

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

*4-е издание, дополненное и переработанное*



Минск БГМУ 2010

УДК 57 (075.8)  
ББК 28.70 я 73  
Б 93

Рекомендовано Научно-методическим советом университета  
в качестве методических рекомендаций 23.06.2010 г., протокол № 11

Рецензенты: 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. – 4-е изд., доп. и перераб. –  
Минск : БГМУ, 2010. – 172 с.

ISBN 978-985-528-226-7.

Издание содержит программу по биологии для поступающих в высшие учебные учреждения. Весь программный материал разделен на 70 тем. Приведены образцы решения задач по молекулярной биологии, генетике и экологии, даны указания по изучению материала и выполнению контрольных работ. В данное издание добавлены новые темы занятий, в том числе задачи для самоконтроля. Первое издание вышло в 2007 году.

Предназначены для учащихся вечерних подготовительных курсов и слушателей подготовительного отделения.

УДК 57 (075.8)  
ББК 28.70 я 73

---

Учебное издание

**Бутвиловский** Валерий Эдуардович  
**Давыдов** Владимир Витольдович  
**Якимова** Елена Федоровна

**БИОЛОГИЯ ДЛЯ ВЕЧЕРНИХ  
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ КУРСОВ**

Методические рекомендации

*4-е издание, дополненное и переработанное*

Ответственная за выпуск В. Э. Бутвиловский

В авторской редакции

Компьютерная верстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 24.06.10. Формат 60 × 84/16. Бумага писчая «Кюм Люкс».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 10,0. Уч.-изд. л. 7,74. Тираж 99 экз. Заказ 566.

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.

ISBN 978-985-528-226-7

© Оформление. Белорусский государственный  
медицинский университет, 2010

## 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.

**На вступительном испытании по биологии абитуриент должен:**

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

ния биологических объектов или явлений; составления характеристики основных систематических категорий (типов, отделов, классов);

– уметь решать биологические задачи.

**Перечень биологических объектов, которые абитуриент должен называть, характеризуя биоразнообразие живого мира**

**Протисты:** хлорелла, амеба обыкновенная, эвглена зеленая, инфузория туфелька.

**Грибы:** мукор, пеницилл, трутовик, головня, спорынья, дрожжи, белый гриб (боровик), подосиновик, подберезовик, сыроежка, мухомор, бледная поганка.

**Лишайники:** ксантория (стенная золотянка), кладония (олений мох).

**Растения.**

**Отдел Водоросли:** зеленые водоросли (улотрикс, спирогира).

Бурые водоросли: ламинария.

**Отдел Моховидные:** кукушкин лен, сфагнум.

**Отдел Папоротниковидные:** щитовник, орляк, сальвиния.

**Отдел Голосеменные:** сосна, ель, пихта, можжевельник, туя, лиственница.

**Отдел Покрытосеменные:**

деревья: дуб, береза, липа, клен, тополь, ясень;

кустарники: лещина, шиповник, бузина, сирень, малина;

травы: земляника, подорожник, василек, зверобой, мать-и-мачеха, одуванчик, пырей, ландыш, мятлик, купена, рогоз, камыш, очиток, полынь;

зерновые культурные растения: пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза;

овощные культурные растения: картофель, капуста, морковь, свекла, горох, помидор, огурец, фасоль, тыква, лук;

плодово-ягодные культурные растения: груша, яблоня, вишня, слива, смородина, малина, крыжовник;

масличные культурные растения: подсолнечник, рапс;

кормовые культурные растения: клевер, люпин, тимофеевка;

прядильные культурные растения: лен;

декоративные культурные растения: тюльпан, гладиолус, лилия, роза, астра, гвоздика, хризантема;

**Животные.**

**Тип Кишечнополостные:** гидра.

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

**Тип Круглые черви:** аскарида, острица, картофельная и луковая нематоды.

**Тип Кольчатые черви:** дождевой червь, пескожил, нереис.

**Тип Моллюски:** прудовик, слизень, перловица, беззубка, кальмар, осьминог.

**Тип Членистоногие:**

**класс Ракообразные:** речной рак, дафния, бокоплав, мокрица, щитень;

**класс Паукообразные:** паук-крестовик, клещ чесоточный;

**класс Насекомые:**

➤ **отряд Прямокрылые:** кузнечик, медведка;

➤ **отряд Жесткокрылые:** майский жук, божья коровка;

➤ **отряд Чешуекрылые:** белянка, шелкопряд, плодоярка, моль;

➤ **отряд Двукрылые:** муха, овод, комар;

➤ **отряд Перепончатокрылые:** пчела, оса, шмель, муравей.

**Тип Хордовые:**

**подтип Бесчерепные:** ланцетник;

**подтип Черепные или Позвоночные:**

**класс Хрящевые рыбы:** акула, скат;

**класс Костные рыбы:**

➤ **отряд Сельдеобразные:** сельдь, сардина, салака;

➤ **отряд Карпообразные:** плотва, лещ, линь, сазан, карась;

**промысловые костные рыбы:**

пресноводные: лещ, сазан, щука, сом, судак, окунь, карась;

морские: горбуша, кета, треска, сельдь, камбала.

**класс Земноводные:**

➤ **отряд Бесхвостые:** лягушка, жаба, квакша, жерлянка, чесночница;

➤ **отряд Хвостатые:** тритон, саламандра;

**класс Пресмыкающиеся:**

➤ **отряд Чешуйчатые:** ящерица, варан, змея, уж, гадюка, медянка;

➤ **отряд Крокодилы:** аллигатор, гавиал;

➤ **отряд Черепахи:** черепаха;

**класс Птицы:**

**птицы леса:** дятел, тетерев, глухарь, кукушка, рябчик;

**болотные, водоплавающие и околоводные птицы:** кряква, кулик, цапля, аист, лебедь, чайка;

**птицы культурных ландшафтов:** синица, скворец, ласточка, жаворонок, голубь, ворона, галка, грач, воробей, сорока;

**хищные птицы:** сокол, ястреб, коршун, беркут, орел, сова, филин;

**класс Млекопитающие:**

➤ **отряд Сумчатые:** кенгуру, коала;

➤ **отряд Рукокрылые:** ушан, вечерница, ночница; **отряд Грызуны:** мышь, белка, бобр, соня, хомяк; **отряд Хищные:** волк, лисица, рысь, медведь, куница, выдра, ласка, барсук;

➤ **отряд Парнокопытные:** кабан, олень, лось, зубр;

➤ **отряд Непарнокопытные:** лошадь, осел, зебра;

➤ **отряд Приматы:** мартышка, горилла, шимпанзе, орангутанг.

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 **70** тем:

1. *Контрольная работа «Выявление исходного уровня знаний».*
2. Общая биология — предмет об основных закономерностях живого. Цитология. Методы изучения клетки. Химическая организация клетки.
3. Структурная организация клетки.
4. Обмен веществ и превращение энергии. Энергетический обмен. Фотосинтез.
5. Генетический код и его свойства. Биосинтез белка.

6. Решение задач по молекулярной биологии.
7. *Контрольная работа по теме «Клетка — структурная и функциональная единица жизни. Строение и системы жизнеобеспечения клетки»*
8. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз.
9. Размножение организмов. Оплодотворение. Онтогенез.
10. *Контрольная работа по теме «Воспроизведение клетки. Размножение и онтогенез».*

**11. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 по разделу «Основы цитологии и онтогенеза».**

12. Генетика как наука. Основные генетические понятия. Законы Г. Менделя и его цитологические основы.

13. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов.

14. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Изменчивость, ее типы. Мутагенные факторы.

15. *Контрольная работа по теме «Общая генетика».*

16. Генетика человека. Наследственные болезни. Методы селекции. Основные направления биотехнологии.

17. Решение задач по генетике.

**18. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 по разделу «Основы генетики и селекции».**

19. Многообразие органического мира. Вирусы. Бактерии, цианобактерии.

20. Протисты. Грибы. Лишайники — симбиотические организмы.

21. *Контрольная работа по теме «Вирусы. Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники».*

22. Ботаника как наука. Общая характеристика растений. Классификация. Водоросли.

23. Отделы моховидные и папоротниковидные.

24. Отделы голосеменные и покрытосеменные.

25. *Контрольная работа по «Многообразию растений».*

26. Корень. Стебель. Видоизмененные побеги.

27. Лист. Вегетативное размножение растений. Цветок. Соцветия. Опыление.

28. Двойное оплодотворение. Плоды. Семя.

29. *Контрольная работа по теме «Вегетативные и генеративные органы растений».*

**30. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 по разделу «Вирусы, Бактерии, Протисты, Грибы, Лишайники. Растения».**

31. Зоология как наука. Многообразие и классификация животных. Тип Кишечнополостные. Тип Плоские черви. Тип Круглые черви. Тип Кольчатые черви.

32. *Контрольная работа по теме «Зоология. Классификация животных. Кишечнополостные. Плоские черви. Круглые черви. Кольчатые черви».*

33. Тип Моллюски. Тип Членистоногие.

34. *Контрольная работа по теме «Моллюски. Членистоногие».*

35. Тип Хордовые. Класс Ланцетники. Подтип Позвоночные. Надкласс Рыбы.

36. Класс Земноводные. Класс Пресмыкающиеся.

37. Класс Птицы. Класс Млекопитающие.

38. *Контрольная работа по теме «Хордовые. Ланцетники. Рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие».*

**39. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 по разделу «Зоология беспозвоночных и хордовых животных.**

40. Анатомия, физиология, гигиена — науки о человеке. Общий обзор организма человека. Нервная система. Строение и функции спинного мозга.

41. Головной мозг, его отделы и функции. Вегетативная и соматическая части нервной системы.

42. Сенсорные системы.

43. Опорно-двигательный аппарат.

44. *Контрольная работа по теме «Анатомия, физиология, гигиена. Общий обзор строения организма человека. Нервная система. Сенсорные системы. Опорно-двигательный аппарат».*

45. Внутренняя среда организма. Кровь.

46. Кровообращение. Дыхание.

47. *Контрольная работа по теме «Кровь. Кровообращение. Дыхание».*

48. Пищеварение. Витамины.

49. Кожа. Терморегуляция. Мочевыделительная система.

50. *Контрольная работа по теме «Пищеварение. Кожа. Мочевыделительная система».*

51. Высшая нервная деятельность.

52. Железы внутренней секреции. Органы размножения. Развитие человеческого организма.

53. *Контрольная работа по теме «Эндокринный аппарат. Высшая нервная деятельность. Развитие человеческого организма».*

**54. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 по разделу «Биология человека».**

55. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Доказательства эволюции.

56. Вид и его критерии. Популяция и ее генетическая структура. Современные представления об эволюции. Элементарные факторы эволюции. Факторы и способы видообразования.



57. Результаты эволюции. Приспособления организменные и видовые. Основные направления эволюционного процесса. Арогенез, аллогенез, катагенез.

58. *Контрольная работа по теме «Синтетическая теория эволюции».*

59. Антропогенез. Доказательства животного происхождения человека. Движущие силы антропогенеза. Расы.

60. **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 по разделу «Эволюционное учение. Антропогенез».**

61. Экология. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Среды жизни.

62. *Контрольная работа по теме «Взаимодействие организмов со средой».*

63. Экологическая характеристика популяций. Биогеоценоз и его структура. Сукцессии. Агроценозы.

64. Решение задач по экологии и популяционной генетике.

65. *Контрольная работа по теме «Популяции, сообщества, экосистемы».*

66. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Биосфера и ее границы. Живое вещество и его биогеохимические функции. Круговорот веществ и поток энергии в биосфере.

67. Биосфера в период НТП. Влияние окружающей среды на человека. Экологические проблемы. Охрана биосферы.

68. **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 7 по разделу «Основы экологии. Биосфера».**

69. **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 8 по разделу «Общая биология.**

70. **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 9 «Пробное тестирование по биологии».**

**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.

## Литература

1. *Биология* : тесты для поступающих в вузы / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск: Вышэйшая школа. 2007. 700 с.
2. *Биология* для абитуриентов: вопросы, ответы, тесты, задачи / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : ООО «Юнипресс». 2009. 816 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. 2009. 664 с.
5. *Биология* : терминологический словарь / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : Вышэйшая школа. 2008. 223 с.
6. *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.
7. *Мартыненко, В. П.* Биология: учеб. пособие для 7-го кл. учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования, с рус. яз. обучения / В. П. Мартыненко, Э. А. Марченко, Т. Н. Солтан. Минск : Изд. Центр , 2004. 207 с.
8. *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. Шалапенок, О. Р. Александрович ; под ред. Е. С. Шалапенок. 2-е изд. Минск : Нар. асвета. 2005. 250 с.
9. *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.
10. *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.
11. *Лисов, Н. Д.* Биология : Учеб. пособие для 10-го кл. общеобразоват. шк. / Н. Д. Лисов, Н. А. Лемеза, В. В.Шевердов, Г. Г.Гончаренк. Минск : Народная асвета. 2009. 244 с.
12. *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.
13. *Централизованное тестирование* : биология 0. Минск : Аверсэв. 2007. 112 с.

## ТЕМА № 1

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА «ВЫЯВЛЕНИЕ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ».

#### Часть А

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**A27. Трансляция — это:** а) «узнавание» аминокислоты т-РНК; б) перенос белков в рибосому; в) удвоение молекулы ДНК; г) синтез и-РНК; д) перевод последовательности нуклеотидов и-РНК в последовательность аминокислот полипептида.

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

**A29. В период созревания при гаметогенезе клетки делятся:** а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) шизогонией; д) почкованием.

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

**А31. Гаметы, образуемые гомозиготными родительскими особями при дигибридном скрещивании:** а) Аа, Вв; б) АА, аа; в) АВ, ав; г) АА, Ав; д) А, а.

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

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

**А34. Работы Ч. Дарвина:** а) «Биосфера»; б) «Философия зоологии»; в) «Роль труда в превращении обезьяны в человека»; г) «Происхождение человека и половой отбор»; д) «Система природы».

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

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

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

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

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

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

**А41. Растение выживает при температуре воздуха (фактор I), равной 8–32 °С, влажности (II) 45–90 %, концентрации солей в почве (III) 0,1–5‰ и содержании CO<sub>2</sub> (IV) 0,02–0,09 %. Кривые, отражающие зависимость жизнедеятельности организма от интенсивности каждого из перечисленных факторов, имеют сходный вид. Наиболее выраженным лимитирующим действием для данного вида будет обладать среда с соче-**

танием 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.

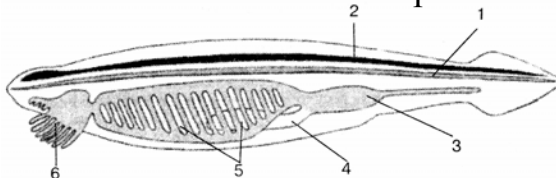
**А42.** Расположите эволюционные процессы в порядке их исторического следования: 1) возникновение фотосинтеза; 2) появление аэробных организмов; 3) формирование эукариотической клетки; 4) возникновение многоклеточности: а) 3 – 1 – 2 – 4; б) 1 – 2 – 4 – 3; в) 2 – 3 – 1 – 4; г) 1 – 2 – 3 – 4; д) 2 – 1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

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

### Часть Б

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

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



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

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

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

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

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

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

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

## **ТЕМА № 2**

**ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ — ПРЕДМЕТ ОБ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ЖИВОГО.**

**ЦИТОЛОГИЯ. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ КЛЕТКИ.**

**ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ 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.

### **Рекомендации к изучению материала**

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.

Изучите основные этапы формирования представлений о строении клетки. Проследите, как совершенствование оптических приборов, физических и химических методов исследования влияет на развитие цитологии.

Проанализируйте отличия химического состава тел живой и неживой природы. Изучите химическую структуру ее основных компонентов, установите биологическую роль неорганических и органических веществ клетки.

