружных межреберных мышц; 2) расслабления наружных межреберных мышц; 3) увеличения объема грудной клетки; 4) уменьшения объема грудной клетки; 5) расслабления диафрагмы. а) 1, 3; б) 1, 4; в) 2, 3, 5; г) 2, 4, 5; д) 3, 4, 5.

А.24. 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.

А.25. 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.

А.26. 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.

А.27. 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.

А.28. Кровь течет быстрее в сосудах, суммарный просвет которых: а) наибольший; б) наименьший; в) средний; г) несколько выше среднего; д) несколько ниже среднего.

А.29. Через ворота легкого не проходят: а) бронх; б) артерия; в) пищевод; г) вены; д) нервы.

А.30. 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.

А.31. 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.

А.32. К воздухоносным путям не относятся: а) носовая полость; б) носоглотка; в) трахея; г) бронхи; д) легкие.

А.33. Карбоксигемоглобин — это соединение гемоглобина: а) с углекислым газом; б) угарным газом; в) кислородом; г) азотом; д) аммиаком.

А.34. Автоматия сердца — это: а) способность миокарда работать без утомления; б) произвольность его сокращения; в) периодическое возбуждение в сердечной мышце, вызывающее ее ритмические сокращения; г) его ритмическая работа; д) способность изменять ритм сокращения под действием ВНС.

А.35. Частоту и силу сердечных сокращений увеличивают: а) импульсы симпатических нервов и ионы калия; б) импульсы парасимпатических нервов и ионы кальция; в) адреналин и ионы калия; г) импульсы симпатических нервов и ионы кальция; д) импульсы парасимпатических нервов и ионы калия.

А.36. Лейкоциты образуются в: а) желтом костном мозге и селезенке; б) красном костном мозге и лимфатических узлах; в) печени и селезенке; г) селезенке и почках; д) лимфатических узлах и поджелудочной железе.

А.37. Движение лимфы по сосудам обеспечивают: а) сокращения мышц стенок кровеносных сосудов; б) низкое давление в брюшной полости; в) сдавливание сосудов при сокращении диафрагмы; г) высокое давление в грудной полости; д) присасывающее действие грудной клетки.

А.38. Непарные хрящи гортани: а) клиновидный; б) надгортанник; в) подгортанник; г) черпаловидный; д) рожковидный.

А.39. Содержание оксида углерода в выдыхаемом воздухе (в %): а) 10; б) 8; в) 1; г) 0,03; д) 0.

А.40. В глубоком вдохе у человека дополнительно участвуют мышцы: а) живота; б) плеча; в) межреберные; г) грудные; д) диафрагма.

А.41. Лимфатические протоки впадают: а) в нижнюю полую вену; б) верхнюю полую вену; в) дугу аорты; г) легочные артерии; д) брюшную аорту.

А.42. Оксигемоглобин — это соединение гемоглобина: а) с углекислым газом; б) угарным газом; в) кислородом; г) азотом; д) аммиаком.

А.43. 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.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа

Б.1. Воздух, в котором содержится 80 % N_2 , 14,4 % O_2 и 5,6 % CO_2 , называется ...

Б.2. К незернистым лейкоцитам относятся: ... и моноциты.

Б.3. При разрушении гемоглобина, железо, входящее в его состав, хранится в печени в составе белка ...

Б.4. Часть объема крови, занимаемая форменными элементами, называется ...

Б.5. В норме в крови содержится ... г/л гемоглобина.

Б.6. Трахея делится на два бронха на уровне ... грудного позвонка.

Б.7. Структурно-функциональная единица легкого называется ...

Тема № 16
Пищеварение. Обмен веществ. Кожа.
Выделительная система

ПРОГРАММА

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 гипервитаминозы. Способы сохранения витаминов в пищевых продуктах. Расход энергии. Нормы питания. Рациональное питание. Влияние алкоголя и наркотиков на обмен веществ.

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.

Строение и функции кожи. Гигиена кожи. Закаливание организма.

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».

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

А.1. Скорость ферментативной реакции наибольшая: а) белок + пепсин (0 °С) → полипептиды; б) белок + пепсин + H_2CO_3 (37 °С) → олигопептиды; в) белок + пепсин + HCl (37 °С) → олигопептиды; г) белок + пепсин + HCl (42 °С) → олигопептиды; д) белок + пепсин (37 °С) → олигопептиды.

А.2. Лишние аминокислоты в организме человека: а) откладываются в запас; б) подвергаются дезаминированию в печени; в) выводятся с мочой; г) подвергаются дезаминированию в почках; г) лишние аминокислот у человека не бывает.

А.3. 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.

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

А.5. При употреблении мясных продуктов, богатых белком, реакция мочи становится: а) кислой; б) щелочной; в) нейтральной; г) не изменяется; д) или кислой или щелочной.

А.6. 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.

А.7. Органы пищеварительной системы: 1) гортань; 2) пищевод; 3) капилляры; 4) печень; 5) сигмовидная кишка; 6) гипофиз. а) 2, 4, 5; б) 1, 2, 5; в) 4, 5, 6; г) 2, 4, 6; д) 1, 2, 4, 5.

А.8. Одним из конечных продуктов обмена жиров является: а) аминокислота; б) вода; в) кислород; г) глицерин д) карбоновая кислота.

А.9. 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.

А.10. Мочеиспускательный 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.

А.11. Слои собственно кожи: а) ростковый и сетчатый; б) сосочковый и сетчатый; в) пигментный и сетчатый; г) сетчатый и ороговевающий; д) сосочковый и ороговевающий.

А.12. 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.

А.13. Приток крови к клубочку капилляров нефрона осуществляет: а) вена, отток – вена; б) вена, отток – артериола; в) артериола, отток – вена; г) артериола, отток – артериола; д) артериола, отток – капиллярная сеть II порядка.

А.14. 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.

А.15. Процесс образования гликогена из глюкозы в печени называется: а) гликогенолиз; б) гликогенез; в) гликемия; г) гликолиз; д) гидролиз.

А.16. Расщепление белков начинается: а) в ротовой полости; б) желудке; в) тонком кишечнике; г) толстом кишечнике; д) печени.

А.17. 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.

А.18. В лимфатические капилляры ворсинок поступают: а) аминокислоты; б) нуклеотиды; в) моносахариды; г) синтезированные в клетках ворсинок жиры; д) полисахариды.

А.19. Ферменты липазы расщепляют: а) углеводы; б) жиры; в) белки; г) нуклеиновые кислоты; д) аминокислоты.

А.20. Ферменты амилазы расщепляют: а) углеводы; б) жиры; в) белки; г) нуклеиновые кислоты; д) аминокислоты.

А.21. 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.

А.22. 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.

А.23. Отделы толстой кишки: а) слепая, ободочная, тощая; б) тощая, подвздошная, прямая; в) ободочная, тощая, подвздошная; г) подвздошная, тощая, слепая; д) слепая, ободочная, прямая.

А.24. В толстом кишечнике человека происходят процессы: а) формирование каловых масс и синтез витаминов D и A; б) всасывание воды и аминокислот; в) формирование каловых масс, синтез витамина K и группы B; г) синтез витамина A; д) всасывание аминокислот.

А.25. 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 .

А.26. Бери-бери — это проявление гиповитаминоза: а) A; б) D; в) C; г) B_1 ; д) B_{12} .

А.27. 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.

А.28. В результате фильтрации в нефроне образуется: а) тканевая жидкость; б) первичная моча; в) вторичная моча; г) плазма крови; д) лимфа.

А.29. Эпидермис кожи содержит клетки: а) жировые и ороговевающие; б) ороговевающие и ростковые; в) ростковые и соединительнотканые; г) ороговевающие и соединительнотканые; д) пигментные и соединительнотканые.

А.30. В состав собственно кожи не входят: а) волосяные луковицы; б) ногти; в) потовые железы; г) сальные железы; д) мышечные волокна.

А.31. Кожа участвует в обмене витамина: а) A; б) B_1 ; в) B_6 ; г) C; д) D.

А.32. Процессы терморегуляции происходят без участия: а) терморцепторов кожи; б) спинного мозга; в) гипоталамуса; г) гипофиза; д) подкожно-жировой клетчатки.

А.33. В результате реабсорбции в нефроне образуется: а) тканевая жидкость; б) первичная моча; в) вторичная моча; г) плазма крови; д) лимфа.

А.34. 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.

А.35. Мочеотделение усиливается при повышении концентрации гормона: а) вазопрессина; б) инсулина; в) тироксина; г) адреналина; д) тестостерона.

А.36. 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.

А.37. 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.

А.38. Жиры, поступившие в организм с пищей, изменяются в следующей последовательности: а) жиры – CO_2 , H_2O – хиломикроны – тканевые жиры; б) жиры – глицерин и жирные кислоты – NH_3 , CO_2 , H_2O ; в) жиры – тканевые белки – NH_3 , CO_2 , H_2O ; г) жиры – глицерин и жирные кислоты – тканевые жиры – CO_2 , H_2O ; д) тканевые жиры – глицерин и жирные кислоты – хиломикроны – CO_2 , H_2O .

А.39. 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.

А.40. При употреблении растительной пищи реакция мочи становится: а) кислой; б) щелочной; в) нейтральной; г) не изменяется; д) либо кислой либо нейтральной.

А.41. 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.

А.42. Витамин необходимый для синтеза коллагеновых волокон и развития соединительной ткани, называется: а) B_{12} (цианокобаламин); б) Е (токоферол); в) B_9 , (фолиевая кислота); г) B_6 (пиридоксин); д) С (аскорбиновая кислота).

А.43. Наиболее интенсивно всасываются в толстом кишечнике: 1) вода; 2) глюкоза; 3) нуклеиновые кислоты; 4) витамин К; 5) ами-

нокислоты; б) 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

- Б.1.** Сколько корней имеют большие коренные зубы верхней челюсти?
Б.2. В тонком кишечнике человека выделяют двенадцатиперстную, ... и подвздошную кишку.
Б.3. Как называется процесс синтеза гликогена в печени?
Б.4. Какое химическое название имеет витамин Е?
Б.5. Суточная доза рибофлавина составляет ... мг.
Б.6. Образование вторичной мочи происходит в ...
Б.7. Внутренний слой эпидермиса человека называется ...

Тема № 17

Эндокринный аппарат. Высшая нервная деятельность.

Развитие человеческого организма

ПРОГРАММА

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

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.

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 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

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

А.1. 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.

А.2. 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.

А.3. 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.

А.4. 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.

А.5. Укажите неправильный ответ. Безусловные рефлексы: а) врожденные; б) видовые; в) приобретенные; г) осуществляются, в ос-

новном, при участии спинного мозга и ствола мозга; д) помогают организмам выжить в первые часы после рождения.

А.6. 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.

А.7. 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.

А.8. 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.

А.9. 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.

А.10. 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.

А.11. Виды памяти: а) двигательная; б) смысловая; в) образная; г) эмоциональная; д) а + б + в + г.

А.12. 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.

А.13. Слово воспринимается человеком: а) как сочетание определенных звуков; б) понятие, имеющее определенное смысловое значение; в) «сигнал сигналов»; г) б + в; д) а + в.

А.14. Двигательные центры речи, связанные с произношением слов, находятся в доле: а) затылочной; б) височной; в) лобной; г) теменной; д) а + г.

А.15. 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.

А.16. Фаза сна: а) глубокий; б) прерывистый; в) быстрый; г) кратковременный; д) длительный.

А.17. Фаза медленного сна характеризуется: а) повышением артериального давления; б) учащением пульса; в) сокращением отдельных мышц; г) замедлением дыхания; д) учащением дыхания.

А.18. Продолжительность быстрого сна (мин): а) 20–50; б) 60–90; в) 10–15; г) 3–5; д) 5.

А.19. Сновидения появляются в фазу сна: а) парадоксального; б) медленного; в) а + б; г) кратковременного; д) длительного.

А.20. Самосознание включает в себя компоненты: а) когнитивный; б) эмоциональный; в) оценочно-волевой; г) а + б + в; д) б + в.

А.21. 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.

А.22. Железы смешанной секреции: а) надпочечники; б) эпифиз; в) половые железы; г) гипофиз; д) щитовидная железа.

А.23. Сахарный диабет — это заболевание, связанное: а) с недостатком глюкагона; б) избытком инсулина; в) недостатком инсулина; г) превращением глюкозы в гликоген; д) избытком тироксина.

А.24. 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.

А.25. 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.

А.26. 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.

А.27. Гигантизм — это заболевание, связанное: а) с недостатком глюкагона; б) недостатком инсулина; в) избытком гормона роста; г) избытком тироксина; д) недостатком гормона роста.

А.28. Базедова болезнь — это заболевание, вызванное: а) недостатком тироксина; б) недостатком инсулина; в) избытком инсулина; г) избытком тироксина; д) недостатком гормона роста.

А.29. Гормоны щитовидной железы: а) адреналин; б) тироксин; в) инсулин; г) гормон роста; д) глюкагон.

А.30. Карликовость — это заболевание, связанное: а) с недостатком глюкагона; б) недостатком инсулина; в) избытком инсулина; г) избытком тироксина; д) недостатком гормона роста.

А.31. Внутренние мужские половые органы: а) яички и половой член; б) придатки яичек; в) предстательная железа и яичники; г) половой член и яичники; д) мошонка.

А.32. Фолликулы созревают: а) в матке; б) яйцеводах; в) яичниках; г) предстательной железе; д) яичках.

А.33. 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.

А.34. 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.

А.35. 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.

А.36. Сифилис вызывает: а) трихомонада; б) бледная трепонема; в) грибок; г) кокк; д) вирус.

А.37. 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.

А.38. 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.

А.39. Появление нового запаха сначала легко распознается органом обоняния человека, а затем рефлекторная 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.

А.40. 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.

А.41. 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.

А.42. Гормоны, регулирующие деятельность гипофиза, называются: а) тропными; б) эффекторными; в) модификаторами; г) индифферентными; д) рилизинг-факторами.

А.43. Гормон желтого тела: а) способствует овуляции; б) способствует оплодотворению яйцеклетки; в) тормозит двигательную активность сперматозоида; г) усиливает двигательную активность сперматозоида; д) задерживает созревание следующего фолликула.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа

Б.1. Реакции организма, приобретаемые в течение жизни под влиянием определенных факторов внешней среды, называются ... рефлексам.

Б.2. Как называется фаза сна, характеризующаяся ускорением реакций обмена веществ и сокращением отдельных групп мышц?

Б.3. Избыток гормона роста у взрослого человека вызывает ...

Б.4. Гормоны эпифиза: мелатонин и ...

Б.5. Удаление окошцитовидных желез приводит к развитию ...

Б.6. На месте лопнувшего фолликула образуется ...

Б.7. Постепенное погружение зародыша в слизистую оболочку матки называется ...

Тема № 18

Итоговое занятие по анатомии, физиологии и гигиене

Повторить материал тем № 14, 15, 16, 17.

Тема № 19
Эволюция живых систем. Развитие органического мира.
Происхождение человека

ПРОГРАММА

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.

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

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 социалдарвинизм.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

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 изменяемости 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 вскрытие причины эволюции — естественного отбора. Им был открыт принцип естественного отбора, как главной движущей силы эволюции.

Дайте определение понятия «вид» и перечислите его основные критерии; покажите их относительный характер. Дайте определение популяции и характеристику ее как единицы вида и эволюции. Раскрывая вопрос о микроэволюции, необходимо дать определение этого процесса, перечислить элементарные эволюционные факторы; показать причины и результаты микроэволюции.

Биологический прогресс и биологический регресс — это главные направления эволюции органического мира, а путями эволюции являются арогенез, аллогенез и катагенез. Дайте характеристики направлений эволюции, покажите отличия арогенеза 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 при-

знаки, 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.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в таблицу

А.1. Возникновение крыльев насекомых, птиц и летучих мышей является примером: а) параллельного развития; б) дивергенции; в) конвергентного развития; г) катагенеза; д) биорегресса.

А.2. 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.

А.3. Гипотезы возникновения многоклеточных организмов: а) креационизма и панспермии; б) инвагинационная и симбиотическая; в) гастреи и фагоцителлы; г) абиогенеза и биогенеза; д) панспермии и абиогенеза.

А.4. 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.

А.5. Гипотеза происхождения жизни из неживой природы называется: а) панспермии; б) биогенеза; в) абиогенеза; г) креационизма; д) катагенеза.

А.6. Согласно взглядам Ч. Дарвина, для эволюции не имеет значения изменчивость: а) комбинативная; б) коррелятивная; в) групповая; г) индивидуальная; д) мутационная.