## ТЕМА № 3

### СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ

#### Программа

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.

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.

Информационная система клетки. Клеточное ядро. Хромосомы. Хромосомный набор. Кариотип. Хроматин. Универсальность и видовая специфичность ДНК. Хранение наследственной информации.

#### Рекомендации к изучению материала

Клеточное строение присуще всем живым организмам. Обратите внимание на общие признаки строения клеток прокариотических и эукариотических организмов, а также на отличия в их строении и жизнедеятельности.

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. Изучите основные механизмы поступления и выведения веществ из клетки.

Рассмотрите строение и функции оболочки клетки, цитоплазмы и ее органоидов: митохондрий, комплекса Гольджи, рибосом, эндоплазматической сети и т. д. Изучите строение интерфазного ядра, рассмотрите строение и классификацию метафазных хромосом. Обратите особое внимание на следующие понятия: кариотип, гомологичные хромосомы, диплоидный, гаплоидный наборы хромосом.

## ТЕМА № 4

### ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН. ФОТОСИНТЕЗ.

#### Программа

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.



### **Рекомендации к изучению материала**

Главное условие жизни как организма в целом, так и отдельной клетки — обмен веществ и энергии с окружающей средой. Дайте определение понятий: ассимиляция и диссимиляция, проанализируйте их взаимосвязь. Изучите классификацию организмов по типу, рассмотрите основные способы питания гетеротрофных организмов.

Изучите этапы энергетического обмена, укажите образующиеся вещества и энергетический выход каждого из них.

Рассмотрите следующие понятия: светочувствительные пигменты, фотоединица, фотосистема, фотосинтез, хемосинтез. Проанализируйте механизмы световой и темновой фаз фотосинтеза, укажите конечные продукты каждой из них.

## **ТЕМА № 5**

### **ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД И ЕГО СВОЙСТВА. БИОСИНТЕЗ БЕЛКА**

#### **Программа**

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.

#### **Рекомендации к изучению материала**

Изучите закономерности, лежащие в основе реакций матричного синтеза (репликация, транскрипции, рекогниции и трансляции). Рассмотрите следующие понятия: ген, генетический код, кодон и антикодон. Перечислите свойства генетического кода. Эти знания необходимы для решения элементарных задач по молекулярной биологии (репликация ДНК, биосинтез белка).

Изучите этапы биосинтеза белка, их локализацию, условия протекания, конечные продукты. Проанализируйте отличительные особенности этих процессов в прокариотических и эукариотических клетках.

## **ТЕМА № 6**

### **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 и-РНК 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  $\beta$ -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  $3,4 \cdot 10^{-10}$  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 кончатся 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 цитозинового нуклеотида приходится 18 %. Определите процентное содержание других нуклеотидов, входящих в молекулу ДНК.

**Задача 10.** Сколько содержится адениновых, тиминовых, гуаниновых и цитозинового нуклеотидов во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 950 цитозинового нуклеотида, 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.** Кодирующая цепь ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: ААГГЦТЦААГГТАЦЦ... Какая аминокислота будет в полипептиде на третьем месте, если произойдет замена девятого нуклеотида? (Название аминокислоты сократите до трех букв).

**Задача 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 № 7

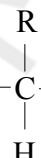
### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «КЛЕТКА — СТРУКТУРНАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА ЖИЗНИ. СТРОЕНИЕ И СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ КЛЕТКИ»

#### 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.

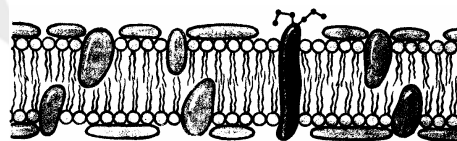
**А.2. Экскреторные включения клетки:** а) ферменты и гормоны; б) жиры и углеводы; в) слизь; г) соли щавелевой кислоты; д) запасы питательных веществ.



**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.

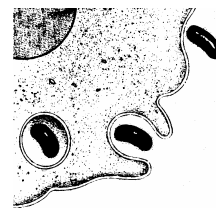
**А.4. Процессы диссимиляции преимущественно происходят в органоидах:** а) митохондриях и лизосомах; б) эндоплазматической сети (ЭПС) и рибосомах; в) рибосомах и лизосомах; г) лизосомах и ЭПС д) комплексе Гольджи и ЭПС.

**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.



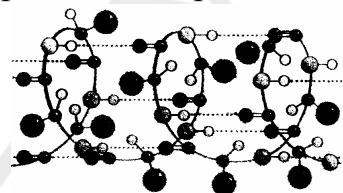
**А.8. На субклеточном уровне изучают:** а) строение и функции органоидов клетки; б) биохимические реакции в живых системах; в) механизмы деления клеток; г) строение и функции половых клеток; д) механизмы хранения и реализации наследственной информации.

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

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

**A.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.

**A.12. На рисунке изображена:** а) первичная структура белка; б) третичная структура белка; в)  $\alpha$ -спираль белка; г) спираль ДНК; д)  $\beta$ -складчатый слой.



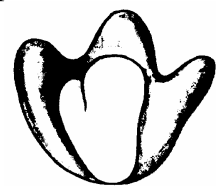
**A.13. Пентозы:** а) глюкоза и галактоза; б) лактоза; в) фруктоза и галактоза; г) рибоза и дезоксирибоза; д) крахмал и гликоген.

**A.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.

**A.15. Количество аутом в соматической клетке человека:** а) 2; б) 23; в) 44; г) 1; д) 46.

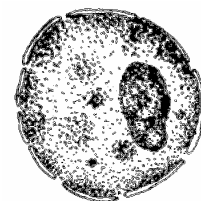
**A.16. Характерные признаки прокариотических клеток:** а) плазмалемма и клеточная стенка; б) митохондрии и пластиды; в) кариоплазма; г) ЭПС и рибосомы; д) мезосомы и митохондрии.

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



**A.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.

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



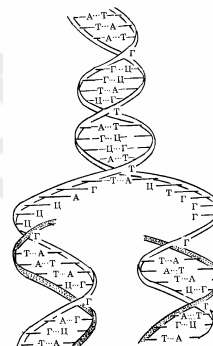
**A.20. Функции рибосом:** а) синтез жиров и углеводов; б) синтез белков и углеводов; в) синтез белков; г) синтез АТФ и АДФ; д) синтез нуклеотидов и нуклеиновых кислот.

**A.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) фибрином; б) 9-ю парами микротрубочек по периферии и двумя микротрубочками в центре; в) 27-ю микротрубочками, сгруппированными по 3; г) актином и миозином; д) клеточным центром.

**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) акроцентрическая; 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 выполняе(ю)т 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 фосфоглицириновой кислоты, В — синтез фосфоглициринового 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 (инициирующий) 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 № 8**

### **Клеточный цикл. Митоз. Мейоз**

#### **Программа**

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

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

#### **Рекомендации к изучению материала**

Деление клеток — это их размножение. Обратите внимание на понятия «клеточный (жизненный)» и «митотический» циклы, «интерфаза».



Изучите основные способы деления прокариотических и эукариотических клеток: бинарное деление, amitoz, mitoz, meioz.

Основная форма деления соматических клеток — mitoz, который лежит в основе таких процессов как рост, развитие и регенерация. Отчетливое представление об этом сложном процессе позволяет понять способы сохранения и передачи генетической информации на уровне клетки.

Meioz, как разновидность mitoza, — важнейший общебиологический процесс, который приводит к образованию половых клеток. Без знания закономерностей meioza невозможно не только понять биологический смысл гаметогебеза, но и разобраться в основных законах генетики. Необходимо также отметить, важность профазы meioza I, когда происходят процессы конъюгации и кроссинговера гомологичных хромосом, что обеспечивает комбинативную изменчивость.

Сопоставив meioz и mitoz, отметьте черты их сходства и принципиальные отличия. Обязательно обратите внимание на способ записи генетического материала и проанализируйте его изменение в различные фазы митотического и мейотического циклов.

## **ТЕМА № 9**

### **РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ. ОПЛОДОТВОРЕНИЕ. ОНТОГЕНЕЗ**

#### **Программа**

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 непрямое 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 изучению материала**

Размножение организмов является фундаментальным свойством живого. Обратите внимание на характерные признаки бесполого и полового размножения, их разновидности у одноклеточных и многоклеточных организмов.

Четко сформулируйте для себя следующие основные понятия: гаметы (яйцеклетка, сперматозоид или спермий), гаметангии (архегонии, антеридии), гонады (яичники, семенники), гаметогенез.

Рассмотрите разновидности гаметогенеза (сперматогенез и оогенез), четко связав его фазы с понятиями «митоз», «мейоз» и «интерфаза». За-

помните названия клеток на всех фазах гаметогенеза и умейте записывать их генетический материал.

Изучите строение половых клеток у животных, ознакомьтесь с различными классификациями яйцеклеток.

Процессу оплодотворения предшествует процесс осеменения у животных и опыления у растений. Проанализируйте зависимость этих процессов от условий среды обитания организмов.

При изучении темы «оплодотворение» обратите внимание на особенность протекания этого процесса у животных и цветковых растений (двойное оплодотворение), на вклад сперматозоида и яйцеклетки в зиготу, а, следовательно, и в будущий организм.

Процесс индивидуального развития организма (онтогенез) состоит из эмбрионального и постэмбрионального периодов. При изучении эмбриогенеза на примере животных обратите внимание на его основные этапы (дробление, гастрюляция, гистогенез и органогенез) и названия стадий зародышевого развития (морула, бластула, гаструла, нейрула).

Изучите разновидности постэмбрионального развития у животных, установите закономерности, определяющие тип развития, подчеркните биологическое значение личинки и куколки как стадий развития, присущих многим животным.

Существуют генетический и гормональный контроли процессов развития. Действие алкоголя, наркотиков и др. приводит к рождению детей с врожденными пороками развития.

Старение является закономерным этапом онтогенеза. Существует большое количество теорий старения, в том числе и гормональные, генетические, энергетические и т. д. Обратите внимание на изменения в организме при клинической и биологической смерти.

## ТЕМА № 10

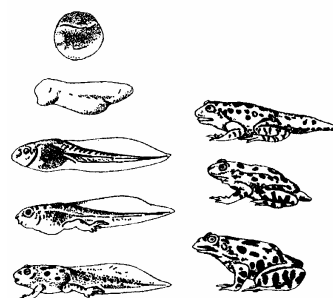
### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ КЛЕТКИ. РАЗМНОЖЕНИЕ И ОНТОГЕНЕЗ»

#### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

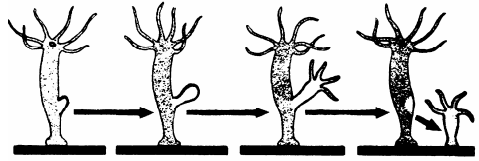
**А1.** Гаметогенез – это: а) размножение гамет; б) слияние гамет; в) процесс образования гамет; г) мейотическое деление клеток; д) половое созревание.

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



**A3. 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.

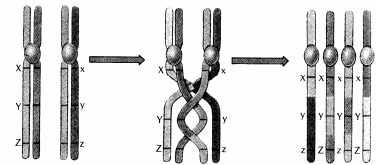
**A4. На рисунке изображен процесс:** а) дробление; б) гаструляция; в) партеногенез; г) почкование; д) спорогония.



**A5. В анафазу мейоза II происходит:** а) спирализация хромосом; б) расхождение хромосом к полюсам; в) конъюгация хромосом; г) расхождение хроматид к полюсам; д) кроссинговер.

**A6. Биваленты образуются в фазу мейоза:** а) профазы I; б) профазы II; в) метафазы I; г) метафазы II; д) телофазы I.

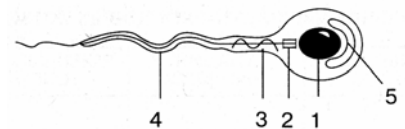
**A7. На рисунке изображено:** а) гаметогенез; б) кроссинговер; в) метафаза митоза; г) метафаза мейоза I; д) метафаза мейоза II.



**A8. 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.

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

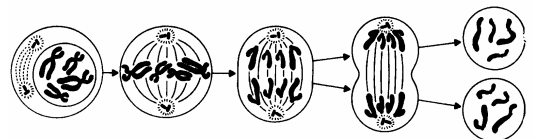
**A10. Какая структура изображена на рисунке:** а) жгутик; б) ресничка; в) сперматозоид; г) сперматоцит; д) псевдоподия.



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

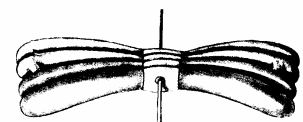
**A12. Половое размножение организмов резко усиливает изменчивость:** а) комбинативную; б) мутационную; в) модификационную; г) соотносительную; д) определенную.

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



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

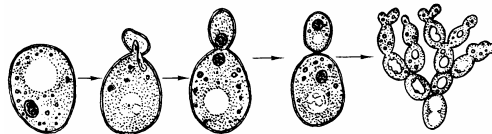
**A15. Набор генетического материала половой клетки:** а)  $1n1x$ ; б)  $1n2x$ ; в)  $2n1x$ ; г)  $2n2x$ ; д)  $2n4x$ .



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

**A17. Набор генетического материала в клетке в пресинтетический период интерфазы:** а)  $1n1xp$ ; б)  $1n2xp$ ; в)  $2n1xp$ ; г)  $2n2xp$ ; д)  $2n4xp$ .

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

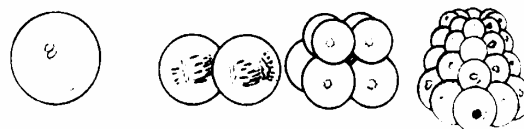


**A19. Производные эктодермы:** а) нервная система; б) скелет; в) дыхательная система; г) выделительная система; д) мышцы.

**A20. Прямое постэмбриональное развитие характерно для:** а) всех членистоногих; б) земноводных и пресмыкающихся; в) кольчатых червей и пресмыкающихся; г) земноводных и птиц; д) птиц и млекопитающих.

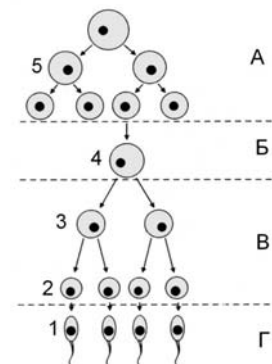
**A21. Периоды овогенеза:** а) развитие, размножение, рост; б) размножение, рост, созревание; в) рост, формирование, развитие; г) созревание, развитие, размножение; д) формирование, созревание, рост.

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



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

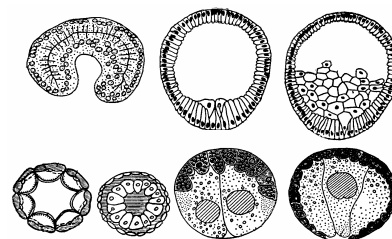
**A24. Половой процесс — это:** а) слияние двух сперматозоидов; б) образование половых клеток; в) внедрение вируса в клетку; г) обмен генетической информацией между особями одного вида; д) разновидность полового размножения.



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

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

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



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

**A29. Интеркинез — это:** а) промежуток между двумя митозами; б) промежуток между двумя делениями мейоза; в) жизненный цикл клетки; г) митотический цикл клетки; д) период репликации ДНК.

**A30. Характерные черты полового размножения:** а) всегда участвует только одна родительская особь; б) участвуют две родительские особи; в) генотипы дочерних организмов идентичны родительскому; г) способствует приспособлению организмов к постоянным условиям внешней среды; д) быстрое увеличение числа потомков.

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

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

**A33. В период размножения при гаметогенезе клетки делятся:** а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) шизогонией; д) почкованием.