А.7. Видом борьбы за существование, по Ч. Дарвину является борьба: а) групповая; б) межвидовая; в) неопределенная; г) соотносительная; д) комбинированная.

А.8. 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.

А.9. 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.

А.10. К палеонтологическим доказательствам эволюции не относят: а) ископаемые остатки; б) филогенетические ряды; в) ископаемые переходные формы; г) сходство зародышей позвоночных; д) послыное расположение остатков в земной коре.

А.11. 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.

А.12. 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.

А.13. 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.

А.14. Эволюционные изменения, ведущие к общему подъему организации, называются: а) ароморфозами; б) идиоадаптациями (или алломорфозами); в) дегенерациями; г) биологическим прогрессом; д) видообразованием.

А.15. Мелкие эволюционные изменения, способствующие приспособлению к определенным условиям среды, называются: а) биологическим прогрессом; б) ароморфозами; в) идиоадаптациями (или алломорфозами); г) дегенерациями; д) катагенезом.

А.16. Элементарная единица эволюции: а) особь; б) вид; в) популяция; г) биоценоз; д) группа видов.

А.17. 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.

A.18. 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.

A.19. 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.

A.20. Органы, выполняющие одинаковые функции, но не имеющие сходного строения и общего происхождения, называют: а) рудиментарными; б) атавизмами; в) аналогичными; г) гомологичными; д) а + б.

A.21. 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.

A.22. 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.

A.23. 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.

A.24. 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.

A.25. 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.

A.26. 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.

А.27. Крупные систематические группы в процессе эволюции возникают вследствие: а) дегенерации; б) алломорфоза; в) катагенеза; г) ароморфоза; д) параллелизма.

А.28. Арогенезом является одно из нижеприведенных эволюционных событий: а) возникновение водоплавающих птиц; б) появление класса птиц; в) возникновение постоянной и переменной температуры тела; г) возникновение покровительственной окраски; д) появление четырехкамерного сердца (хоть и с неполной перегородкой) у крокодилов.

А.29. 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.

А.30. 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.

А.31. 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.

А.32. Сходство всех процессов жизнедеятельности у особей одного вида: а) биохимический критерий; б) генетический критерий; в) морфологический критерий; г) физиологический критерий; д) экологический критерий.

А.33. Элементарное эволюционное явление — это: а) мутационный процесс; б) изоляция; в) направленное изменение генофонда популяции; г) популяционные волны; д) дрейф генов.

А.34. 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.

А.35. 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.

А.36. Размер крыльев в одной из популяций ласточек в ряду поколений формируется под действием стабилизирующего отбора. Определите, о какой популяции идет речь, если известно, что за сто

лет наблюдений средние размеры крыла изменились от 105 ± 10 мм до: а) 123 ± 15 мм; б) 82 ± 8 мм; в) 105 ± 10 мм, г) 10 ± 42 мм; д) 105 ± 12 мм.

А.37. 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.

А.38. 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.

А.39. 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.

А.40. Повышение организации живых существ в процессе эволюции Ж.-Б. Ламарк назвал: а) приспособленностью; б) выживаемостью; в) видообразованием; г) градацией; д) биопрогрессом.

А.41. 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.

А.42. 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.

А.43. 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

Б.1. Закон последовательности появления признаков у зародыша является ... доказательством эволюции.

Б.2. Многососковость и появление хвоста у человека являются примерами ...

Б.3. Формой существования вида и единицей его эволюции является ...

Б.4. $p^2 + 2pq + q^2 = 1$ — это математическое выражение закона ...

Б.5. Элементарным эволюционным материалом являются ...

Б.6. Направление эволюционного процесса, характеризующееся возрастанием степени приспособленности организмов к окружающей среде, называется ...

Б.7. Независимое приобретение различных признаков особями одной систематической группы, называется ... или (расхождением признаков).

Тема № 20

Взаимодействие организмов со средой

ПРОГРАММА

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.

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.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в таблицу

А.1. ... — это экологическая группа, которую образуют растения сухих местообитаний. а) гигрофиты; б) стенобионты; в) ксерофиты; г) мезофиты; д) гидрофиты.

А.2. Антагонистический симбиоз: а) антибиоз; б) хищничество; в) синиокия; г) паразитизм; д) комменсализм.

А.3. Бентосными организмами можно назвать: а) раков-отшельников; б) тигровых акул; в) скатов; г) кальмаров; д) сельдей.

А.4. Снижение теплоотдачи у теплокровных животных достигается за счет: 1) рефлекторного сужения кровеносных сосудов кожи; 2) расширения кровеносных сосудов кожи; 3) увеличения густоты шерстного или перьевого покрова; 4) образования мощного жирового слоя в подкожной клетчатке. а) 1, 3; б) 2, 4; в) 2, 3, 4; г) 1, 3, 4; д) 4, 3.

А.5. Все элементы окружающей среды, влияющие на организмы, называются: а) абиотическими факторами; б) экологическими факторами; в) биотическими факторами; г) антропогенными факторами; д) географическими факторами.

А.6. Длина волны ультрафиолетовых лучей: а) менее 0,4 мкм; б) 0,4–0,75 мкм; в) более 0,75 мкм; г) 0,29–0,74 мкм; д) 0,4–0,5 мкм.

А.7. Комменсализм: 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.

А.8. Критическое для организма значение экологического фактора называется: а) лимитирующим фактором; б) оптимумом; в) зоной нормальной жизнедеятельности; г) пределом выносливости; д) толерантность.

А.9. 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.

А.10. Не является примером адаптации организмов к обитанию в наземно-воздушной среде: а) яркая окраска цветов, привлекающая насекомых; б) внутренний осевой скелет; в) крыловидные придатки семян клеона; г) крылья птиц; д) густой шерстяной покров горных парнокопытных.

А.11. Примером взаимоотношений по типу нейтрализма является совместное существование популяций: а) носток и гриба; б) актинии и рака-отшельника; в) медведя и белки; г) эхинококка и волка; д) человека и человеческой аскариды.

А.12. Растения болот и прибрежной части водоемов относятся: а) к мезофитам б) гидатофиты; в) гидрофитам; г) ксерофитам; д) суккулентам.

А.13. 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.

А.14. Такой тип взаимоотношения возникает между видами со сходными экологическими потребностями. а) хищничество; б) конкуренция; в) комменсализм; г) симбиоз; д) паразитизм.

А.15. Теневыносливые растения: а) кислица и мхи; б) тюльпан; в) хлебные злаки; г) чабрец; д) земляника.

А.16. Теплокровные животные: а) круглые и кольчатые черви; б) членистоногие и моллюски; в) рыбы и земноводные; г) млекопитающие и птицы; д) земноводные и пресмыкающиеся.

А.17. 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.

А.18. Примером биотический межпопуляционных взаимоотношений двух видов по типу хищничества является совместное существование: а) росянки и комаров; б) вороны и галки; в) муравьев и тлей; г) актинии и рака-отшельника; д) рыжего и черного тараканов.

А.19. Примером биотических межпопуляционных взаимоотношений двух видов по типу мутуализма является совместное существование: а) актинии и рачка-циклопа; б) человека и термитов; в) коровы и червя-сосальщика; г) носток и гриба; д) копытных млекопитающих в саваннах.

А.20. При антибиозе наблюдаются: а) прямое уничтожение одного организма другим; б) выделение одними видами веществ, угнетающих жизнедеятельность представителей других видов; в) необходимость одинаковых условий существования для разных организмов; г) любое сожительство организмов разных видов; д) взаимовыгодное сожительство организмов разных видов.

А.21. Под густым пологом леса лимитирующим фактором для роста и развития травянистых растений является: а) избыток влаги в почве и углекислого газа в припочвенном слое воздуха; б) слабая освещенность; в) высокая температура подстилки; г) высокая кислотность почвы; д) низкая концентрация минеральных веществ в почве.

А.22. Ксерофиты с наиболее ярко выраженными ксероморфными чертами строения листьев имеют своеобразный внешний облик, за что получили название: а) ксерофилы; б) ксерофаги; в) склерофиты; г) склереиды; д) суккуленты.

А.23. Экологические факторы действуют на организмы по-разному. Они могут выступать как: а) раздражители; б) ограничители; в) модификаторы; г) супрессоры; д) а + б + в.

A.24. Осенние перелеты птиц в теплые края связаны: а) с заметным повышением влажности воздуха; б) осенним понижением температуры воздуха; в) сокращением продолжительности светового дня; г) уменьшением пищевых ресурсов; д) возрастанием количества хищников.

A.25. Для хищников характерно наличие разнообразных экологических адаптации: а) быстрота реакции; б) скорость бега или полета; в) хорошее развитие нервной системы и органов чувств; г) покровительственная окраска и инстинкты затаивания; д) а + б + в.

A.26. Среди перечисленных ниже признаков как примеров адаптации животных определите ошибочный ответ: а) высокая плодовитость; б) мимикрия; в) маскировка; г) предупреждающая окраска; д) чувствительность к радиации.

A.27. Растение в состоянии анабиоза способно: а) длительное время находиться на свету; б) длительное время находиться без света; в) существовать в бескислородной среде; г) переносить высокие температуры; д) переносить минусовые температуры.

A.28. Синойкия: 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 сожителем своего партнера; д) термин, не имеющий отношения к биологии.

A.29. Хищнические взаимоотношения устанавливаются между: а) белкой и зайцем; б) лосем и зубром; в) диким кабаном и блохой; г) коровами и бактериями в их кишечнике; д) синицей и гусеницей.

A.30. Для планктонных организмов характерно: а) наличие органов прикрепления к грунту; б) активное движение в толще воды, способных противостоять течению воды; в) наличие снижающих удельную массу капелек жира и воздуха; г) пассивное парение в толще воды; д) в + г.

A.31. Интенсивность фотосинтеза наибольшая в ... слое водной среды, так как ... а) верхнем; он получает наибольшее количество света; б) среднем; только сюда попадают лучи необходимой для фотосинтеза части светового спектра; в) нижнем; растения содержат наибольшее количество светочувствительных пигментов; г) придонном; здесь растения получают в наибольшем количестве органические и минеральные вещества; д) нет правильного ответа.

A.32. Назовите факторы среды, которые оказывают существенное влияние на организмы, но не являются для них жизненно необходимыми: а) воздух и тепло; б) ионизирующее излучение; в) атмосферное электричество и ветер; г) магнитное поле Земли; д) б + в + г.

A.33. К организмам нектона относятся: а) крабы, омары, лангусты; б) дафнии, медузы, осьминоги; в) акулы, кальмары, осьминоги; г) омары, каракатицы, щуки; д) циклопы, сельдь, раки.

А.34. Планктонные организмы адаптированы к обитанию в водной среде, как правило, благодаря следующим приспособлениям: 1) наличие органов прикрепления; 2) микроскопические размеры тела; 3) наличие в организме капелек жира или воздуха; 4) выросты покровов тела; 5) обтекаемая форма тела; 6) наличие раковины. а) 2, 4, 5; б) 2, 5, 6; в) 1, 2, 5; г) 2, 3, 4; д) 2, 3, 5, 6.

А.35. К пойкилотермным животным относятся: 1) треска; 2) кит; 3) дельфин; 4) лягушка; 5) ящерица; 6) собака. а) 2, 3, 6; б) 1, 2, 3; в) 1, 4, 5; г) 4, 5, 6; д) 1, 4, 6.

А.36. Фактором(ами), ограничивающим(и) распространение растений и животных в условиях пустыни, является(ются): а) избыток тепла; б) недостаток влаги и пищи; в) избыток тепла и недостаток пищи; г) отсутствие почвы и недостаток пищи; д) избыток тепла и пищи.

А.37. Примером конкуренции являются взаимоотношения между популяциями: а) актинии и рака-отшельника; б) канадской и европейской норки; в) серой вороны и большой синицы; г) человека и человеческой аскариды; д) зайца и волка.

А.38. Примером паразитизма являются взаимоотношения между организмами: а) березы и лишайников; б) березы и белого гриба; в) березы и гриба-трутовика; г) березы и березовой пяденицы; д) клевера и клубеньковых бактерий.

А.39. Из перечисленных биологических явлений суточным биоритмам подчиняются: а) кочевки и перелеты птиц; б) образование цветков у хризантем и георгинов; в) открывание и закрывание устьиц на листьях; г) распускание почек и листопад на деревьях растений и кустарниках; д) приливы и отливы.

А.40. Из перечисленных типов взаимоотношений между организмами выберите симбиотические: 1) конкуренция; 2) хищничество; 3) паразитизм; 4) комменсализм; 5) мутуализм. а) 1, 3; б) 3, 4; в) 2, 4, 5; г) 3, 4, 5; д) 4, 5.

А.41. Растение выживает при температуре воздуха (фактор I), равной 8–32 °С, влажности (II) 45–90 %, концентрации солей в почве (III) 0,1–5 ‰ и содержании CO₂ (IV) 0,02–0,09 %. Кривые, отражающие зависимость жизнедеятельности организма от интенсивности каждого из перечисленных факторов, имеют сходный вид. Наиболее выраженным лимитирующим действием для данного вида будет обладать среда с сочетанием факторов: а) I – 25; II – 45; III – 4; IV – 0,03; б) I – 19; II – 75; III – 2; IV – 0,05; в) I – 14; II – 76; III – 1; IV – 0,05; г) I – 25; II – 75; III – 2; IV – 0,05; д) I – 28; II – 61; III – 3; IV – 0,04.

А.42. 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.

А.43. Определите выгодно-вредные (I) и взаимовыгодные (II) типы взаимоотношений между двумя организмами: 1) конкуренция; 2) симбиоз; 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.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа

Б.1. Экологический фактор, напряженность которого приближается к пределу выносливости (толерантности) или превосходит его, называется ограничивающим или ...

Б.2. Биологическое действие солнечного света обуславливают: ..., спектральный состав, сезонная периодичность и суточная периодичность.

Б.3. Жесткий ультрафиолет имеет длину волны менее ... мкм.

Б.4. Холоднокровные или ... животные имеют непостоянную температуру тела, меняющуюся в зависимости от температуры окружающей среды.

Б.5. Временное, обратимое состояние организма, при котором все жизненные процессы почти прекращены или настолько снижены, что видимые проявления жизни отсутствуют, называется ...

Б.6. Рыбы, которые в разные периоды онтогенеза нуждаются в разных условиях солености среды, называются ...

Б.7. Форма биотических связей, при которых особи одного вида оказывают угнетающее воздействие на особей других видов путем выделения особых веществ, называется ...

Тема № 21

Популяции, сообщества, экосистемы

ПРОГРАММА

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.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

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).

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в таблицу

А.1. Эфемероиды — это: 1) однолетние травянистые растения, завершающие полный цикл развития за очень короткий и обычно влажный период (от 2–6 недель до 5–6 месяцев); 2) многолетние травянистые растения, для которых характерна осенне-зимне-весенняя вегетация; 3) одно- и многолетние растения, вегетация которых начинается ранней весной и заканчивается поздней осенью; 4) многолетние травянистые растения с коротким периодом вегетации (4–6 недель); 5) двулетние травы. а) 1, 2, 3; б) 3, 4, 5; в) 3, 5; г) 2, 4; д) 2, 4, 5.

А.2. Экспоненциальный рост численности популяции реально наблюдается: 1) в условиях избытка ресурсов (пищи, места для размножения и др.); 2) в лабораторных условиях на начальной фазе ее роста; 3) в тех случаях, когда она попадает в новое местообитание, где у нее мало врагов и много пищи; 4) при избыточном увлажнении почвы и воздуха, интенсивном освещении и недостатке пищи; 5) при избытке пищи и высокой плотности популяции; 6) в биосферных заповедниках. а) 1, 2, 3; б) 2, 3, 4; в) 3, 4, 5; г) 4, 5, 6; д) 1, 2, 4.

А.3. Важная роль в регуляции численности и плотности популяции принадлежит поведенческим факторам. К ним относятся: 1) химические взаимодействия особей; 2) массовая миграция; 3) защита индивидуального участка (территориальности); 4) повышение в крови гормона адреналина и агрессивное поведение; 5) количество

пищевых ресурсов, б) эпидемии. а) 1, 2, 3; б) 2, 3, 4; в) 3, 4, 5; г) 4, 5, 6; д) 2, 3, 6.

А.4. Мозаичность биогеоценозов обусловлена: 1) наличием разных жизненных форм растений; 2) однородностью почвенных условий; 3) средообразующим влиянием животных и грибов; 4) деятельностью человека; 5) наличием экотонов; 6) наличием нескольких эдификаторов. а) 1, 2, 3; б) 2, 3, 4; в) 1, 2, 3, 4; г) 3, 4, 6; д) 1, 4, 6.