**A34. 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.

**A35. Половой процесс по типу конъюгации характерен для:** а) 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.

**A36. Полное равномерное дробление характерно для:** а) насекомых и ланцетника; б) ланцетника и млекопитающих; в) земноводных; г) пресмыкающихся; д) птиц.

**A37. Найдите соответствие между видами клеток (А — сперматид, Б — овоцит II порядка, В — сперматоцит I порядка, Г — овогония, Д — редукционное тельце) и соответствующим им наборам хромосом (1 — гаплоидный, 2 — диплоидный):** а) 1 – А Б В, 2 – Г Д; б) 1 – А Б Д, 2 – В Г; в) 1 – В, 2 – А Б Г Д; г) 1 – А В Г, 2 – Б Д; д) 1 – А Г, 2 – Б В Д.

**A38. Найдите соответствие между фазами митоза (1 — профазы, 2 — телофазы, 3 — анафазы) и процессами, происходящими в эти периоды (А — деспирализация хромосом, Б — образование нитей веретена деления, В — разрушение ядерной оболочки, Г — деление цитоплазмы, Д — расхождение хроматид):** а) 1 – А Г, 2 – Б В Г, 3 – Д; б) 1 – Б А, 2 – Б В Г Д, 3 – Д; в) 1 – Б В, 2 – Б Г Д, 3 – А Д; г) 1 – А Б, 2 – В Г; 3 – Д; д) 1 – Б В, 2 – А Г, 3 – Д.

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

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

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

**А42.** Какие из предложенных положений характеризуют амитоз:  
1) может ограничиваться делением ядра без 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.

**А43.** При гаплоидном партеногенезе у многих насекомых из неоплодотворенных яйцеклеток развиваются гаплоидные самцы, а из оплодотворенной — диплоидные самки. Назовите этих насекомых: а) стрекозы, кузнечики, саранча; б) мухи, слепни, комары; в) муравьи, бабочки, сверчки; г) пчелы, муравьи, осы; д) нет правильного ответа.

## Часть Б

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

**Б1.** Специальные органы полового размножения грибов и высших споровых растений, в которых формируются мужские гаметы, называются ...

**Б2.** Фаза непрямого деления клетки, при которой происходит цитокинез, называется ...

**Б3.** Естественный партеногенез, который встречается у растения одуванчик, называется ...

**Б4.** Половой процесс, при котором происходит обмен генетической информацией, называется ...

**Б5.** Клетки, которые образуются в период формирования в процессе гаметогенеза, называются ...

**Б6.** Период развития зародыша, в который клетки делятся, но не растут и не перемещаются, называется ... ..

**Б7.** Период жизненного цикла клетки, в который происходит репликация молекул ДНК, называется ...

**ТЕМА № 11**  
**ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 1 ПО РАЗДЕЛУ**  
**«ОСНОВЫ ЦИТОЛОГИИ И ОНТОГЕНЕЗА»**

Повторить материал тем №№ 1–10.

**ТЕМА № 12**  
**ГЕНЕТИКА КАК НАУКА. ОСНОВНЫЕ ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ.**  
**ЗАКОНЫ Г. МЕНДЕЛЯ И ИХ ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ**

**Программа**

Наследственность. Изменчивость. Основные понятия генетики: признаки доминантные и рецессивные, аллельные гены, гомозигота и гетерозигота, генотип и фенотип.

Законы Г. Менделя. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании: закон единообразия гибридов первого поколения и закон расщепления. Цитологические основы расщепления.

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

**Рекомендации к изучению материала**

Генетика является одним из наиболее сложных для абитуриентов разделов общей биологии, так как изучение основных закономерностей наследования признаков, механизмов изменчивости организмов тесно связано с пониманием закономерностей митоза, мейоза, оплодотворения. Чтобы говорить на «генетическом языке» необходимо четкое владение генетической терминологией.

Изучите предмет, задачи и основные методы генетики. Рассматривая особенности гибридологического метода, подробно опишите опыты Г. Менделя, проиллюстрируйте их генетическими записями скрещиваний, объясните установленные закономерности.

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).

Обратите внимание на условия, необходимые для выполнения законов Менделя. Говоря о независимом комбинировании при дигибридном скрещивании (III закон Менделя), необходимо подчеркнуть, что этот закон справедлив только в тех случаях, когда неаллельные гены, отвечающие за развитие анализируемых признаков, находятся в негомологичных хромосомах (гены не сцеплены).

## ТЕМА № 13

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АЛЛЕЛЬНЫХ И НЕАЛЛЕЛЬНЫХ ГЕНОВ. ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ. СЦЕПЛЕНИЕ ГЕНОВ

#### Программа

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

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

Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов, полное и неполное сцепление генов. Кроссинговер. Представление о генетической карте хромосомы.

#### Рекомендации к изучению материала

Взаимодействие генов отражает сложную систему развития признаков организма. Разновидностями внутриаллельного взаимодействия являются различные виды доминирования, разновидностями межаллельного взаимодействия — эпистаз, полимерия, комплементарность.

При изучении этой темы, делайте генетические записи скрещиваний, демонстрирующие каждый тип взаимодействия генов, запоминайте полученные расщепления по фенотипу. Это поможет в дальнейшем найти оптимальные способы решения многих генетических задач.

Перед рассмотрением опытов Т. Моргана вспомните III закон Менделя, условия, при которых он действует. Именно отклонения от ожидаемых фенотипических расщеплений при независимом наследовании признаков позволили Т. Моргану сделать выводы о сцепленном наследовании генов.

Приведите генетическую запись опытов Т. Моргана и их цитологические основы. Поскольку каждая хромосома содержит много генов, признаки, обусловленные этой группой генов, будут наследоваться совместно, т. е. сцеплено. Опыты Т. Моргана показали, что сцепление бывает полное и неполное. Причиной нарушения сцепления генов является кроссинговер, который может происходить в профазе мейоза I.

В ходе обобщения полученных результатов Т. Морган сформулировал хромосомную теорию наследственности, которая отразила основные закономерности наследования признаков.



**ТЕМА № 14**  
**ГЕНЕТИКА ПОЛА. СЦЕПЛЕННОЕ С ПОЛОМ НАСЛЕДОВАНИЕ.**  
**ИЗМЕНЧИВОСТЬ, ЕЕ ТИПЫ. МУТАГЕННЫЕ ФАКТОРЫ**

**Программа**

Генетика пола: половые хромосомы и аутосомы, хромосомное определение пола, наследование признаков, сцепленных с полом.

Изменчивость организмов, ее типы. Ненаследственная изменчивость. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Статистический характер модификационной изменчивости. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа. Наследственная изменчивость: комбинативная и мутационная. Типы мутаций: генные, хромосомные, геномные. Мутагенные факторы среды.

**Рекомендации к изучению материала**

Пол — это совокупность признаков, обеспечивающих воспроизведение себе подобных. Рассмотрите основные разновидности определения пола у живых организмов, подробно изучите хромосомную теорию определения пола, так как она свойственна человеку. Обратите внимание на отличия кариотипов организмов разного пола.

Изучите особенности наследования признаков, за которые отвечают гены, находящиеся в негомологичных участках половых хромосом. Ознакомьтесь с правилами оформления задач, приведите генетические схемы скрещивания демонстрирующие наследование признаков сцепленных с полом, проанализируйте характер их наследования.

Изменчивость — это один из главных признаков организмов. Выделите основные типы изменчивости и установите причины и значение каждой из них. Проанализируйте в сравнительном плане отличия модификационной и мутационной изменчивости. Комбинативная изменчивость связана с перекомбинацией генов родителей в процессе образования гамет и оплодотворения.

Характеризуя мутационную изменчивость, необходимо дать определение каждой группы мутаций, назвать причины, вызывающие их (мутагенные факторы) и привести примеры.

**ТЕМА № 15**  
**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА»**

**Часть А**

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**А.1. Аллельные гены расположены в:** а) одной хромосоме; б) одинаковых локусах гомологичных хромосом; в) одинаковых локусах негомологичных хромосом; г) разных локусах гомологичных хромосом; д) разных локусах негомологичных хромосом.

**А.2. 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.

**А.3. 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.

**А.4. Доминантный ген:** а) проявляющийся только в гомозиготном состоянии; б) проявляющийся только в гетерозиготном состоянии; в) проявляющийся в гомо- и гетерозиготном состоянии; г) не проявляющийся в гетерозиготном состоянии; д) подавляемый рецессивным геном.

**А.5. 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.

**А.6. Кроссинговер — это:** а) спирализация хромосом; б) непрямое деление; в) образование гамет; г) обмен участками хроматид гомологичных хромосом; д) половой процесс.

**А.7. 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.8. При скрещивании пегих кроликов с равномерно окрашенными в потомстве появились только пегие крольчата. В F<sub>2</sub> — 24 пегих крольчонка и 8 равномерно окрашенных. Какое количество крольчат среди 24 пегих, скорее всего, будет гомозиготным?** а) 0; б) 4; в) 12; г) 8; д) 24.

**А.9. Разновидности межallelного взаимодействия генов:** а) полное доминирование; б) неполное доминирование; в) комплементарность азотистых оснований; г) кодоминирование; д) эпистаз.

**А.10. 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.

**А.11. 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.12. Свойства гомозиготного организма:** а) образует один тип гамет; б) образует два типа гамет; в) содержит неодинаковые аллельные гены; г) дает расщепления при скрещивании с аналогичной по фенотипу особью; д) дает расщепление при скрещивании с аналогичной по генотипу особью.

**А.13. Третий закон Менделя называется:** а) расщепления признаков; б) чистоты гамет; в) единообразия гибридов I поколения; г) сцепленного наследования; д) независимого комбинирования признаков.

**А.14. Фенотип — это совокупность:** а) генов в гаплоидном наборе хромосом; б) только внешних признаков; в) генов в диплоидном наборе хромосом; г) внешних и внутренних признаков; б) только внутренних признаков.

**А.15. Фенотипические отличия гетерозиготы с доминантной гомозиготой — это проявление:** а) сцепления генов; б) полного доминирования; в) неполного доминирования; г) наследования, сцепленного с полом; д) закона расщепления признаков.

**А.16. Чистые линии — это:** а) естественные популяции; б) естественные виды; в) популяции гомозиготных особей; г) межлинейные гибриды; д) гибриды от скрещивания генетически разнородных организмов.

**А.17. Особь с генотипом АА:** а) гомозигота по рецессивному признаку; б) гомозигота по доминантному признаку; в) гетерозигота; г) образует два одинаковых типа гамет; д) образует два разных типа гамет.

**А.18. Гипотезу чистоты гамет предложили:** а) У. Бэтсон; б) Н. Вавилов; в) Т. Морган; г) Г. Мендель; д) Г. де Фриз.

**А.19. Второй закон Менделя называется:** а) расщепления признаков; б) чистоты гамет; в) единообразия гибридов I поколения; г) сцепленного наследования; д) независимого комбинирования признаков.

**А.20. Характеристика неполного доминирования:** а) доминантный ген полностью подавляет действие рецессивного; б) доминантный ген не полностью подавляет действие рецессивного; в) ни один из генов не по-

давляет действие другого; г) рецессивный ген подавляет действие доминантного; д) гены равноценны.

**А.21. Генеалогический метод исследования позволяет выявить:** а) геномные и хромосомные мутации; б) частоту встречаемости генов в популяции; в) тип наследования признаков; г) роль наследственности и среды в проявлении признака; д) вероятность возникновения генных мутаций в будущих поколениях.

**А.22. Гомозиготный по одному признаку организм образует число типов гамет:** а) 2; б) 4; в) 1; г) 8; д) 6.

**А.23. Анализирующее скрещивание применяют для:** а) установления фенотипа особи; б) установления генотипа особи с доминантным признаком; в) установления генотипа особи с рецессивным признаком; г) диагностики генных мутаций; д) уточнения диагноза хромосомной болезни.

**А.24. Кроссинговер между хроматидами гомологичных хромосом не характерен для:** а) мужчин; б) женщин; в) самца дрозофилы; г) самки дрозофилы; д) самки дубового шелкопряда.

**А.25. Расщепление по фенотипу для моногибридного скрещивания гетерозиготных особей при неполном доминировании:** 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.26. Расщепление по фенотипу для дигибридного скрещивания гетерозиготных особей при полном доминировании:** 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.27. Участок хромосомы, в котором расположен ген, называется:** а) аллель; б) локус; в) кодон; г) антикодон; д) теломера.

**А.28. К анализирующему относят скрещивание типа:** а) Аа х аа; б) аа х аа; в) Аа х Аа; г) АА х bb; д) АА х Аа.

**А.29. При скрещивании двух серых кроликов появление во втором поколении (F<sub>2</sub>) серых, черных и белых кроликов в пропорции 9 : 3 : 4 является результатом взаимодействия:** а) аллельных генов по типу кодоминирования; б) неаллельных генов по типу полимерии; в) неаллельных генов по типу эпистаза; г) неаллельных генов по типу комплементарности; д) неаллельных генов по типу кодоминирования.

**А.30. Частота нарушения сцепления генов зависит от:** а) расстояния между генами в негомологичных хромосомах; б) расстояния между генами в гомологичных хромосомах; в) числа аллельных генов в гомологичных хромосомах и расстояния между ними; г) числа аллельных генов в негомологичных хромосомах и расстояния между ними; д) вероятности возникновения спонтанной мутации.

**А.31. Взаимное расположение генов в хромосоме, а следовательно составление ее генетической карты, можно осуществить:** а) посредством изучения модификационной изменчивости; б) после нескольких серий скрещивания и нахождения процента кроссоверных особей от общего

числа потомков; в) посредством изучения кариотипа организма; г) при помощи рентгеноструктурного анализа; д) после нескольких серий скрещивания и нахождения процента некроссоверных особей от числа рекомбинантных потомков.

**А.32. При скрещивании краснозерной пшеницы с белозерной, появление в первом поколении ( $F_1$ ) розовозерной формы, а во втором ( $F_2$ ) — пяти фенотипических классов пропорции 1 : 4 : 6 : 4 : 1 является результатом взаимодействия:** а) аллельных генов по типу кодоминирования; б) неаллельных генов по типу полимерии; в) неаллельных генов по типу эпистаза; г) неаллельных генов по типу комплементарности; д) аллельных генов по типу кумулятивной полимерии.

**А.33. После одновременного оплодотворения двух разных яйцеклеток рождаются близнецы:** а) всегда одинакового пола; б) одинакового или разного пола, но очень похожи; в) одинакового или разного пола, похожи, как остальные родственники; г) всегда разного пола; д) монозиготные.

**А.34. Гибридологический метод исследования позволяет выявить:** а) геномные и хромосомные мутации; б) закономерности наследования признаков; в) частоту встречаемости генов в популяции; г) роль наследственности и среды в проявлении признака; д) генные и хромосомные мутации.

**А.35. Гетерозиготный по двум признакам организм образует число типов гамет:** а) 2; б) 4; в) 1; г) 8; д) 6.

**А.36. Условия, необходимые для проявления законов Менделя:** а) полное доминирование; б) неполное доминирование; в) наличие летальных генов; г) механизм равновероятного образования гамет и зигот разного типа; д) сцепление генов.

**А.37. Характеристика эпистаза:** 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.

**А.38. Конъюгация хромосом — это:** а) обмен гомологичными участками хромосом; б) обмен негомологичными участками хромосом; в) обмен целыми хромосомами; г) обмен целыми хроматидами; д) соединение гомологичных хромосом с образованием бивалентов.

**А.39. Явление сцепления наблюдается между генами:** а) одной хромосомы; б) разных хромосом; в) только аутосом; г) только X-хромосомы; д) плазмид.

**А.40. Мутационная изменчивость в отличие от комбинативной:** а) имеет новые сочетания родительских генов у дочерних организмов; б) имеет новые группы сцепления и служит важным источником генетиче-

ской рекомбинации аллелей; в) это вновь возникшие изменения генотипа; г) имеет более широкую норму реакции; д) все ответы верны.