А.5. Примеры вторичной экологической сукцессии: 1) осушение болота; 2) восстановление елового леса на делянке; 3) формирование биоценоза на песчаных дюнах; 4) восстановление суходольного луга после пожара; 5) возникновение экосистемы на вулканическом острове; 6) создание заповедника. а) 1, 2, 3, 4; б) 1, 3, 5; в) 2, 4; г) 1, 6; д) 3, 5.

А.6. Сообщество организмов, обитающих на землях сельскохозяйственного пользования, занятых посевами или посадками культурных растений, называется: а) фитоценозом; б) антропогенезом; в) агроэкосистемой; г) антропонозом; д) национальным парком.

А.7. Доминантные виды, которые играют главенствующую роль в определении состава, структуры и свойств экосистемы путем создания среды для всего сообщества, называются: а) кодоминантами; б) ви-карирующими; в) эдификаторами; г) модификаторами; д) антропофитами.

А.8. В Беларуси основными эдификаторами биогеоценозов являются: 1) ель, 2) дуб; 3) ольха, 4) осина; 5) кислица, 6) майник двулистный; 7) осоки, 8) сфагновый мох. а) 1, 2, 6, 8; б) 1, 2, 8; в) 3, 4, 7; г) 1, 2, 4, 8; д) 1, 2, 7, 8.

А.9. Биотический потенциал популяции отражает: а) предполагаемое число потомков в составе одной популяции за определенный промежуток времени, например за 1 год; б) теоретически возможное число потомков от одной пары (или от одной особи) за определенный промежуток времени; в) предполагаемый рост численности популяции при ограниченных ресурсах, характеризующийся увеличением скорости роста по мере возрастания плотности популяции; г) а + б; д) а + б + в.

А.10. Первичным 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) солнечный свет и удобрения.

А.11. Консументы первого порядка — это: а) растительноядные насекомые и травоядные млекопитающие; б) все растения; в) все растительноядные животные и паразиты растений; г) все растительноядные животные, за исключением крупных травоядных млекопитающих; д) почвенные микроорганизмы.

А.12. Вторичные консументы в экосистемах — это: а) все плотоядные животные; б) плотоядные и всеядные животные; в) почвенные

микроорганизмы и дождевые черви; г) мелкие плотоядные млекопитающие и хищные насекомые; д) все растения.

А.13. Редуценты в экосистемах — это: а) сапротрофные бактерии; б) сапротрофные бактерии и некоторые грибы; в) все бактерии, дождевые черви и почвенные клещи; г) все бактерии, дождевые черви, почвенные клещи и некоторые грибы; д) высшие растения.

А.14. Отдельные звенья цепей питания называют: а) трофическими факторами; б) пищевыми базами; в) трофическими уровнями; г) пищевыми секторами; д) трофическими базами.

А.15. Климатическое сообщество: а) является заключительной стадией развития биоценоза; б) является одним из трофических уровней экологической пирамиды; в) непродолжительное время является стабильным состоянием сообщества; г) характеризуется теми же временными рамками, что и первичная сукцессия; д) ни одно из вышеперечисленных положений не является верным.

А.16. Организмы-производители, потребители и разрушители живого вещества — это: а) живая природа; б) основные компоненты биогеоценоза; в) биосфера; г) антропогенный фактор; д) ни одно из вышеперечисленных терминов не подходит под определение.

А.17. Популяцию образуют: а) одуванчики на газоне; б) мальки рыб в прибрежной части водоема; в) дубы в одном лесу; г) кусты сирени на одном приусадебном участке; д) мальки разных рыб в одном водоеме.

А.18. Факторы, которые влияют на численность популяции, но не зависят от ее плотности: а) изменение плодовитости; б) изменение температурных условий; в) обеспеченность пищей; г) фазовость развития; д) число женских особей.

А.19. Какие факторы могут привести к уменьшению численности в популяции зайца-беляка (1 — увеличение пищевых ресурсов, 2 — увеличение количества лис и волков, 3 — снижение количества пищевых конкурентов, 4 — холодные, но бесснежные зимы, 5 — увеличение количества кишечных паразитов, 6 — лесные пожары): а) 1, 2, 3, 6; б) 2, 4, 5, 6; в) 1, 3, 4, 6; г) 1, 4, 5, 6; д) 2, 3, 5, 6.

А.20. Недостающим звеном пищевой цепи «злаковые растения — ... — хищные насекомые — птицы» являются: а) тли; б) грызуны; в) змеи; г) кроты; д) поселковый клещ.

А.21. Правильно воспроизведена пищевая цепь: а) «травы — землеройки — хищные птицы»; б) «травы — мышевидные грызуны — ласки — хищные птицы»; в) «травы — ласки — мышевидные грызуны — хищные птицы»; г) «травы — кроты — ласки — хищные птицы»; д) «травы — кроты — ласки».

А.22. Неправильно воспроизведена пищевая цепь: «травы — : а) — мышевидные грызуны — волки и лисы»; б) — лоси — волки»; в) — мы-

шевидные грызуны – лоси – волки и лисы»; г) – мышевидные грызуны – хищные птицы»; д) – лоси».

А.23. Неправильно воспроизведена пищевая цепь: а) «кустарники – лоси – волки»; б) «кустарники и деревья – лоси – волки»; в) «травы – мышевидные грызуны – лисы»; г) «травы и кустарники – зайцы – волки и лисы»; д) «травы и кустарники – зайцы – волки – лисы».

А.24. Недостающим звеном пищевой цепи «травы – насекомые – ... – змеи» являются: а) сапротрофные бактерии; б) землеройки; в) мышевидные грызуны; г) дождевые черви; д) клещи.

А.25. 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, сапротрофные бактерии.

А.26. Быстрее всего происходят такие сукцессионные изменения: а) превращение болота в торфяник; б) зарастание мелкого водоема; в) зарастание болота лесом; г) смена березового леса дубовым, д) зарастание крупного водоема.

А.27. Длина пищевой цепи в экосистемах ограничивается на каждом трофическом уровне: а) количеством пищи; б) потерей энергии; в) скоростью накопления органического вещества; г) скоростью потребления органического веществ, д) скоростью накопления неорганического вещества.

А.28. 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.

А.29. 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) весенние заморозки.

А.30. По мере увеличения плотности популяции рост ее численности: а) не изменяется; б) замедляется; в) всегда ускоряется; г) в одних случаях замедляется, в других — ускоряется; д) иногда ускоряется.

А.31. Под видовой структурой биоценоза понимают: а) распределение особей разных видов по ярусам; б) разнообразие видов, соотношение их численности; в) взаимосвязи между особями разных видов; г) соотношение численности особей разных возрастных групп; д) соотношение численности особей разных половых групп.

А.32. Популяцией можно считать живущих в пруду: а) головастиков; б) рыб; в) карасей; г) улиток; д) растения.

А.33. Общая продуктивность экосистемы при смене одного биогеоценоза другим: а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется; г) в одних случаях уменьшается, в других — увеличивается; д) сначала увеличивается, а затем уменьшается.

А.34. 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;

А.35. Процессы изменения численности популяции во времени называют: а) миграционными процессами; б) популяционной динамикой; в) фотопериодом; г) территориальным поведением; д) ярусностью.

А.36. 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.

А.37. Третье звено пастбищной пищевой цепи: а) травоядные животные; б) хищники; в) редуценты; г) консументы, д) растения.

А.38. 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.

А.39. Участок абиотической среды, которую занимает биоценоз, называют: а) экотопом; б) ареалом; в) экосистемой; г) биотопом; д) биоценозом.

А.40. Целенаправленно созданное человеком сообщество — это: а) биоценоз; б) биогеоценоз; в) агроценоз; г) биосфера; д) экосистема.

А.41. 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.

А.42. 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.

А.43. Определите фабрические отношения в сосновом биогеоценозе: 1) сухие веточки сосны птицы используют для строительства

гнезд; 2) на коре сосны поселяются лишайники; 3) клесты поедают семена сосны; 4) муравьи используют сосновую хвою для строительства муравейника; 5) сосновый бражник питается хвоей сосны. а) 1, 2, 4; б) только 1, 4; в) 2, 4, 5; г) только 4, 5; д) 1, 3, 5.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа

Б.1. Близкородственные виды растений или животных, географически или экологически замещающие друг друга, называются ...

Б.2. Прогрессивное уменьшение массы, числа или энергии в каждом последующем звене цепи питания, называется правилом ...

Б.3. Согласно теории Раменского организмы, обитающие в условиях, где жизненные ресурсы ограничены (недостаток влаги, света, засоленность почвы), называются

Б.4. Согласно концепции Уилсона, организмы, имеющие крупные размеры, обладающие небольшой скоростью роста и небольшим числом потомков, называются ...-стратеги.

Б.5. Отношения между организмами в биогеоценозе, заключающиеся в том, что одни виды участвуют в распространении других, называются ...

Б.6. Отношения между организмами в биогеоценозе, заключающиеся в том, что жизнедеятельность одного вида изменяет условия обитания другого вида, называются ...

Б.7. «Листовая подстилка → многоножки → черный дрозд → ястреб-перепелятник» — это пример ... пищевой цепи.

Тема № 22

Решение задач

по экологии и популяционной генетике

ОБРАЗЦЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Задача 1. 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 %.

Задача 2. В южноамериканских джунглях живёт популяция аборигенов численностью 127 человек (включая детей). Частота группы крови M составляет 64 %. Можно ли вычислить частоты группы крови N и MN в этой популяции?

Решение. Для малочисленной популяции нельзя применить математическое выражение закона Харди–Вайнберга, поэтому рассчитать частоты встречаемости группы крови невозможно.

Задача 3. 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 4. 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. Альбинизм общий (молочно-белая окраска кожи, отсутствие меланина в коже, волосах луковицах и эпителии сетчатки) наследуется как рецессивный аутосомный признак. Заболевание встречается

с частотой 1:20 000 (К. Штерн, 1965). Определите процент гетерозиготных носителей гена.

Задача 2. Наследственная метгемоглобинемия — аутомнонный рецессивный признак — встречается у эскимосов Аляски с частотой 0,09 %. Определите генетическую структуру популяции по данному признаку.

Задача 3. Люди с группой крови N среди населения Украины составляют 16 %. Определите частоту групп M и MN.

Задача 4. При обследовании населения южной Польши обнаружено лиц с группами крови: M — 11163, MN — 15267, N — 5134. Определите частоту генов L^N и L^M среди населения южной Польши.

Задача 5. В США около 30 % населения ощущает горький вкус фенилтиокарбамида (ФТК), а 70 % — нет. Способность ощущать вкус ФТК детерминируется рецессивным геном *a*. Определите частоту аллелей *A* и *a* в данной популяции.

Задача 6. 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.

Задача 7. У гороха рецессивный аллель приводит к появлению бесхлорофилльных растений, которые погибают уже на ранних стадиях развития. Частота доминантного аллеля составляет 0,9. Рассчитайте долю (%) растений, погибающих в каждом поколении в данной популяции, учитывая, что в ней сохраняется равновесие Харди–Вайнберга.

Задача 8. 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 9. 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.

Задача 10. 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 11. 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 пита-

ния, если известно, что при переходе с одного трофического уровня на другой безвозвратно теряется 95 % энергии и отсутствуют другие источники пищи.

Задача 12. 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 13. На острове может прокормиться 60 антилоп со средней массой 50 кг. В 1 кг их тела содержится 1500 ккал энергии. Определите массу растений (в тоннах), поедаемых антилопами, если известно, что в 1 кг растительной пищи содержится 1000 ккал. (Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана).

Задача 14. 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 15. Установлено, что 100 г тела хищной птицы (консумент третьего порядка) содержат 300 ккал энергии, а КПД фотосинтеза в лесу равен 2 %. Какое максимальное количество этих птиц со средней массой 0,5 кг сможет прокормиться в сообществе, на поверхность которого поступает $4,5 \cdot 10^9$ ккал солнечной энергии? (Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана).

Задача 16. Определите, какое максимальное количество эндопаразитов может находиться в организме слизня, если в 0,01 г тела паразита массой 0,15 г содержится 1 ккал энергии. Масса самого слизня составляет 15 г, а на 10 г его биомассы приходится 600 ккал энергии. (Процесс трансформации энергии с одного трофического уровня на другой протекает в соответствии с правилом Линдемана).

Задача 17. 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 18. Определите, какое максимальное количество ленточных форм эхинококка может прокормиться в организме основного хозяина,

если масса одного паразита — 0,1 г и в 1 г его тела заключено 200 ккал энергии. В зооценозе, включающем популяцию хозяина, обитают лоси (со средней массой тела 500 кг), люди (80 кг), косули (40 кг), волки (30 кг). В 1 кг тела хозяина содержится 2000 ккал энергии. Ответ запишите в виде числа.

Задача 19. 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.

Тема № 23 Биосфера

ПРОГРАММА

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 радиопротектор-

ные продукты. Витамины. Пути выведения радионуклидов. Охрана здоровья человека в окружающей его среде. Будущее вида человек разумный.

РЕКОМЕНДАЦИИ К ОТВЕТАМ

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. Необходимо также обратить внимание на влияние окружающей среды и радиации на работу систем органов человека.

Контрольная работа

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в таблицу

А.1. Акселерация — это: а) увеличение продолжительности жизни; б) задержка умственного развития; в) ускорение темпов физического и полового созревания; г) замедление старения, д) ускорение старения.

А.2. Допустимые для человека уровни шума (дБ): а) 70–80; б) 40–60; в) 100–110, г) 200–300, д) 300–400.

А.3. 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.

А.4. Концентрационная функция живого вещества биосферы состоит: а) в 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.

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

А.6. Основой сопротивляемости организма воздействию факторов окружающей среды является: а) саморазвитие; б) устойчивость; в) саморегуляция; г) самообновление; д) самовоспроизведение.

А.7. 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.

А.8. 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 угле-

водов и снижении концентрации липидов; д) увеличении концентрации минеральных солей и витаминов.

А.9. 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.

А.10. На самочувствие человека положительно действуют: а) полнейшая тишина (отсутствие звуков); б) положительно заряженные ионы; в) отрицательно заряженные ионы; г) инфразвуки; д) ультразвуки.

А.11. Заболевание зубной эмали вызывает избыток в питьевой воде ионов: а) серы; б) селена; в) кальция; г) кремния; д) фтора.

А.12. 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.

А.13. Классическим примером токсического элемента, который накапливается в организме, считают: а) марганец; б) хлор; в) ванадий; г) мышьяк; д) селен.

А.14. 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.

А.15. Канцерогены — вещества, вызывающие заболевания: а) раковые; б) хронические; в) аллергические; г) инфекционные; д) сердечно-сосудистые.

А.16. 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.

А.17. 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.

А.18. Наибольшей проникающей способностью обладает: а) протон; б) электрон; в) альфа-частица; г) бета-частица; д) гамма-излучение.

А.19. 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.

А.20. Стронций-90 накапливается в скелете и подвергает облучению костный мозг, являясь аналогом а) железа; б) калия; в) кальция; г) фосфора; д) рубидия.

А.21. 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.

А.22. 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.

А.23. К грибам, сильно накапливающим радиоактивные вещества, относятся: а) лисичка; б) опенок осенний; в) волнушка; г) подберезовик; д) подосиновик.

А.24. В результате аварии на Чернобыльской АЭС на территорию РБ выпало радионуклидов: а) 25 %; б) 50 %; в) 70 %; г) 80 %; д) 100 %.

А.25. Факторы, уменьшающие последствия облучения организма, называются: а) антропогенными; б) биологическими; в) индукторными; г) радиопротекторными; д) экологическими.

А.26. Уменьшить опасность высоких доз облучения щитовидной железы можно, принимая: а) аскорбиновую кислоту; б) железосодержащие препараты; в) йодсодержащие препараты; г) кальцийсодержащие препараты; д) поливитамины.

А.27. 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.

А.28. 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.

А.29. Вещества, ослабляющие сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям, называются: а) коагулянтами; б) иммунодепрессантами; в) транквилизаторами; г) токсическими; д) адаптогенами.

А.30. 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.

А.31. Функциональной и элементарной структурной единицей биосферы является: а) биоценоз; б) биогеоценоз; в) фитоценоз; г) зооценоз; д) микоценоз.

А.32. «Парниковый эффект», связанный с накоплением в атмосфере углекислого газа, сажи и других твердых частиц: а) не приведет к заметным изменениям в биосфере; б) вызовет уменьшение прозрачности атмосферы, что приведет в конечном счете к похолоданию; в) вызовет повышение средней температуры и будет способствовать улучшению климата на планете; г) вызовет повышение температуры и приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере; д) вызовет понижение температуры и приведет к неблагоприятным изменениям в биосфере.