**А.41. Источниками комбинативной изменчивости служат следующие процессы:** а) независимое расхождение гомологичных хромосом в первом мейотическом делении; б) кроссинговер; в) нарушение структуры молекулы ДНК в пределах одного гена; г) случайное сочетание гамет при оплодотворении; д) а + б + г.

**А.42. Вариационная кривая отражает:** а) частоту встречаемости отдельных признаков (вариант); б) количественное соотношение мутаций или модификаций; в) частоту встречаемости мутаций; г) зависимость величины признака от влияния на него того или иного экологического фактора; д) интенсивность мутагенеза.

**А.43. Пределы модификационной изменчивости признака, ограниченные действием генотипа, называют:** а) модификацией; б) мутацией; в) транслокацией; г) нормой реакции; д) генокопией.

### Часть В

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

**В1.** В 1907 г. Корренс предложил ... теорию определения пола.

**В2.** Метод генетики, позволяющий выявить геномные и хромосомные мутации, называется ...

**В3.** Организм, у которого при мейозе образуется один тип гамет и имеются одинаковые аллельные гены, называется ...

**В4.** Признаки, детерминирующиеся генами, расположенными в негомологичном участке Y-хромосомы и проявляющиеся только у мужчин, называются ...

**В5.** Признаки, наследующиеся от матери к сыновьям и к дочерям, а от отца только к дочери, называются сцепленными с ... хромосомой.

**В6.** Совокупность внешних и внутренних признаков организма, которые развиваются на основе генотипа в определенных условиях среды, называется ...

**В7.** Адаптивность изменений фенотипа является свойством ... изменчивости.

**ТЕМА № 16**  
**ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА. НАСЛЕДСТВЕННЫЕ БОЛЕЗНИ.**  
**МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ**

**Программа**

Особенности наследственности и изменчивости у человека. Методы изучения наследственности и изменчивости у человека (генеалогический, близнецовый, цитогенетический). Наследственные болезни человека: генные (фенилкетонурия, гемофилия); хромосомные (синдром Дауна, синдром Шерешевского-Тернера, синдром Клайнфельтера).

Селекция, ее основные методы.

Биотехнология, ее основные направления.

**Рекомендации к изучению материала**

Генетика человека — актуальная проблема генетики. Несмотря на трудности изучения генетики человека, его геном уже расшифрован.

Изучите предмет, задачи и основные методы медицинской генетики. В настоящее время известно более 5000 наследственных болезней, связанных с изменением структуры генов, хромосом и числа хромосом. Ознакомьтесь с наиболее распространенными хромосомными и генными болезнями человека, со способами профилактики и лечения наследственных заболеваний.

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 основные методы селекции (отбор, гибридизация, мутагенез) и методы, применяемые только по отношению к определенным группам организмов.

Обратите внимание на явление гетерозиса. Приведите примеры отдаленных гибридов растений и животных. Укажите причины бесплодия большинства этих гибридов (нарушение мейоза вследствие несовместимости хромосом родительских форм).

**ТЕМА № 17**  
**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  $\text{A}$   
 б) два типа гамет  $\text{R}$   $\text{r}$   
 в) один тип гамет  $\text{AB}$

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

При решении задач на моно- и полигибридное скрещивание необходимо соблюдать следующие требования:

- 1) условие задачи оформить в виде таблицы;
- 2) записать схемы скрещивания с использованием генетических символов;
- 3) привести теоретическое обоснование решённой задачи.

**Решение:** обозначим ген, отвечающий за карий цвет глаз буквой  $A$ , его аллель, отвечающий за голубой цвет глаз —  $a$ .

**Запишем условие в виде таблицы:**

Признак	Ген	Генотип
Карий цвет глаз	$A$	$AA, Aa$
Голубой цвет глаз	$A$	$aa$

**Генетическая запись брака:**

P.  $Aa$  x  $Aa$   
 G.  $A$   $a$   $A$   $a$   
 F.  $AA; Aa; Aa; aa$ .

Расщепление **по генотипу:** 1 часть потомков — гомозиготы по доминантному гену; 2 части — гетерозиготы; 1 часть — гомозиготы по рецессивному гену. Расщепление **по фенотипу:** 3 части потомков (75 %) — с карими глазами; 1 часть (25 %) — с голубыми глазами.

Данное расщепление соответствует закону расщепления признаков.

**Задача 3.** У человека карий цвет глаз доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой доминирует над леворукостью. Кареглазый правша женится на голубоглазой левше. Какое потомство в отношении указанных признаков следует ожидать в такой семье, если юноша гомозиготен по обоим признакам и когда он по ним гетерозиготен.

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

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

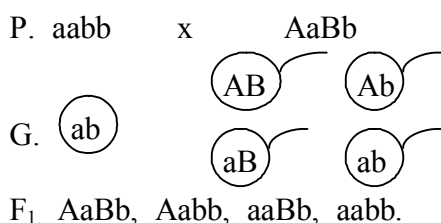
P.  $aabb$  x  $AABB$

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

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



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

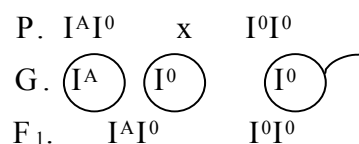
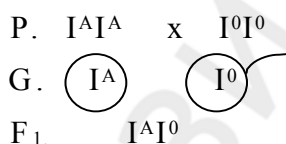


Если же юноша гетерозиготен по обоим признакам, то его генотип  $AaBb$ . У него при мейозе возможно образование гамет 4-х типов:  $AB, aB, Ab, ab$ . В результате слияния каждой из этих гамет с гаметой голубоглазой левши  $ab$  образуется 4 типа зигот:  $AaBb$  (кареглазый правша),  $aabb$  (голубоглазый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

**Задача 4.** Группа крови — признак, детерминированный геном, который имеет три аллели (множественный аллелизм), обозначаемые как  $I^A, I^B$  и  $I^0$ . Лица с генотипом  $I^0I^0$  имеют первую группу крови, с генотипами  $I^AI^A$  или  $I^AI^0$  — вторую, с генотипами  $I^BI^B$  или  $I^BI^0$  — третью, а с генотипом  $I^AI^B$  — 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 $I^B$	$I^AI^B$



Мать со II-ой 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
---------	-----	---------	------------------

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

Как известно, у дигетерозиготной самки дрозофилы при мейозе образуется четыре типа гамет, причем на кроссоверные гаметы будет приходиться 17 % (по 8,5 % на каждый тип), так как расстояние между генами в хромосоме прямо пропорционально проценту кроссинговера и проценту кроссоверных гамет. На некроссоверные гаметы будет приходиться 83 % (по 41,5 % на каждый тип). У самца образуется только 1 тип некроссоверных гамет (100 %), так как не происходит кроссинговера.

**Генетическая запись скрещивания:**

P. BV  bv  
 == x ==  
 bv  bv  
 G. (BV) — некроссоверная (41,5 %) (bv) — некроссоверная (100 %)  
 (bv) — некроссоверная (41,5 %)  
 (Bv) — кроссоверная (8,5 %)  
 (bV) — кроссоверная (8,5 %)

F<sub>1</sub>. BV bv Bv bV  
 == ; == ; == ; == ;  
 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:

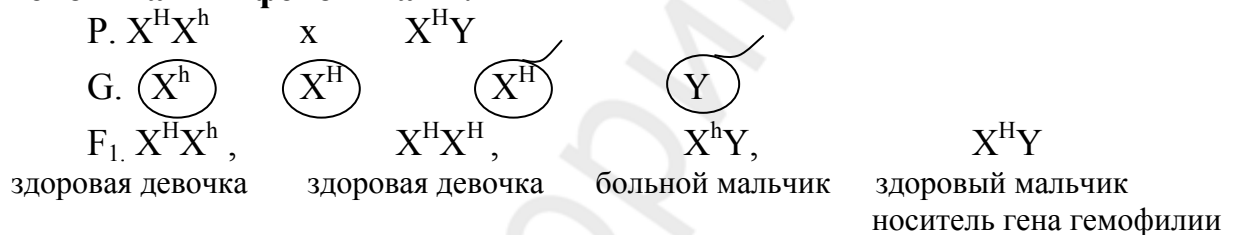
Признак	Ген	Генотип
Гемофилия	X <sup>h</sup>	X <sup>h</sup> X <sup>h</sup> , X <sup>h</sup> Y
Нормальная свертываемость крови	X <sup>H</sup>	X <sup>H</sup> X <sup>-</sup> , X <sup>H</sup> Y

Отец девушки — гемофилик, значит, единственная X-хромосома в его генотипе несет recessивный ген. Эту хромосому он передал своей дочери. Мать девушки и ее предки здоровы: следовательно, полученная от

неё дочерью вторая X-хромосома имеет доминантный ген нормальной свертываемости крови. Таким образом, в генотипе невесты только одна из двух X-хромосом несёт ген гемофилии ( $X^H X^h$ ). 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 генов 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  $X^h Y$ , у её матери —  $X^H X^H$ , у самой девушки —  $X^H X^h$ , у жениха  $X^H Y$ .

**В результате такого брака могут родиться дети со следующими генотипами и фенотипами:**



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.** 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 7.** 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 8.** В каких случаях можно отрицать родство матери и ребенка?

Фенотип	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Мать	II (A)	IV (AB)	N	MN	M	Rh <sup>+</sup>
Ребенок	I (0)	II (A)	M	N	MN	Rh <sup>-</sup>

**Задача 9.** У кур встречается четыре формы гребня, обусловленные взаимодействием двух пар генов, находящихся 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 10.** 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 11.** 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 12.** Гладкая форма семян кукурузы доминирует над морщинистой, окрашенные семена доминируют над неокрашенными. Оба при-

знака 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 13.** 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 14.** 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 15.** 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 № 18

### ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 2 ПО РАЗДЕЛУ «ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ»

Повторите материал тем №№ 12–16.

## ТЕМА № 19

### МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА.

### ВИРУСЫ. БАКТЕРИИ, ЦИАНОБАКТЕРИИ

#### Программа.

Принципы систематики. Основные систематические категории: вид, род, семейство, отряд, класс, тип (отдел), царство.

Царства живых организмов: Бактерии, Протисты, Грибы, Растения, Животные.

**Вирусы**, особенности организации. Фаги, жизненный цикл фагов. Вирусы — возбудители заболеваний живых организмов, ВИЧ.

**Бактерии.** Распространение, особенности строения и процессов жизнедеятельности. Роль бактерий в природе. Практическое использование бактерий. Бактерии как возбудители болезней. Профилактика бактериальных заболеваний.

Цианобактерии. Особенности их строения и жизнедеятельности.

### **Рекомендации к изучению материала**

Обратите внимание на работу К. Линнея «Система природы», которая легла в основу науки систематики. Изучите современную классификацию живых организмов, обратите внимание на принципы, которые легли в ее основу.

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

Характеризуя «бактерии» как представителей надцарства Прокариоты, обратите внимание на особенности внешнего и внутреннего строения клетки, многообразие типов питания и дыхания, способов размножения и перенесения неблагоприятных условий. Обратите внимание на биологические особенности, благодаря которым бактерии сохранились с древнейших времён. Проанализируйте отличия в строении и процессах жизнедеятельности клеток прокариот и эукариот.

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.

## **ТЕМА № 20**

### **ПРОТИСТЫ. ГРИБЫ. ЛИШАЙНИКИ — СИМБИОТИЧЕСКИЕ ОРГАНИЗМЫ**

#### **Программа**

**Протисты.** Автотрофные организмы: хлорелла; особенности строения и процессы жизнедеятельности. Гетеротрофные организмы: амеба обыкновенная и инфузория туфелька; особенности строения и процессы жизнедеятельности. Автогетеротрофные организмы: эвглена зеленая; особенности строения и процессы жизнедеятельности.

**Общая характеристика грибов:** среда обитания, строение вегетативного тела, питание и размножение. Плесневые грибы: мукор, пеницилл, их строение, распространение, питание, размножение и значение. Дрожжи, их строение, размножение, хозяйственное значение. Шляпочные грибы, их строение, питание, размножение. Съедобные и ядовитые грибы. Грибы-

паразиты: трутовик, головня, спорынья. Роль грибов в природе и жизни человека.

**Лишайники.** Лишайники — симбиотические организмы. Строение лишайников. Роль лишайников в природе.

### **Рекомендации к изучению материала**

Царство Протисты — это организмы на клеточном уровне организации. Составьте подробную характеристику рекомендуемых представителей, описав среду обитания, строение, процессы жизнедеятельности и значение каждого из них. Обратите внимание на органоиды специального назначения, которыми отличаются представители.

При изучении царства Грибы целесообразно сначала дать общую характеристику, указать черты сходства с растениями и животными, что стало одной из причин обособления грибов в отдельное царство.

Изучите подробно строение, процессы жизнедеятельности и значение рекомендуемых представителей.

Рассмотрите роль грибов в природе и жизни человека на примере плесневых грибов, шляпочных грибов и грибов-паразитов. Отметьте значение микоризы как формы мутуалистических отношений между шляпочными грибами и высшими растениями. Приведите примеры грибковых заболеваний (микозов) у человека, животных и растений.

Своеобразную группу живых существ представляют лишайники — комплексные организмы, состоящие гетеротрофного компонента (микобионта) и фотосинтезирующего компонента (фикобионта). 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. Рассмотрите лишайники как пример мутуалистических отношений этих организмов. Изучите условия обитания лишайников, способы их размножения и значение в природе и в народном хозяйстве.

**ТЕМА № 21**  
**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ**  
**«ВИРУСЫ. БАКТЕРИИ. ПРОТИСТЫ. ГРИБЫ. ЛИШАЙНИКИ»**

**Часть А**

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

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

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

**А3.** 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.

**А4.** 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.

**А5.** 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.

**А6.** 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.

**А7.** Превращение мочевины в аммиак осуществляют бактерии: а) клубеньковые; б) денитрифицирующие; в) нитрифицирующие; г) клубеньковые и нитрифицирующие; д) аммонифицирующие.

**А8.** 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.

**А9.** К фотосинтезирующим бактериям относятся: а) цианобактерии; б) клубеньковые; в) пурпурные; г) зеленые; д) а + в + г.

**А10.** К гетеротрофным бактериям относятся: а) бактерии гниения и брожения; б) цианобактерии; в) молочнокислые; г) болезнетворные; д) а + в + г.



**A11. Бактерии размножаются: а) делением надвое; б) конъюгацией с последующим делением надвое; в) спорами; г) а + б; д) копуляцией с последующим делением надвое.**

**A12. Микронуклеус у инфузории выполняет функции: а) регуляции обменных процессов; б) дыхания; в) пищеварения; г) участвует в половом процессе; д) осморегуляции.**

**A13. 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.**

**A14. Стадии существования вируса: а) активная; б) генеративная; в) покоящаяся; г) изолированная; д) трофическая.**

**A15. Признаком царства Растения у эвглены зеленой является наличие: а) ядра; б) светочувствительного глазка; в) хроматофора; г) жгутика; д) пелликулы.**

**A16. Хлорелла размножается: а) только вегетативно; б) неподвижными спорами; в) подвижными зооспорами и зоогаметами; г) подвижными зооспорами и вегетативно; д) только половым путем.**

**A17. Готовыми органическими веществами питаются: а) низшие растения; б) грибы; в) бактерии-хемотрофы; г) высшие растения; д) серобактерии.**

**A18. Генетический аппарат вирусов представлен: а) ДНК; б) комплекс РНК и липидов; в) комплексом ДНК и РНК; г) полипептидами; д) не содержит нуклеиновых кислот.**

**A19. Капсид — это: а) генетический аппарат вируса; б) покоящаяся стадия бактерий; в) неактивный вирус; г) белковая оболочка вируса; д) белковая оболочка бактерии.**

**A20. Оболочка вируса состоит из: а) белков; б) липидов; в) углеводов; г) целлюлозы; д) гликокаликса.**

**A21. Фаги кишечной палочки проникают в клетку путем: а) фагоцитоза; б) активного транспорта; в) осмоса; г) «впрыскивания» нуклеиновой кислоты; д) диффузии.**

**A22. Болезни, вызываемые вирусами: а) сифилис; б) гонорея; в) чума; г) полиомиелит; д) холера.**

**A23. 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.**

**A24. В отличие от хлореллы вольвокс: 1) является колониальным протистом; 2) имеет автотрофный тип питания; 3) образует спо-**

ры при бесполом размножении; 4) может размножаться половым способом. а) 1, 4; б) 2, 3; в) только 1; г) только 2; д) только 4.

**А25.** 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.

**А26.** 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.

**А27.** 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.

**А28.** Источником энергии для синтеза органических соединений у автотрофных бактерий может быть: 1) солнечный свет; 2) процесс окисления неорганических соединений; 3) процесс окисления углеводов; 4) процесс окисления жиров. а) только 1, 2; б) 1, 2, 3; в) только 1, 3; г) 3, 4; д) 2, 3.

**А29.** У ряда нитчатых цианобактерий имеются гетероцисты, которые принимают участие в: а) процессе фотосинтеза; б) регуляции плавучести; в) процессе фиксации атмосферного азота и размножении; г) движении цианобактерий в период их массового размножения; д) переживании неблагоприятных условий.

**А30.** В отличие от эвглены зеленой хламидомонада: 1) не является авто гетеротрофным протистом; 2) имеет органоиды движения; 3) способна к половому размножению; 4) переносит неблагоприятные условия в состоянии цисты. а) 1, 4; б) 2, 3; в) только 3; г) 3, 4; д) 2, 4.

**А31.** 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.

**А32.** 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.

**А33.** Гриб пеницилл размножается: а) только вегетативно; б) только неподвижными спорами; в) вегетативно и подвижными спорами; г) вегетативно и неподвижными спорами; д) только гаметами.

**А34.** К лишайникам относятся: а) пельтигера; б) уснея; в) кладония; г) цетрария; д) верны все ответы.

**А35.** К видоизменениям мицелия грибов относятся: а) столоны; б) гаустории; в) склероции; г) ловчие аппараты; д) все ответы верны.

**А36.** Мукор состоит из: а) 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.

**А37.** 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.

**А38.** 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.

**А39.** Фикобионтом лишайника могут быть следующие организмы: а) носток; б) хлорелла; в) требуксия; г) вольвокс; д) а + б + в.

**А40.** По форме слоевища лишайники различают: а) кустистые; б) древовидные; в) листоватые; г) накипные; д) а + в + г.

**А41.** По способу питания грибы являются: а) автотрофами; б) гетеротрофами; в) миксотрофами; г) автотрофами и гетеротрофами; д) гетеротрофами и миксотрофами.

**А42.** 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.

**А43.** 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*

**Б1.** Способ борьбы с болезнетворными бактериями с помощью различных химических веществ, называется ...

**Б2.** Как называется препарат из ослабленных или убитых бактерий, на который организм вырабатывает собственный иммунитет?

**Б3.** Сложный полисахарид, входящий в состав клеточной стенки бактерии, называется ...

**Б4.** Воздушные дугообразные гифы, используемые для распространения плесневых грибов по субстрату, называются ...

**Б5.** Специальные веточки мицелия грибов-паразитов, проникающие в клетки хозяина, — это ...

**Б6.** К какой группе лишайников по форме слоевища, относится ксантория?

**Б7.** У какого плесневого гриба споры образуются на шаровидных или булабовидных вздутиях на вершинах приподнимающихся гиф?

## **ТЕМА № 22**

### **БОТАНИКА КАК НАУКА. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТЕНИЙ. КЛАССИФИКАЦИЯ. ВОДОРОСЛИ**

#### **Программа**

Разнообразие растений. Значение растений в природе и жизни человека. Дикорастущие и культурные растения.

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

#### **Рекомендации к изучению материала**

Ботаника — комплексная наука, изучающая растительные организмы. Основными разделами ботаники являются цитология, морфология, физиология, систематика, фитоценология, геоботаника и др.

Изучите отличительные особенности растений в строении и процессах жизнедеятельности. Дайте определения понятиям «спорофит» и «гаметофит», указав набор хромосом этих жизненных стадий и их роль в размножении.

Рассмотрите современную классификацию царства Растения, обратите внимание на принципиальные отличия между низшими и высшими растениями.

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

## ТЕМА № 23

### ОТДЕЛЫ МОХОВИДНЫЕ И ПАПОРОТНИКОВИДНЫЕ

#### Программа

**Моховидные.** Зеленые мхи, строение и размножение на примере кукушкина льна. Строение сфагнового мха, образование торфа и его значение.

**Папоротниковидные.** Строение и размножение папоротников на примере щитовника мужского.

#### Рекомендации к изучению материала

Отдел Моховидные — наиболее примитивный отдел среди высших растений, так как имеет некоторые общие признаки с многоклеточными зелеными водорослями (отсутствуют проводящая и механическая ткани, нет корней, преобладание в жизненном цикле гаметофита).

Мхи — наземные растения, но их половое размножение возможно только при наличии водной среды. Причем в основе образования спор лежит мейоз, а гаметы образуются митозом.

Отличительной особенностью жизненного цикла моховидных является преобладание гаметофита над спорофитом и их совместное пространственное существование. Спора и развивающееся из нее растение мха (гаметофит) — гаплоидны; зигота и развивающаяся из нее коробочка (спорофит) — диплоидны.

Изучите характерные черты типичных представителей (кукушкин лен, сфагнум), выделите принципиальные отличия между ними.

При изучении отдела Папоротниковидные обратите внимание на прогрессивные черты, позволившие его представителям перейти к наземной среде обитания: дифференцировка всех типов тканей, появление корней, преобладание в жизненном цикле спорофита над гаметофитом. Подробно строение и размножение папоротников рассмотрите на примере папоротника щитовника мужского.

## ТЕМА № 24

### ОТДЕЛЫ ГОЛОСЕМЕННЫЕ И ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ.

#### Программа

**Голосеменные.** Строение и размножение голосеменных на примере сосны обыкновенной.

**Покрытосеменные (цветковые).** Основные особенности покрытосеменных. Многообразие и распространение покрытосеменных. Отличительные признаки одно- и двудольных растений. Значение цветковых растений в природе и жизни человека.

Ткани цветковых растений: образовательные (камбий), покровные (эпидермис, перидерма), механические (волокна), проводящие (ситовидные трубки и сосуды) и основные (фотосинтезирующая, запасующая), особенности их строения в связи с выполняемыми функциями.

### **Рекомендации к изучению материала**

Отдел Голосеменные — это группа растений, у которых впервые в ходе эволюции появился генеративный орган семя. Оно содержит зародыш и запас питательных веществ (эндосперм), используемых при прорастании.

Строение и размножение голосеменных целесообразно рассмотреть на примере сосны. Следует обратить внимание на то, что у сосны образуются 2 типа шишек — мужские и женские, в которых развиваются микроспоры и мегаспора, а их них, в свою очередь, мужской (пыльцевое зерно) и женский гаметофит (зародышевый мешок).

Необходимо подчеркнуть, что для семенных растений характерна полная независимость процесса оплодотворения от наличия влаги, так как продвижение спермиев обеспечивает пыльцевая трубка.

Обратите внимание на дальнейшее преобладание спорофита в жизненном цикле и, соответственно, редукцию гаметофита (отсутствие антеридиев в мужском гаметофите).

Отдел Покрывосеменные — это наиболее совершенная группа растений, обладающих важными отличительными признаками: совершенствование проводящих тканей; появление цветка, плода, двойного оплодотворения; наличие симподиального типа ветвления и др. Обратите внимание на дальнейшую редукцию гаметофита у цветковых (отсутствие архегониев в зародышевом мешке).

Проанализируйте характерные черты классов Однодольные и Двудольные; перечислите семейства, относящиеся к каждому классу.

Подробно изучите ткани растений, их разновидности, особенности строения и функций.

## **ТЕМА № 25**

### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО «МНОГООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ»**

#### **Часть А**

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**А44. В отличие от улотрикса нителла: 1) относится к харовым водорослям; 2) имеет запасное питательное вещество — крахмал; 3) имеет многоклеточные органы полового размножения; 4) после оп-**

лодотворения 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.

А45. 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.

А46. 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.

А47. Фотосинтез у водорослей происходит: а) в цитоплазме; б) ядре; в) хроматофорах; г) вакуолях; д) митохондриях.

А48. Важным признаком, используемым в систематике водорослей, является форма: а) клеток; б) ядер; в) хлоропластов; г) митохондрий; д) самих водорослей.

А49. Харовые водоросли — это: а) симбиоз гриба и автотрофных протистов; б) низшие растения; в) симбиоз лишайников и моховидных; г) стадия развития папоротниковидных; д) а + б.

А50. 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.

А51. 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.

А52. 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.

А53. 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.

**А54.** 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 споронных 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.

**А55.** Выберите структуры, характерные для сфагнума и кукушкина льна: 1) хлорофиллоносные клетки, корни, стебли, коробочки; 2) спорангии, архегонии, антеридии, листья; 3) коробочки, яйцеклетки, сперматозоиды, споры; 4) корни, стебли, листья, споры; 5) спорангии, споры, коробочки, хлорофиллоносные клетки: а) 1, 2, 3; б) 2, 4, 5; в) 2, 3, 5; г) 1, 4, 5; д) 1, 4.

**А56.** 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.

**А57.** 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.

**А58.** 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.

**А59.** 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.

**А60.** 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.

**А61.** 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.

**А62.** 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.

**А63.** Для папоротников характерно наличие корней: а) главного; б) придаточных, отходящих от листьев; в) придаточных, отходящих от корневища; г) боковых; д) главного и боковых.

**А64.** 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.

**А65.** Из спор папоротника формируется: а) многоклеточный гаметофит; б) взрослое растение со спорангиями; в) тонкая длинная разветвленная нить — протонема; г) спорофит; д) одноклеточный гаметофит.

**А66.** Органами прикрепления у плаунов служат: а) главные корни; б) придаточные корни; в) боковые корни; г) ризоиды; д) корневище.

**А67.** У голосеменных растений семена защищены только: а) семенной кожурой; б) сочным околоплодником; в) корой; г) кожистым околоплодником; д) пробкой.

**А68.** К листопадным растениям относится: а) ель; б) сосна; в) лиственница; г) туя; д) можжевельник.

**А69.** 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.

**А70.** Мегаспоры у сосны обыкновенной формируются: а) в семязачатках; б) на зеленых листьях; в) в спороносных колосках; г) у основания укороченных побегов; д) а + г.

**А71.** 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; б) 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.

**А72.** 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.

**А73.** 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.

**А74.** 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.

**А75.** Назовите признаки высших растений, которые характерны только для покрытосеменных: а) при опылении пыльца попадает в пыльцевход семязачатка; б) отсутствие архегониев; в) эндосперм образуется до оплодотворения; г) в состав ксилемы входят преимущественно трахеиды; д) чередование спорофита и гаметофита.

**А76.** Сфагнум не является: а) кормом для животных; б) «перевязочным» материалом; в) образователем торфа; г) источником антисептического вещества; д) причиной заболачивания почвы.

**А77.** 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.

**А78.** При прорастании спор у моховидных образуются: а) спорофит; б) гаметофит; в) гаметы; г) зигота; д) одноклеточный заросток.

**А79.** 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.

**А80.** Укажите недостающую стадию жизненного цикла папоротника: зигота – спорофит – споры – ... – гаметы — зигота: а) протонема; б) зародыш; в) заросток; г) листостебельное растение; д) архегоний.

**А81.** Больше всего видов растений относится к: а) моховидным; б) папоротниковидным; в) голосеменным; г) покрытосеменным; д) водорослям.

**А82.** Главный признак деления покрытосеменных растений на классы: а) строение цветка; б) строение листьев; в) строение корневой системы; г) способ опыления; д) строение семени.

**А83.** 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.

**А84.** 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.

**А85.** К многолетним растениям относится: а) сурепка обыкновенная; б) лебеда; в) пастушья сумка; г) нивяник обыкновенный; д) капуста.

**А86.** Для однодольных растений характерны признаки: а) проводящие пучки без камбия, разбросаны по всему стеблю; б) листья простые или сложные, часто с черешком, сетчатым жилкованием; в) стебель способен ко вторичному утолщению; г) две семядоли зародыша семени; д) длиннодневные растения.

## Часть Б

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

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

**Б2.** Какое поколение, в отличие от всех других высших растений, преобладает в жизненном цикле моховидных?

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

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

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

**Б6.** Какое поколение цветковых растений упрощено и утратило гаметангии?

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

## ТЕМА № 26

### КОРЕНЬ. СТЕБЕЛЬ. ВИДОИЗМЕНЕННЫЕ ПОБЕГИ

#### Программа

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.

#### Рекомендации к изучению материала

Корень — один из главных вегетативных органов покрытосеменных, голосеменных и папоротникообразных растений. Дайте определение корня, назовите его функции; обратите внимание на принципиальные отличия корня и стебля. Обратите внимание на виды корней, корневых систем, видоизменения корней в связи с выполняемыми функциями.

Используя рисунки учебника (продольный срез корня, поперечный срез корня в зоне всасывания), изучите внутреннее строение корня в связи с его функциями, механизм поглощения и проведения корнями воды и минеральных солей.

Изучая понятие «побег», обратите внимание на его метамерное строение, классификации побегов, их видоизменения. Рассмотрите почку как зачаточный побег; выделите отличия вегетативной и генеративной почек.

Стебель — осевой орган, имеющий неограниченный верхушечный рост и радиальное строение. Изучите внутреннее строение древесного стебля, дайте характеристику его основных слоев (кора, древесина, сердцевина). Обратите внимание на механизм передвижения веществ по стеблю: вертикальный ток (восходящий, нисходящий) и горизонтальный ток. Выделите отличия в строении стебля двудольных и однодольных растений.

## **ТЕМА № 27**

### **ЛИСТ. ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ.**

### **ЦВЕТОК. СОЦВЕТИЯ. ОПЫЛЕНИЕ**

#### **Программа**

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).

#### **Рекомендации к изучению материала**

Изучая тему «Лист», необходимо отметить особенности его внешнего и внутреннего строения, функции, видоизменения листьев в связи с выполняемыми функциями. Рассмотрите строение устьичного аппарата и механизм его работы, значение транспирации.

Вегетативное размножение — это размножение вегетативными органами растений и их видоизменениями. Это размножение способствует зна-

чительному увеличению числа особей и расселению их в природе. Его используют для сохранения ценных сортов культурных растений и для быстрого повышения их урожайности.

Изучите разновидности вегетативного размножения растений в природе и сельскохозяйственной практике.

При изучении темы «Цветок» основное внимание необходимо обратить на строение и биологическое значение компонентов цветка.

Дайте определение понятия «соцветие», отметьте его биологическую роль. Изучите классификации соцветий, приведите примеры растений с соответствующими соцветиями.

Рассматривая понятия «опыление», обратите внимание на способы опыления, адаптации у ветро- и насекомоопыляемых растений.

## **ТЕМА № 28**

### **ДВОЙНОЕ ОПОЛОДОТВОРЕНИЕ. ПЛОДЫ. СЕМЯ**

#### **Программа**

Двойное 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 изучению материала**

Детально изучить схемы микро- и мегаспорогенеза, микро- и мегagamетогенеза у цветковых растений. Обратите внимание на сходство и отличия в строении пыльцы и зародышевого мешка у голосеменных и покрытосеменных растений.