А.33. 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.

А.34. Живые организмы «плотнее» всего заселили: а) гидросферу; б) атмосферу; в) литосферу; г) зоны непосредственного контакта гидросферы, литосферы и атмосферы; д) б + в.

А.35. 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.

А.36. Области повышенной концентрации жизни в биосфере названы В. И. Вернадским: а) пленками жизни; б) областями рекреации; в) контактными областями; г) областями концентрации; д) ареалами.

А.37. Среди запасов воды Мирового океана моря и океаны составляют: а) 50 %; б) 85 %; в) 95 %; г) 97 %; д) 99,9 %.

А.38. 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.

А.39. Максимальный размер (толщина) биосферы по вертикали около: а) 3 километров; б) 10 километров; в) 15 километров; г) 25 километров; д) 45 километров.

А.40. Наибольшей приспособляемостью и жизнестойкостью в биосфере обладают: а) растения; б) грибы; в) животные; г) бактерии; д) а + б.

А.41. 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.

А.42. Для устойчивости биосферы необходим(ы): а) круговорот веществ; б) круговорот энергии; в) круговорот веществ и приток солнечной энергии; г) рациональное использование невозполнимых природных ресурсов; д) рациональное использование возобновимых природных ресурсов.

А.43. На территории Беларуси расположен биосферный заповедник: а) Беловежская пуща; б) Березинский; в) Припятский; г) Полесский; д) Браславские озера.

Часть Б

Дайте краткие ответы на вопросы и внесите их в бланк ответа

Б.1. Восстановление нормального самочувствия и работоспособности человека после переезда в новые условия, называется ...

Б.2. Единица измерения эквивалентной дозы облучения в системе СИ, называется ...

Б.3. Нежелательное изменение физических, химических или биологических характеристик воздуха, земли и воды, называется ...

Б.4. Функция живого вещества биосферы заключается в усвоении живым веществом солнечной энергии и передаче ее по трофическим цепям, называется ...

Б.5. Жизнь в литосфере сосредоточена в ...

Б.6. Кислород атмосферы, нефть, каменный уголь, известняк являются ... веществом биосферы.

Б.7. Период полувыведения из организма человека, составляющий около 49 лет, имеет радиоактивный элемент ...

Тема 24

Итоговое занятие по общей биологии

Повторить материал тем №№ 1, 3, 4, 19, 20, 21 и 23

Тема 25

Итоговая контрольная работа «пробное тестирование»

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Часть А

Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа

А.1. Аминокислоты аланин, метионин, валин, пролин: а) полярные незаряженные; б) неполярные; в) полярные заряженные; г) неполярные заряженные; д) заменимые.

А.2. Бетта-слой является для белка: а) первичной структурой; б) вторичной структурой; в) третичной структурой; г) четвертичной структурой; д) разновидность химической связи.

А.3. Размер листьев у тополя в ряду поколений формируется под действием стабилизирующего отбора. Определите, о какой популяции тополя идет речь, если известно, что за долгие годы наблюдений средние размеры листьев изменились от 74 ± 4 мм до: а) 73 ± 2 мм; б) 92 ± 10 мм; в) 47 ± 4 мм; г) 76 ± 12 мм; д) 76 ± 7 мм.

А.4. В аминоацильном центре рибосомы происходит: а) установление пептидной связи между соседними аминокислотами; б) узнавание т-РНК с аминокислотой; в) установление временной связи между антикодоном т-РНК и кодоном ДНК; г) выделение энергии; д) синтез и-РНК.

А.5. В анафазу мейоза I происходит: а) спирализация хромосом; б) расхождение хромосом к полюсам; в) конъюгация хромосом; г) расхождение хроматид к полюсам; д) кроссинговер.

А.6. Размер крыльев в одной из популяций ласточек в ряду поколений формируется под действием движущего отбора. Определите, о какой популяции идет речь, если известно, что за сто лет наблюдений средние размеры крыла изменились от 105 ± 5 мм до: а) 123 ± 12 мм; б) 104 ± 10 мм; в) 103 ± 6 мм; г) 103 ± 10 мм; д) 105 ± 42 мм.

А.7. В отличие от нуклеотидов молекулы РНК в состав молекулы АТФ входит: а) 3 остатка молекулы фосфорной кислоты; б) 4 нуклеотида; в) аденин; г) урацил; д) рибоза.

А.8. 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_2 (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.

А.9. 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.

А.10. В процессах клеточного дыхания в отличие от процессов фотосинтеза принимает участие: а) аденозиндифосфорная кислота;

б) аденозинтрифосфорная кислота; в) никотинамидадениндинуклеотид; г) никотинамидадениндинуклеотидфосфат; д) ферменты цикла Кальвина.

А.11. На участке одной цепи ДНК, имеющем нуклеотидную последовательность ГЦЦГАТТАЦ, осуществляется репликация. Нуклеотидная последовательность синтезируемой цепи ДНК будет: а) ЦГГЦТААТГ; б) ЦГЦТААТГ; в) ГЦЦГУААУЦ; г) ГЦЦГАТТАЦ; д) ЦЦАУТТААУ.

А.12. Набор генетического материала $2n2x$ в клетке содержится в: а) телофазу мейоза II; б) постсинтетический период интерфазы; в) метафазу мейоза II; г) телофазу мейоза I; д) пресинтетический период интерфазы.

А.13. Найдите соответствие между видами клеток (А — сперматиды, Б — овоцит II порядка, В — сперматоцит I порядка, Г — овогония, Д Ч редуccionное 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.

А.14. 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.

А.15. 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.

А.16. 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.

А.17. 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.

A.18. Определите выгодно-вредные (I) и взаимовыгодные (II) типы взаимоотношений между двумя организмами: 1) конкуренция; 2) симбиоз; 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.

A.19. 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.

A.20. Одревеснение клеточной стенки наблюдается при их инкрустации: а) лигнином; б) суберином; в) тубулином; г) минеральными веществами; д) воском.

A.21. Совокупность генов, характерных для гаплоидного набора хромосом данного вида организма, называется: а) банком генов; б) генотипом; в) генофондом; г) геномом; д) плазмотипом.

A.22. Какие группы крови может иметь ребенок, если у отца она IV, резус отрицательный (Rh⁻), у матери — I, резус отрицательный (Rh⁻)? а) I, Rh⁻; б) II, Rh⁺; в) III, Rh⁻; г) IV, Rh⁻; д) III, Rh⁺.

A.23. Дочь дальтоника, имеющая нормальное зрение, вышла замуж за сына другого дальтоника, у которого нормальное цветовосприятие. Каковы генотипы мужа и жены? а) муж — X^DY, жена — X^DX^D; б) жена — X^DX^d, муж — X^DY; в) жена — X^dX^d, муж — X^DY; г) муж — X^dY, жена — X^DX^D; д) муж — X^dY, жена — X^DX^d.

A.24. Может ли дочь унаследовать дальтонизм от отца-дальтоника? а) не может, так как она гетерозиготна по X-хромосоме; б) не может, так как ген дальтонизма сцеплен с Y-хромосомой; в) не может, так как ген дальтонизма сцеплен с аутосомой; г) может в 50 % случаев, если ее мать является носительницей гена дальтонизма; д) может в 25 % случаев, если ее мать больна дальтонизмом.

A.25. Голландрические признаки: а) не передаются ни сыновьям, ни дочерям; б) передаются только дочерям; в) передаются всем сыновьям, поскольку они получают от отца Y-хромосому; г) передаются половине сыновей, получившим от отца Y-хромосому; д) нет правильного ответа.

A.26. 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 спорозоитов 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.

A.27. Выберите структуры, характерные для сфагнома и кукушкина льна: 1) хлорофиллоносные клетки, корни, стебли, коробочки; 2) спорангии, архегонии, антеридии, листья; 3) коробочки, яйцеклет-

ки, 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.

А.28. Три гаплоидные клетки, расположенные на полюсе зародышевого мешка, в противоположном пыльцевходу, называют: а) антиподами; б) синергидами; в) яйцеклетками; г) яйцевым аппаратом; д) спермиями.

А.29. 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.

А.30. 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.

А.31. Бычий цепень и печёночный сосальщик относятся: а) к одному отряду; б) разным отрядам одного класса; в) разным классам одного типа; г) разным типам; д) одному классу.