Важнейшей особенностью цветковых растений является двойное оплодотворение. Рассмотрите его механизм и определите значение этого процесса по сравнению с простым оплодотворением, характерным для всех остальных растений.

Проследите процессы, происходящие в цветке после двойного оплодотворения, обратите внимание на то, как происходит формирование семени и плода.

Ознакомьтесь с классификациями плодов, умейте приводить примеры растений с соответствующими плодами. Установите биологическое значение плодов и способы их распространения в природе.

Семя — новое зачаточное растение, снабженное запасом питательных веществ и защищенное семенной кожурой. Сравните строение семени двудольных и однодольных растений, отметив черты их сходства и отличия.

Прорастание семян — сложный физиологический процесс, перехода семян от состояния покоя к вегетативному росту зародыша и формирующегося из него проростка. Изучите условия прорастания семян, способы ускорения прорастания. Обратите внимание на надземный и подземный типы прорастания семян.

## ТЕМА № 29

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ВЕГЕТАТИВНЫЕ И ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ»

#### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

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

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

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

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

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

**А6. Ветвление стебля — это:** а) формирование листьев на стебле; б) образование боковых стеблей; в) образование на растении цветков и плодов; г) образование стволиков у кустарников; д) образование стволиков у кустарничков.

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

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

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

**A10. Корнеплод — это видоизменение:** а) главного корня; б) боковых корней; в) придаточных корней; г) корневища; д) побега.

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

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

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

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

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

**A16. Испарение воды листьями способствует:** а) образованию и передвижению органических веществ; б) образованию неорганических веществ; в) охлаждению растения; г) удалению углекислого газа; д) в + г.

**A17. Основная функция прилистников:** а) прикрепление листа к стеблю; б) защита молодых развивающихся листьев; в) транспирация; г) газообмен; д) в + г.

**A18. У ландыша имеется видоизмененный подземный побег:** а) корневище; б) клубень; в) луковица; г) клубнелуковица; д) отсутствует.

**A19. Из самых молодых клеток состоит:** а) покровная ткань; б) механическая ткань; в) основная ткань; г) образовательная ткань; д) проводящая.

**A20. К саморазбрасыванию семян способны плоды:** а) недотроги; б) капусты; в) подорожника; г) мать-и-мачехи; д) всех перечисленных растений.

**A21. У листьев березы устьица располагаются в основном в:** а) верхнем эпидермисе; б) нижнем эпидермисе; в) верхнем и нижнем эпидермисе равномерно; г) столбчатой паренхиме; д) губчатой паренхиме.

**A22. В проводящих пучках листьев флоэма ориентирована к:** а) верхней стороне листа; б) нижней стороне листа; в) располагается равномерно снизу и сверху проводящего пучка; г) устьицам; д) кутикуле.

**A23. 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.

**A24. Волокна и каменистые клетки входят в состав:** а) образовательной ткани; б) покровной ткани; в) механической ткани; г) основной ткани; д) флоэмы.

**A25. Основную часть тела растения составляет:** а) ксилема; б) флоэма; в) меристема; г) паренхима; д) камбий.

**A26. Листовыми черенками размножают:** а) бегонию; б) малину; в) картофель; г) свеклу; д) все вышеперечисленные растения.

**A27. Отводками обычно размножают:** а) яблоню, грушу; б) сливу, вишню; в) смородину, крыжовник; г) смородину и грушу; д) крыжовник и вишню.

**A28. Семязачатки у покрытосеменных развиваются:** а) на листьях; б) на верхушке побегов; в) на корневищах; г) внутри пестика; д) на тычинках.

**A29. Зародыш фасоли состоит из:** а) 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.

**A30. Элементом околоцветника является:** а) чашелистик; б) тычинка; в) пестик; г) цветоножка; д) цветоложе.

**A31. Околоцветник цветка:** а) защищает внутренние элементы цветка; б) привлекает опылителей; в) отвечает за формирование пыльцы; г) используется человеком в пищу; д) а + б.

**A32. Пыльцевые зерна (пыльца) — это:** а) споры; б) гаметы; в) мужские гаметофиты; г) женские гаметофиты; д) обоеполые гаметофиты.

**A33. Участок семязачатка, через который пыльцевая трубка проходит к зародышевому мешку называется:** а) рыльце; б) столбик; в) рубчик; г) пыльцевход; д) семявход.

**A34. Чтобы привитый черенок прижился, необходимо, чтобы у привоя и подвоя совпали слои:** а) коры; б) камбия; в) древесины; г) сердцевин; д) сердцевин и луба.

**A35. Зародышевый мешок, сформированный в семязачатке покрытосеменных растений представляет собой:** а) спорангий; б) спорофит; в) женский гаметофит; г) мужской гаметофит; д) мужской и женский гаметофит.

**A36. 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.

**A37. 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.



**А38. Большое количество мелкой пыльцы — это признак растений, опыляемых:** а) ветром; б) насекомыми; в) птицами; г) водой; д) человеком.

**А39. 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.

**А40. 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.

**А41. Три гаплоидные клетки, расположенные на полюсе зародышевого мешка, противоположном пыльцевходу, называют:** а) антиподами; б) синергидами; в) яйцеклетками; г) яйцевым аппаратом; д) спермиями.

**А42. 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.

**А43. 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*

**Б1.** Как называется разросшееся основание листа, охватывающее стебель?

**Б2.** Прививка черенком называется ...

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

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

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

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

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

**ТЕМА № 30**  
**ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 3 ПО РАЗДЕЛУ**  
**«МНОГООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА.**  
**ВИРУСЫ, БАКТЕРИИ, ПРОТИСТЫ, ГРИБЫ, ЛИШАЙНИКИ. РАСТЕНИЯ»**

Повторить материал тем №№ 19–28.

**ТЕМА № 31**  
**Зоология. Классификация и многообразие животных.**  
**Тип Кишечнополостные. Тип Плоские черви.**  
**Тип Круглые черви. Тип Кольчатые черви**

**Программа**

Общая характеристика животных. Основные признаки животных. Классификация животных. Значение животных в природе и жизни человека. Разнообразие животных.

Тип Кишечнополостные. Общая характеристика типа. Пресноводный полип гидра.

Тип Плоские черви. Общая характеристика типа. Молочно-белая планария. Печеночный сосальщик, бычий цепень как представители паразитических плоских червей и их циклы развития.

Тип Круглые черви. Общая характеристика типа. Аскарида человеческая. Цикл развития аскариды человеческой. Детская острица.

Тип Кольчатые черви. Общая характеристика типа. Дождевой червь.

**Рекомендации к изучению материала**

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 ли-

стков 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. Изучите особенности строения и процессов жизнедеятельности рекомендуемых представителей, обратите внимание на адаптивные черты паразитических представителей.

На примере типа Круглые черви следует подчеркнуть более высокую их организацию по сравнению с плоскими червями. Обратите внимание на циклы развития и медицинское значение гельминтов.

Отметьте черты прогрессивной организации представителей типа Кольчатые черви. Обратите внимание на их биологическое и эволюционное значение.

## ТЕМА № 32

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ЗООЛОГИЯ. КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИВОТНЫХ. КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ. ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ. КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ. КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ»

#### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

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

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

**А3.** Укажите представителей типа Плоские черви, наносящих ущерб здоровью человека и его хозяйственной деятельности: 1) ланцетовидная двуустка; 2) корабельный червь; 3) овечий мозговик; 4) власоглав; 5) эхинококк; 6) стрептококк. а) 1, 2, 3, 5; б) только 1, 3, 5; в) 2, 3, 4, 6; г) только 3, 5; д) только 2, 5.

**А4. 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.

**А5. 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.

**А6. 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.

**А7. Резервные клетки в теле гидры способны образовывать:** а) новые стрекательные клетки; б) половые клетки; в) любые клетки тела; г) железистые; д) нервные.

**А8. Морские кишечноротовые 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.

**А9. Тип движения у медуз:** а) пассивный; б) реактивный; в) реактивный, способны к движению по дну; г) при помощи жгутиков; д) б + г.

**А10. К ядовитым и опасным для человека кишечноротовым относятся:** а) крестовичок, физалия; б) крестовичок, крупные актинии; в) физалия, ушастая медуза; г) физалия и планария; д) фукус и физалия.

**А11. По образу жизни плоские черви являются:** а) хищниками и сапрофагами; б) хищниками и паразитами; в) сапрофагами и паразитами; г) хемотрофами; д) б + г.

**А12. 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.

**А13. Пищеварительная система плоских червей состоит из:** а) 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.

**А14. Планарии — это животные:** а) гермафродиты, размножающиеся только половым способом; б) раздельнополые, способные и к бесполому размножению; в) гермафродиты, способные к бесполому размножению; г) не имеющие половой системы; д) раздельнополые, способные только к бесполому размножению.

**A15. Развитие печеночного сосальщика происходит:** а) в одном хозяине, без личинок; б) со сменой хозяев, есть одна личинка; в) со сменой двух хозяев, есть несколько личинок; г) в почве; д) в + г.

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

**A17. Развитая половая система у ленточных червей есть в члениках:** а) расположенных около шейки; б) всего тела; в) средней части тела; г) а + в; д) а + б.

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

**A19. Нервная система планарий:** а) рассеянного типа; б) 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.

**A20. 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.

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

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

**A23. Самка аскариды может выделять в сутки до:** а) 100 тыс. яиц; б) 250 тыс. яиц; в) 1 млн яиц; г) 25–30 тыс. яиц; д) 2 млн. яиц.

**A24. Личинка аскариды мигрирует в организме человека, потому что:** а) вышедшая из яйца личинка имеет тонкие покровы и не может обитать в кишечнике; б) вышедшая из яйца личинка нуждается в питании кровью; в) для развития ей необходим кислород; г) а + б; д) нет правильного ответа.

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

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

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

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

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

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

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

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

**A33. Вторичная полость тела, отличается от первичной полости тела тем, что она:** а) заполнена полостной жидкостью; б) разделена на камеры перегородками сегментов; в) выстлана целомическим эпителием; г) образована клетками энтодермы; д) б + в.

**A34. Кровеносная система кольчатых червей:** а) замкнутая, есть два продольных сосуда; б) замкнутая, есть кольцевые сосуды и капилляры; в) незамкнутая, есть продольные сосуды и лакуны полости тела; г) незамкнутая, есть продольные, кольцевые сосуды и капилляры; д) а + б.

**A35. Нервная система кольчатых червей образована:** а) окологлоточными кольцами и брюшной нервной цепочкой; б) нервной трубкой; в) о нервными узлами и нервными стволами; г) окологлоточным нервным кольцом и ганглиями, расположенными в виде лестницы или цепочки; д) диффузного типа.

**A36. Кольчатые черви:** а) все гермафродиты; б) все раздельнополые; в) малощетинковые и многощетинковые черви раздельнополые, пиявки гермафродиты; г) многощетинковые черви раздельнополые, малощетинковые и пиявки гермафродиты; д) не имеют половой системы.

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

**A38. Сходство дождевых червей и пиявок состоит в:** 1) развитии с метаморфозом; 2) наличии только продольных мышц в кожном-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.

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

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

**А41.** В отличие от сосальщиков ресничные черви: 1) способны к регенерации; 2) ведут паразитический образ жизни; 3) являются гермафродитами; 4) имеют глазки на головном отделе тела; 5) имеют рот на брюшной стороне тела. а) 1, 4, 5; б) 2, 3, 4; в) только 1, 4; г) только 1, 5; д) только 3, 5.

**А42.** В отличие от дождевого червя медицинская пиявка: 1) не имеет кольцевых мышц в кожно-мускульном мешке; 2) обитает в пресных водоемах; 3) имеет слюнные железы; 4) имеет рот с тремя челюстями; 5) имеет лопастевидные выросты с пучками щетинок по бокам тела. а) 1, 2, 5; б) 2, 3, 4; в) только 2, 3; г) 2, 4; д) 1, 3, 4.

**А43.** В отличие от плоских червей для нематод характерно: 1) наличие двух отделов пищеварительной системы; 2) наличие двусторонней симметрии тела; 3) наличие первичной полости тела; 4) наличие замкнутой кровеносной системы; 5) отсутствие кольцевых мышц в кожно-мускульном мешке. а) 1, 2, 3; б) 4, 5; в) 1, 5; г) 1, 3; д) 3, 5.

#### Часть Б

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

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

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

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

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

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

**Б6.** Как называется личинка многощетинковых кольчецов?

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

## ТЕМА № 33

### Тип Моллюски. Тип Членистоногие

#### Программа

Тип Моллюски. Общая характеристика типа. Прудовик, беззубка, кальмар.

Тип Членистоногие. Общая характеристика типа.

Класс Ракообразные. Особенности строения и процессов жизнедеятельности на примере речного рака.

Класс Паукообразные. Особенности строения, процессов жизнедеятельности на примере паука-крестовика.

Класс Насекомые. Общая характеристика класса. Отряды: Прямокрылые (кузнечик), Жесткокрылые (майский жук), Чешуекрылые (белянка), Двукрылые (муха, комар), Перепончатокрылые (пчела, муравей).

#### Рекомендации к изучению материала

Тип Моллюски представлен своеобразной группой животных, которые произошли от кольчатых червей. Обратите внимание на прогрессивные особенности этого типа: дифференцировку тела на отделы, наличие раковины, мантии, появление сердца, легочного дыхания. Дайте характеристики каждому классу, обратите внимание на отличия между ними, подчеркните уникальные черты представителей класса Головоногие.

При характеристике типа Членистоногие необходимо обратить внимание на то, что это самый многочисленный по количеству видов тип, который представлен как первичноводными, так и наземными животными. Обратите внимание на адаптивные черты, позволившие представителям типа широко распространиться в наземной среде обитания.

Дайте подробную сравнительную характеристику классов Ракообразные, Паукообразные и Насекомые. При рассмотрении пищеварительной системы обращайте внимание на особенности строения ротового аппарата, приводите примеры членистоногих с разными его типами.

Изучите характеристики отрядов насекомых, умейте приводить примеры представителей каждого отряда.

## ТЕМА № 34

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «МОЛЛЮСКИ. ЧЛЕНИСТОНОГИЕ»

#### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**А1.** В отличие от имаго гусеницы бабочек: 1) имеют ротовой аппарат грызущего типа; 2) имеют три пары грудных конечностей; 3) имеют ложные ножки; 4) питаются вегетативными частями расте-



ний; 5) имеют чешуйки. а) 1, 3, 4; б) 2, 3, 5; в) только 1, 4; г) только 2, 3; д) только 2, 5.

**А2.** По сравнению с кольчатыми червями в строении нервной системы членистоногих наблюдается: 1) сильное развитие надглоточных ганглиев; 2) увеличение числа ганглиев в брюшной нервной цепочке; 3) слияние ганглиев в брюшной нервной цепочке; 4) появление нервной трубки; 5) скопление ганглиев в конечностях. а) 1, 2, 5; б) 2, 3, 5; в) 1, 3; г) 3, 5; д) 1, 4.

**А3.** Отличия между ракообразными и паукообразными, связанные с обитанием в разных средах, проявляются в особенностях строения: 1) полости тела; 2) выделительной системы; 3) органов дыхания; 4) ходильных конечностей; 5) экзоскелета. а) 1, 3, 5; б) 2, 3, 5; в) 1, 4; г) 2, 3; д) 3, 4.

**А4.** Доказательствами родства членистоногих и древних кольчатых червей являются: 1) сегментация тела; 2) строение нервной системы; 3) строение сердца; 4) наличие кожно-мускульного мешка; 5) наличие плотных покровов. а) 1, 2, 3; б) 2, 4, 5; в) только 1, 2; г) 1, 2, 4, 5; д) только 3, 5.

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

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

**А7.** Нервная система моллюсков: а) стволового типа, хорошо развиты органы чувств; б) разбросанно-узловая, есть нервы и органы чувств; в) лестничного типа, органы чувств развиты плохо; г) диффузного типа; д) построена по типу ортогона.

**А8.** Глохидий — это: а) планктонная личинка брюхоногих моллюсков; б) паразитическая личинка двустворчатых моллюсков; в) планктонная личинка двустворчатых моллюсков; г) паразитическая личинка брюхоногих моллюсков; д) подвижная личинка многощетинковых кольчецов.

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

**А10.** Среди промысловых моллюсков, используемых человеком в пищу, преобладают: а) двустворчатые и брюхоногие; б) двустворчатые и головоногие; в) головоногие и брюхоногие; г) двустворчатые; д) брюхоногие.

**А11.** Сегменты тела членистоногих: а) одинаковы по строению и функции; б) могут различаться по строению и функции; в) образуют спе-

специализированные отделы; г) не образуют специализированные отделы; д) отсутствуют.

**A12. Наружный скелет в виде хитинизированной кутикулы имеется:** а) только у насекомых; б) только у паукообразных; в) только у ракообразных; г) только у клещей; д) у всех членистоногих.

**A13. Рост у членистоногих:** а) сопровождается образованием новых сегментов; б) непрерывный, в течение всей жизни; в) прерывистый, в период после линьки; г) происходит только в период эмбриогенеза; д) а + б.

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

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

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

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

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

**A19. Ротовой аппарат речного рака состоит из:** а) верхних и нижних парных челюстей и ротовой полости; б) верхней и нижней губы и двух пар челюстей; в) пары верхних и двух пар нижних челюстей, трех пар ногочелюстей; г) хелицер и педипальп; д) пары нижних и двух пар верхних челюстей.

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

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

**A22. Ракообразные имеют:** а) одну пару антенн; б) одну или две пары антенн; в) всегда две пары антенн; г) одну пару антенн и одну пару антеннул; д) одну пару антенн и две пары антеннул.

**A23. Для ракообразных характерно:** а) развитие жабр, сердца и системы кровеносных сосудов; б) отсутствие органов дыхания; в) развитие жабр, сердца, отсутствие кровеносных сосудов; г) развитие замкнутой кровеносной системы; д) а + г.

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

**A25. Для ракообразных характерно развитие:** а) только прямое; б) с метаморфозом, редко прямое у пресноводных; в) только с метаморфо-

зом у всех видов; г) с полным метаморфозом у планктонных форм; д) внутриутробное.

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

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

**A28. Тело паука разделено на:** а) голову, грудь и стебельчатое брюшко; б) слившиеся голову, грудь и брюшко; в) головогрудь и брюшко, разделенные стебельком; г) голову, ногу и туловище; д) головку, шейку и стробилу.

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

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

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

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

**A33. Двигательная конечность грудного отдела тела насекомых состоит из:** а) 2 отделов; б) 5 отделов; в) 6 отделов; г) 10 отделов; д) различного числа отделов у разных видов.

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

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

**A36. 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.

**A37. 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.

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

**А39. Укажите общие признаки для насекомых и паукообразных: 1) являются консументами; 2) линяют; 3) развиваются из двух зародышевых листков; 4) имеют мальпигиевы сосуды; 5) имеют крылья.** а) 1, 2, 4; б) 3, 4, 5; в) только 2, 4; г) только 2, 5; д) только 3, 4.

**А40. В отличие от брюхоногих моллюсков головоногие моллюски: 1) имеют легочное дыхание; 2) имеют хрящевую капсулу вокруг мозга; 3) имеют сложноустроенные глаза; 4) являются растительноядными; 5) имеют щупальца с присосками.** а) 1, 3, 5; б) 2, 3, 5; в) 2, 4; г) 2, 5; д) 4, 5.

**А41. К насекомым — вредителям леса относятся: 1) пухоед; 2) златогузка; 3) усач; 4) репница; 5) майский жук.** а) 1, 3, 4; б) 2, 3, 5; в) только 1, 4; г) только 2, 3; д) только 2, 5.

**А42. В отличие от паукообразных для насекомых характерно наличие: 1) только трахейного дыхания; 2) экзоскелета; 3) печени; 4) антенн; 5) мальпигиевых сосудов.** а) 1, 3, 4; б) 2, 3, 5; в) только 1, 4; г) 1, 5; д) только 2, 5.

**А43. В процессах биологической очистки вод принимают участие: 1) дафнии; 2) беззубки; 3) трубочники; 4) мокрицы; 5) скорпионы.** а) только 1, 2; б) только 4, 5; в) 3, 4, 5; г) только 2, 3; д) 1, 2, 3.

## Часть Б

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

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

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

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

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

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

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

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

**ТЕМА № 35**  
**ТИП ХОРДОВЫЕ. КЛАСС ЛАНЦЕТНИКИ.**  
**ПОДТИП ПОЗВОНОЧНЫЕ. НАДКЛАСС РЫБЫ**

**Программа**

Тип Хордовые. Общие признаки хордовых животных. Ланцетник — низшее хордовое животное.

Подтип Позвоночные. Характерные черты строения позвоночных. Классификация.

Надкласс Рыбы. Общая характеристика надкласса. Классы Хрящевые рыбы (отряды: Акулы, Скаты) и Костные рыбы (отряды: Карпообразные, Сельдеобразные).

**Рекомендации к изучению материала**

Изучите признаки, характерные для всех хордовых животных. Рассмотрите современную классификацию хордовых животных.

Характеризуя ланцетника как низшее хордовое животное, обратите внимание на его примитивные и прогрессивные черты, что позволило рассматривать его в качестве переходной формы между беспозвоночными и позвоночными животными.

Характеризовать позвоночных животных 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 надкласса Рыбы 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 сложное поведение рыб в период нереста, изучите развитие на примере костных рыб, приведите примеры заботы о потомстве.

Изучите многообразие надкласса Рыбы, выделите особенности классов Хрящевые и Костные рыбы. Отметьте характерные черты основных отрядов костных рыб, их хозяйственное значение, обратите внимание на охраняемых представителей.

**ТЕМА № 36**  
**КЛАСС ЗЕМНОВОДНЫЕ. КЛАСС ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ**

**Программа**

Класс Земноводные. Общая характеристика класса. Отряды: Хвостатые (тритон) и Бесхвостые (лягушка, жаба).

Класс Пресмыкающиеся. Общая характеристика класса. Отряды: Чешуйчатые (ящерицы, змеи), Крокодилы, Черепахи.

**Рекомендации к изучению материала**

Земноводные (амфибии) — первый класс наземных позвоночных животных, размножение и развитие которых возможно только в водной среде. Обратите внимание на черты сходства личинок — головастиков с рыбами.

Обратите внимание на то, что стегоцефалы (древние земноводные) произошли от кистеперых рыб, а в последующем они дали начало современным земноводным и древним пресмыкающимся.

При характеристике класса выделите его ароморфные черты, позволившие земноводным выйти на сушу. При изучении 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. Изучите особенности отрядов Хвостатые, Бесхвостые, уметь приводить примеры представителей.

Рептилии — первый класс настоящих наземных позвоночных. Следует отметить прогрессивные черты строения и процессов жизнедеятельности рептилий, которые позволили им окончательно перейти в наземную среду существования.

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 зачатков коры головного мозга, тазовых почек, амниотической (водной) оболочки у зародыша.

Изучите многообразие представителей этого класса. Обратите внимание на эволюционное значение этой группы, древние представители которой дали начало двум классам позвоночных животных: птицам и млекопитающим.

## ТЕМА № 37 КЛАСС ПТИЦЫ. КЛАСС МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

### Программа

Класс Птицы. Общая характеристика класса. Роль птиц в природе и хозяйственной деятельности человека. Птицы разных сред обитания: птицы леса, водные, околоводные, открытых пространств, культурных мест обитания.

Класс Млекопитающие. Общая характеристика класса. Первозвери, сумчатые и плацентарные (отряды: Рукокрылые (вечерница), Грызуны (мышь, бобр, белка), Хищные (волк, лиса, рысь, медведь, куница), Парнокопытные: жвачные (лось) и нежвачные (дикий кабан), Непарнокопытные (лошадь), Приматы (горилла, шимпанзе).

### Рекомендации к изучению материала

Дайте подробную характеристику класса Птицы. Обратите внимание на многообразие отрядов птиц, умейте приводить примеры представителей каждого отряда.

При изучении этого класса животных следует обратить внимание на изменения во внешнем и внутреннем строении, позволившие им освоить наземно-воздушную среду обитания.

Изучите особенности покровов тела птиц, строение и разновидности перьев. Рассматривая опорно-двигательную систему, необходимо отметить особенности строения всех отделов скелета, способы соединения и строение костей, характер расположения скелетной мускулатуры.

Рассматривая внутреннее строение, следует проследить механизмы снижения массы в каждой системе органов. Особое внимание обратите на строение кровеносной (теплокровность, полное разделение артериальной и венозной крови), дыхательной (механизм «двойного» дыхания), нервной систем и органов чувств.

Важно отметить существование у птиц высокоразвитых инстинктов (перелеты, гнездование, забота о потомстве), способность формировать условные рефлексы.

Млекопитающие — высший класс позвоночных животных. 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 и разнообразия движений.

При изучении пищеварительной системы необходимо отметить наличие дифференцированных зубов, прогрессивное развитие пищева-

тельных желез и пищеварительной трубки, что позволяет животным максимально переваривать и усваивать пищу.

Усиленный газообмен у млекопитающих обеспечивается благодаря альвеолярному строению лёгких, совершенствованию дыхательных движений. Необходимо отметить высокий уровень развития нервной системы (передний мозг, кора больших полушарий) и 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.

### **ТЕМА № 38**

#### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ХОРДОВЫЕ. ЛАНЦЕТНИКИ. РЫБЫ. ЗЕМНОВОДНЫЕ. ПРЕСМЫКАЮЩИЕСЯ. ПТИЦЫ. МЛЕКОПИТАЮЩИЕ»**

##### **Часть А**

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

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

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

**А3. В отличие от головохордовых для рыб характерно: 1) наличие обособленной головы; 2) наличие жабр; 3) наличие органа боковой линии; 4) наличие сердца; 5) полное отсутствие хорды в течение всей жизни. а) 1, 3, 4; б) 2, 4, 5; в) 1, 2; г) 3, 5; д) 1, 3.**

**А4. В какой последовательности у хордовых располагаются от спинной к брюшной стороне тела пищеварительная (1), нервная (2), кровеносная (3) системы и хорда (4)? а) 4, 2, 1, 3; б) 2, 4, 1, 3; в) 2, 3, 4, 1; г) 1, 2, 3, 4; д) 3, 2, 4, 1.**

**А5. 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.**

**А6. 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.**



**А7.** Продуктами выделения у рыб являются: а) у пресноводных — аммиак, у морских — мочеви́на; б) у морских — аммиак, у пресноводных — мочеви́на; в) у морских и пресноводных — аммиак; г) у морских и пресноводных — мочеви́на; д) у всех — мочева́я кислота.

**А8.** 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.

**А9.** 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.

**А10.** 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.

**А11.** Сходство бесчерепных животных с черепными состоит в: 1) наличии двусторонней симметрии тела; 2) наличии двух пар конечностей; 3) расположении сердца на брюшной стороне тела; 4) наличии жаберных щелей в процессе онтогенеза; 5) наличии подвижной нижней челюсти. а) 1, 3, 4; б) 2, 4, 5; в) только 1, 4; г) только 2, 5; д) только 4.

**А12.** К карпообразным рыбам, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, относится: а) язь; б) усач; в) лещ; г) вьюн; д) щука.

**А13.** К бесхвостым земноводным, обитающим на территории Республики Беларусь, относится: а) гребенчатый тритон; б) гадюка обыкновенная; в) болотная черепаха; г) змееяд; д) жерлянка краснобрюхая.

**А14.** 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.

**А15.** 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.

**А16.** 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.

**A17. 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.

**A18. 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.

**A19. 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.

**A20. 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.

**A21. 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.

**A22. 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.

**A23. 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.

**A24. 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.

**A25. 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.

**A26. Число известных современных видов птиц:** а) около 8 000; б) около 9 000.; в) 7 000; г) около 12 000; д) около 15 000.

**A27. Легкие птиц:** а) тонкие, малорастяжимые, губчатые; б) плотные, растяжимые, ячеистые, срослись с ребрами; в) плотные, малорастя-

жимые, губчатые, срослись с ребрами; г) альвеолярные; д) тонкие, сильно растяжимые, ячеистые.

**А28. К млекопитающим, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь, относится:** а) ласка; б) ондатра; в) хорек; г) бурый медведь; д) кобчик.

**А29. 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.

**А30. 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.

**А31. 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.

**А32. 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.

**А33. 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.

**А34. 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.

**А35. 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.

**А36. Для парнокопытных жвачных млекопитающих характерны следующие признаки:** 1) отсутствие коренных зубов; 2) отсутствие первого пальца конечностей; 3) отсутствие шерстного покро-

ва; 4) наличие резцов только на нижней челюсти. а) 1, 3; б) 2, 4; в) только 1; г) только 2; д) только 4.

**А37.** Характерными особенностями хоботных млекопитающих являются: 1) отсутствие клыков; 2) отсутствие резцов; 3) наличие четырех коренных зубов; 4) непродолжительный период беременности. а) только 3; б) 2, 4; в) только 2; г) 1, 4; д) 1, 3.

**А38.** 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.

**А39.** 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.

**А40.** 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.

**А41.** 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.

**А42.** 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.

**А43.** 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; б) только 3.

## Часть Б

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

**Б1.** В сердце рыб содержится ... кровь.

**Б2.** Первые древние земноводные, произошедшие от кистеперых рыб, — это ...

**Б3.** Пара кровеносных сосудов, по которым венозная кровь течет от сердца земноводных, называется ...

**Б4.** Сложное поведение рыб в период их размножения называется ...

**Б5.** Отдел желудка птиц, в котором пища подвергается ферментативному воздействию, называется ...

**Б6.** Дуга аорты у млекопитающих огибает сердце с ... стороны.

**Б7.** В каком органе половой системы млекопитающих происходит оплодотворение?

### **ТЕМА № 39**

#### **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 4 ПО РАЗДЕЛУ**

#### **«ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ И ХОРДОВЫХ ЖИВОТНЫХ**

Повторить материал тем №№ 31, 33, 35, 36 и 37.

### **ТЕМА № 40**

#### **АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ГИГИЕНА — НАУКИ О ЧЕЛОВЕКЕ.**

#### **ОБЩИЙ ОБЗОР ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА. НЕРВНАЯ СИСТЕМА.**

#### **СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ СПИННОГО МОЗГА**

#### **Программа**

Общий обзор строения организма человека. Ткани, их классификация. Строение и функции тканей. Органы и системы органов.

Нервная система. Значение нервной системы. Строение и принципы работы нервной системы. Рефлекс. Рефлекторная дуга. Центральная и периферическая нервная система. Строение и функции спинного мозга.

#### **Рекомендации к изучению материала**

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

Изучите предмет, задачи, разделы и методы анатомии, физиологии и гигиены. Приведите примеры ученых, которые внесли существенный вклад в становление и развитие этих наук.

Рассмотрите классификацию тканей организма человека, отметьте особенности их строения и функции. Дайте определения понятий «орган», «система органов», «аппарат»

Одной из важнейших регуляторных систем организма является нервная система, поэтому изучение ее строения, функционирования имеет

большое значение для понимания механизмов регуляции всех систем органов. Отметьте значение нервной системы в организме человека, рассмотрите ее классификацию.