А.32. Для сосальщиков характерно: А — наличие ресничного покровного эпителия, Б — отсутствие ресничного эпителия, В — отсутствие кишечника, питание через покровный эпителий, Г — кишечник состоит из двух отделов, слепо замкнут, Д — органы фиксации — 2 присоски, Е — органы фиксации — четыре присоски, Ж — гермафродитизм, З — раздельнополость. а) А, В, Д, Ж; б) Б, Г, Д, З; в) Б, Г, Д, Ж; г) Б, Г, Е, Ж; д) А, Г, Д, Ж.

А.33. Преимущества развития с полным превращением заключаются: а) в продлении периода развития; б) уменьшении конкуренции между личинками и имаго за пищу и среду обитания; в) улучшении условий зимовки; г) повышении устойчивости к паразитам и возбудителям заболеваний; д) укорочения периода развития.

А.34. У ракообразных возможно: а) развитие жабр, сердца и системы кровеносных сосудов; б) отсутствие специальных органов дыхания; в) развитие жабр, сердца, отсутствие кровеносных сосудов; г) а + б + в; д) а + б.

А.35. Найдите соответствие между группой животных (1, 2, 3, 4, 5) и ее характерными чертами (А, Б, В, Г, Д):

1. Кишечнополостные	А. Раздельнополость, половой диморфизм
2. Плоские черви	Б. Радиальная симметрия тела
3. Круглые черви	В. Замкнутая кровеносная система
4. Кольчатые черви	Г. Редукция вторичной полости тела

5. Моллюски**Д. Отсутствие полости тела**

а) 1А, 2Б, 3В, 4Г, 5Д;

б) 1Б, 2А, 3В, 4Д, 5Г;

в) 1В, 2Б, 3А, 4Г, 5Д;

г) 1Б, 2Д, 3А, 4В, 5Г;

д) 1Б, 2Д, 3Г, 4А, 5Д,

А.36. Птиц от пресмыкающихся отличает: а) строение кровеносной системы; б) развитие клоаки; в) особенности размножения; г) строение почек; д) строение головного мозга.

А.37. Женщина случайно выпила стакан раствора борной кислоты. Какова первая помощь? а) выпить чистой кипяченой воды; б) выпить 2%-ный раствор пищевой соды; в) очистить кишечник клизмой; г) принять антибиотики; д) выпить 2%-ный раствор поваренной соли.

А.38. Человек в темноте может разглядеть пламя свечи на расстоянии 500 м. Это можно объяснить тем, что: а) рецепторов сумеречного зрения в 20 раз больше, чем цветового; б) колбочек почти в 10 раз больше, чем палочек; в) большая часть сетчатки участвует в периферическом зрении; г) активизируется слепое пятно; д) в темноте колбочки и палочки выполняют одинаковые функции.

А.39. 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.

А.40. Ферменты панкреатического сока: 1) реннин; 2) пепсин; 3) трипсиноген; 4) химотрипсин; 5) нуклеаза; 6) ренин. а) 1, 2, 6; б) 3, 4, 5; в) 2, 4, 6; г) 3, 5, 6; д) 3, 4, 6.

А.41. 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.

А.42. 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.

А.43. 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

Б.1. В молекуле ДНК на долю цитозиновых нуклеотидов приходится 18%. Определите процентное содержание тимидиловых нуклеотидов, входящих в молекулу ДНК.

Б.2. 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 здорового ребенка.

Б.3. 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 протекает в соответствии с правилом Линдемана).

Б.4. Какая кровь содержится в сердце рыб?

Б.5. Сколько оболочек имеет яйцо птиц?

Б.6. Установите последовательность прохождения импульса по рефлекторной дуге при острой диарее, выбрав необходимые элементы из предложенных.

1	Механорецепторы мочевого пузыря
2	Вставочные нейроны продолговатого мозга
3	Чувствительный нейрон
4	Двигательный нейрон
5	Мускулатура анального сфинктера
6	Механорецепторы прямой кишки
7	Вставочные нейроны спинного мозга
8	Мускулатура уретры

Б.7. При лечении хламидиоза использовали антибиотик в виде таблеток. Проследите путь перемещения лекарства в организме человека до органа-мишени, выбрав все подходящие элементы из предложенных:

1	Верхняя полая вена
2	Сердце
3	Нижняя полая вена
4	Капилляры тонкого кишечника
5	Печень
6	Половые органы
7	Капилляры легких

ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ОТВЕТОВ НА КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

**Клетка — структурная и функциональная единица жизни.
Строение и системы жизнеобеспечения клетки**

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	

**Воспроизведение клетки.
Размножение и индивидуальное развитие организмов**

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	

Закономерности наследственности и изменчивости

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	

**Доклеточные формы жизни. Доядерные организмы (прокариоты).
Протисты. Грибы. Лишайники**

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	

Многообразие растений

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	

Вегетативные и генеративные органы растений

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	

Итоговое занятие по ботанике

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	

**Зоология. Сходство и отличие животных и растений.
Классификация животных. Кишечнополостные. Плоские черви.
Круглые черви. Кольчатые черви**

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	

Моллюски. Членистоногие

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	

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

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	

Итоговое занятие по зоологии

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	

**Анатомия, физиология, гигиена.
 Общий обзор строения организма человека. Нервная система.
 Анализаторы, органы чувств. Опорно-двигательный аппарат**

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	

Кровь. Кровообращение. Дыхание

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	

Пищеварение. Обмен веществ. Кожа. Выделительная система

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	

**Эндокринный аппарат. Высшая нервная деятельность.
Развитие человеческого организма**

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	

Итоговое занятие по анатомии, физиологии и гигиене

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	

**Эволюция живых систем. Развитие органического мира.
Происхождение человека**

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	

Взаимодействие организмов со средой

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	

Популяции, сообщества, экосистемы

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	

Биосфера

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	

Итоговое занятие по общей биологии

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	

Итоговая контрольная работа «Пробное тестирование»

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. Клетка — структурная и функциональная единица жизни. Строение и системы жизнеобеспечения клетки.....	8
Тема 2. Решение задач по молекулярной биологии	15
Тема 3. Воспроизведение клетки. Размножение и индивидуальное развитие организмов.....	17
Тема 4. Закономерности наследственности и изменчивости	22
Тема 5. Решение задач по генетике.....	29
Тема 6. Доклеточные формы жизни. Доядерные организмы (прокариоты). Протисты. Грибы. Лишайники	36
Тема 7. Многообразие растений.....	42
Тема 8. Вегетативные и генеративные органы растений.....	48
Тема 9. Итоговое занятие по ботанике	53
Тема 10. Зоология. Сходство и отличие животных и растений. Классификация животных. Кишечнополостные. Плоские черви. Круглые черви. Кольчатые черви.....	53
Тема 11. Моллюски. Членистоногие.....	59
Тема 12. Хордовые. Ланцетники. Рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие	64
Тема 13. Итоговое занятие по зоологии	72
Тема 14. Анатомия, физиология, гигиена. Общий обзор строения организма человека. Нервная система. Анализаторы, органы чувств. Опорно-двигательный аппарат.....	72
Тема 15. Кровь. Кровообращение. Дыхание	78
Тема 16. Пищеварение. Обмен веществ. Кожа. Выделительная система.....	84
Тема 17. Эндокринный аппарат. Высшая нервная деятельность. Развитие человеческого организма	89
Тема 18. Итоговое занятие по анатомии, физиологии и гигиене.....	94
Тема 19. Эволюция живых систем. Развитие органического мира. Происхождение человека	95
Тема 20. Взаимодействие организмов со средой.....	102
Тема 21. Популяции, сообщества, экосистемы.....	107
Тема 22. Решение задач по экологии и популяционной генетике	113
Тема 23. Биосфера.....	117
Тема 24. Итоговое занятие по общей биологии.....	122
Тема 25. Итоговая контрольная работа «Пробное тестирование»	122

Учебное издание

Бутвиловский Валерий Эдуардович
Давыдов Владимир Витольдович
Якимова Елена Федоровна

БИОЛОГИЯ ДЛЯ ВЕЧЕРНИХ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ КУРСОВ

Методические рекомендации

3-е издание

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

Подписано в печать 21.05.09. Формат 60×84/16. Бумага писчая «КюмЛюкс».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 8,83. Уч.-изд. л. 7,87. Тираж 99 экз. Заказ 320.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет».
ЛИ № 02330/0494330 от 16.03.2009.
ЛП № 02330/0150484 от 25.02.2009.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.