Основой функционирования нервной системы является рефлекс, а морфологической единицей — рефлекторная дуга. Научитесь изображать схему рефлекторной дуги, замыкающейся на уровне спинного мозга. Дайте названия и укажите функцию каждого ее звена.

Характеризуя строение спинного мозга, основное внимание необходимо обратить на его морфологию, оболочки, расположение белого и серого вещества. Необходимо чётко представлять, где локализуются тела двигательных, вставочных, чувствительных нейронов и нейронов вегетативной нервной системы. Проанализируйте функции спинного мозга, запомните примеры безусловных рефлексов, центры которых расположены в спинном мозге.

### **ТЕМА № 41**

## **ГОЛОВНОЙ МОЗГ, ЕГО ОТДЕЛЫ И ФУНКЦИИ. ВЕГЕТАТИВНАЯ И СОМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

### **Программа**

Строение и функции головного мозга. Значение коры больших полушарий. Вегетативная и соматическая части нервной системы.

### **Рекомендации к изучению материала**

Головной мозг — основной орган центральной нервной системы, под контролем которого находятся все системы органов. Изучите его морфологию, перечислите черепно-мозговые нервы, укажите их функции. Обратите внимание на расположение желудочков головного мозга, характер расположения белого и серого вещества в его различных отделах.

При изучении отделов головного мозга обращайтесь внимание на строение каждого отдела, локализацию в нем рефлекторных центров. Работайте с рисунками для того, чтобы сформировать визуальное восприятие расположения основных структур головного мозга.

Способность к формированию условных рефлексов, определяющих сложное поведение человека, зависит от площади коры больших полушарий. Введите понятия «борозды», «извилины», «доли», «зоны» коры. Отметьте локализацию основных чувствительных и двигательных зон в соответствующих долях коры больших полушарий. Подчеркните роль коры в обеспечении связи организма с окружающей средой.

## **ТЕМА № 42**

### **СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ**

#### **Программа**

Сенсорные системы и их значение. Строение, функции и гигиена органов слуха. Строение, функции и гигиена органов зрения.

#### **Рекомендации к изучению материала**

Изучите понятие «анализатор», выделите и охарактеризуйте его структурные компоненты.

Достаточно сложными для изучения являются вопросы строения и функций органов зрения и слуха. Для лучшего восприятия материала необходимо использовать рисунки («схема строения глаза» и «разрез улитки»).

Перечислите органы, составляющие вспомогательный аппарат органа зрения, укажите их значение. Изучите строение и функции оболочек глаза, дайте характеристику структур, относящихся к его ядру.

При анализе механизма восприятия световых ощущений введите понятия «оптическая» и «световоспринимающая» системы глаза. Дайте характеристику фоторецепторов (палочек, колбочек). Укажите части зрительного анализатора.

При изучении органа слуха опишите строение и функции каждого его отдела, особое внимание обратите на строение улитки. Введите понятие «кортиева орган», рассмотрите механизм звуковосприятия.

Характеризуя вопросы гигиены органов зрения и слуха, необходимо назвать те условия, без которых невозможна нормальная работа данного органа, и перечислить изменения, которые возникают при несоблюдении правил гигиены.

## **ТЕМА № 43**

### **ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ**

#### **Программа**

Опорно-двигательный аппарат. Опорно-двигательный аппарат, пассивная и активная части, их функции. Виды костей. Рост костей в длину и толщину. Соединения костей. Скелет человека и его отделы. Строение скелетной мышцы. Работа мышц. Утомление мышц. Значение двигательной активности для сохранения здоровья. Первая помощь при вывихах и переломах.

#### **Рекомендации к изучению материала**

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.

Введите понятия «губчатое», «компактное» вещества. Изучите классификацию костей. Рассмотрите строение костей на примере длинной трубчатой кости, сделайте рисунок, охарактеризуйте все ее составные части.

Сделайте рисунок «строение сустава» и обозначьте его элементы, изучите классификации суставов по форме суставных поверхностей, числу осей вращения, количеству сочленяющихся костей.

Скелетные мышцы составляют активную часть опорно-двигательного аппарата и представлены поперечнополосатой мышечной тканью. Изучите строение мышц на примере веретеновидной мышцы.

Необходимо дать понятие о мышцах антагонистах и синергистах, сгибателях и разгибателях, приводящих и отводящих; привести примеры.

Рассмотрите механизм сокращения мышечного волокна, вспомните понятия «саркомер», «синапс». Изучите регуляцию работы скелетной мускулатуры, приведите примеры центров, контролирующих безусловнорефлекторные и условнорефлекторные движения, отметьте особую роль передней центральной извилины в осуществлении осознанных движений.

Механизмы работы и утомления мышц впервые были изучены И. М. Сеченовым. Проанализируйте гуморальные и рефлекторные механизмы развития утомления.

Изучите основные патологии, связанные с нарушением функций опорно-двигательного аппарата, предложите меры их профилактики.

#### **ТЕМА № 44**

### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, ГИГИЕНА. ОБЩИЙ ОБЗОР СТРОЕНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА. НЕРВНАЯ СИСТЕМА. СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ. ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ»**

#### **Часть А**

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**А1. Тела первых нейронов парасимпатической части вегетативной нервной системы расположены в:** а) 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 в:** а) 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.

**А10. 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.

**А11. 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.

**А12. 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.

**А13. Тела вторых нейронов парасимпатической части вегетативной нервной системы расположены в:** а) узлах симпатических нерв-

ных 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 в:** а) 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 в:** а) 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 в:** а) 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 в:** а) передних рогах серого вещества; б) задних рогах серого вещества; в) боковых рогах серого вещества; г) спинномозговых узлах; д) белом веществе спинного мозга.

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

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

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

**A35. Свойства 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.

**A36. 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 произвольно и быстро утомляется.

**А37. Анатомия человека изучает:** а) строение органов и систем органов; б) строение и функции клеток; в) функции органов; г) функции систем органов; д) способы сохранения здоровья.

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

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

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

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

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

**А43. Гигиена изучает:** а) строение органов; б) строение систем органов; в) функции органов; г) функции систем органов; д) способы сохранения здоровья.

### Часть Б

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

**Б1.** Сколько парных костей содержит лицевой отдел черепа?

**Б2.** Как называются мышцы, выполняющие противоположные функции?

**Б3.** Как называется мозговая оболочка, содержащая нервы и сосуды, имеющая вид нежной сети?

**Б4.** В каких рогах серого вещества спинного мозга находятся тела двигательных нейронов?

**Б5.** Какая часть вегетативной нервной системы (ВНС) обуславливает учащение ритма и усиление сердечных сокращений?

**Б6.** 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	Терморцепторы дермы
7	Вставочные нейроны гипоталамуса
8	Просвет капилляров расширяется

**Б7.** 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	Спинальный мозг
7	Чувствительный нейрон
8	Кора больших полушарий

## **ТЕМА № 45** **ВНУТРЕННЯЯ СРЕДА ОРГАНИЗМА. КРОВЬ**

### **Программа**

Кровь. Внутренняя среда организма (кровь, тканевая жидкость и лимфа), ее относительное постоянство. Функции крови. Состав крови: плазма, форменные элементы — эритроциты, лейкоциты, тромбоциты, их строение и функции. Группы крови. Свертывание крови. Иммуитет и его виды.

### **Рекомендации к изучению материала**

Введите понятие «внутренняя среда организма», кратко охарактеризуйте ее структурные компоненты, покажите их тесную взаимосвязь.

Кровь — это разновидность соединительной ткани организма. Она состоит из форменных элементов (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты) и межклеточного вещества (плазмы). Изучите химический состав плазмы крови, укажите значение всех ее веществ. Характеризуя форменные элементы, отметьте их следующие параметры: число, форму, размеры, наличие ядер, места образования и гибели, продолжительность жизни, функции.

Дайте характеристику групп крови человека по системе АВО, рассмотрите схему переливания крови. Введите понятие «резус-фактор», перечислите варианты возникновения резус-конфликта.

Изучите три основных этапа свертывания крови, подчеркните условия необходимые для протекания каждого из них. Приведите примеры веществ, препятствующих свертыванию крови в норме.

Перечислите органы иммунной системы, выделив центральное и периферическое звено. Введите понятия «антиген», «антитело», изучите механизмы клеточного и гуморального иммуитетов. Изучите классифика-

цию иммунитета по характеру его формирования в ходе онтогенеза. Выделите отличия между понятиями «сыворотка» и «вакцина», подчеркните характерные черты иммунитета, формирующего в ответ на их введение в организм.

## **ТЕМА № 46** **КРОВООБРАЩЕНИЕ. ДЫХАНИЕ**

### **Программа**

Кровообращение. Сердце, его строение и работа. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца. Круги кровообращения. Артерии, вены, капилляры. Движение крови по сосудам. Кровяное давление, пульс. Первая помощь при кровотечениях.

Дыхание. Значение дыхания. Система органов дыхания, их строение и функции. Газообмен в легких и тканях. Жизненная емкость легких. Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Гигиена дыхания.

### **Рекомендации к изучению материала**

Сердце состоит из особого вида мышечной ткани (поперечнополосатой сердечной), имеет оболочки, различную толщину стенок предсердий и желудочков, клапаны. При изучении 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. Изучите механизм дыхательных движений, их нервно-гуморальную регуляцию. Рассмотрите понятия жизненная емкость легких, остаточный объем, объем мертвого пространства.

Перечислите основные меры профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, а также заболеваний дыхательной системы.

## ТЕМА № 47

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «КРОВЬ. КРОВООБРАЩЕНИЕ. ДЫХАНИЕ»

#### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

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

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

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

**А4. Последовательность оказания первой медицинской помощи при наружном венозном кровотечении:** 1) обработать рану раствором питьевой соды; 2) наложить стерильную салфетку с антисептической мазью; 3) туго забинтовать; 4) обработать края раны йодом; 5) наложить жгут выше участка ранения. а) 1 – 2 – 3; б) 2 – 3 – 5; в) 4 – 2 – 3; г) 5 – 4 – 2 – 3; д) 5 – 4 – 2.

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

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

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

**А8. Двухстворчатый клапан сердца находится между:** а) левым предсердием и левым желудочком; б) правым предсердием и правым же-

лудочком; в) левым желудочком и аортой; г) правым желудочком и легочным стволом; д) левым и правым предсердиями.

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

**A10. 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.

**A11. Венозная кровь насыщается кислородом в:** а) левом предсердии; б) правом желудочке; в) капиллярах малого круга кровообращения; г) капиллярах большого круга кровообращения; д) левом желудочке.

**A12. 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.

**A13. 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.

**A14. В свертывании крови участвуют белки:** а) трипсин; б) гемоглобин; в) тромбин; г) фиброин; д) миоглобин.

**A15. 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.

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

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

**A18. Объем крови по отношению к массе тела человека составляет (в %):** а) 10; б) 2; в) 20; г) 6–8; д) 3–5.

**A19. Функциями крови не являются:** а) дыхательная и защитная; б) защитная и выделительная; в) выделительная и терморегуляторная; г) воспроизводящая и накопительная; д) терморегуляторная и транспортная.

**A20. 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.

**A21. 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.



**A22. Последовательность оказания первой медицинской помощи при повреждении артерии конечности: 1) обработать рану раствором питьевой соды; 2) наложить стерильную салфетку с антисептической мазью; 3) забинтовать; 4) обработать края раны йодом; 5) наложить жгут выше поврежденного участка. а) 1 – 2 – 3 – 5; б) 4 – 2 – 3 – 5; в) 5 – 4 – 2 – 3; г) только 2 – 3; д) 5 – 2 – 4 – 3.**

**A23. 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.**

**A24. 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.**

**A25. 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.**

**A26. 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.**

**A27. 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.**

**A28. Кровь течет быстрее в сосудах, суммарный просвет которых: а) наибольший; б) наименьший; в) средний; г) несколько выше среднего; д) несколько ниже среднего.**

**A29. Через ворота легкого не проходят: а) бронх; б) артерия; в) пищевод; г) вены; д) нервы.**

**A30. 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.**

**A31. 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.**

**A32. К воздухоносным путям не относятся: а) носовая полость; б) носоглотка; в) трахея; г) бронхи; д) легкие.**

**А33. Карбоксигемоглобин** — это соединение гемоглобина с: а) углекислым газом; б) угарным газом; в) кислородом; г) азотом; д) аммиаком.

**А34. 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.

**А35. 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.

**А36. 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.

**А37. 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.

**А38. Непарные хрящи гортани:** а) клиновидный; б) надгортанник; в) подгортанник; г) черпаловидный; д) рожковидный.

**А39. Содержание оксида углерода в выдыхаемом воздухе (в %):** а) 10; б) 8; в) 1; г) 0,03; д) 0.

**А40. В глубоком вдохе у человека дополнительно участвуют мышцы:** а) живота; б) плеча; в) межреберные; г) грудные; д) диафрагма.

**А41. Лимфатические протоки впадают в:** а) нижнюю полую вену; б) верхнюю полую вену; в) дугу аорты; г) легочные артерии; д) брюшную аорту.

**А42. Оксигемоглобин** — это соединение гемоглобина с: а) углекислым газом; б) угарным газом; в) кислородом; г) азотом; д) аммиаком.

**А43. 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*

**Б1.** Воздух, в котором содержится 80 %  $N_2$ , 14,4 %  $O_2$  и 5,6 %  $CO_2$ , называется ...

**Б2.** К незернистым лейкоцитам относятся: ... и моноциты.

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

- Б4.** Часть объема крови, занимаемая форменными элементами, называется ...
- Б5.** В норме в крови содержится ... г/л гемоглобина.
- Б6.** Трахея делится на два бронха на уровне ... грудного позвонка.
- Б7.** Структурно-функциональная единица легкого называется ...

## **ТЕМА № 48**

### **ПИЩЕВАРЕНИЕ. ВИТАМИНЫ**

#### **Программа**

Пищеварение. Значение пищеварения. Пищеварительные ферменты, их свойства и значение на примере пепсина, амилазы, мальтазы. Строение и функции органов пищеварительной системы: ротовая полость, глотка, пищевод, желудок, кишечник. Пищеварительные процессы в ротовой полости, желудке, тонком и толстом кишечнике. Регуляция пищеварительных процессов. Печень, поджелудочная железа, их роль в организме. Гигиена питания.

Витамины. Витамины (А, В<sub>1</sub> В<sub>6</sub>, С, D) и их роль в обмене веществ.

Гиповитаминозы.

#### **Рекомендации к изучению материала**

При изучении вопроса «строение и функции органов пищеварения», необходимо обратить внимание на особенности строения 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. Изучите 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.

## ТЕМА № 49

### КОЖА. ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ. МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

#### Программа

Кожа. Строение и функции кожи. Гигиена кожи.

Выделительная система. Органы мочевыделительной системы. Строение и функции почек. Мочевыделение. Гигиена мочевыделительной системы.

#### Рекомендации к изучению материала

Кожа — важнейший орган, находящийся на границе организма и окружающей среды. Укажите роль кожи в нормальном функционировании организма. Изучите строение слоев кожи, перечислите производные кожи и укажите их значение. Рассмотрите терморегуляторные механизмы на уровне кожи.

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».

## ТЕМА № 50

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ПИЩЕВАРЕНИЕ. КОЖА. МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА»

#### Часть А

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**А1. Скорость ферментативной реакции наибольшая:** а) белок + пепсин (0 °С) → полипептиды; б) белок + пепсин +  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (37 °С) → олигопептиды; в) белок + пепсин +  $\text{HCl}$  (37 °С) → олигопептиды; г) белок + пепсин +  $\text{HCl}$  (42 °С) → олигопептиды; д) белок + пепсин (37 °С) → олигопептиды.

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

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

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

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

**A6. После хирургической операции больному назначены высокие дозы витамина С. Как изменятся процессы метаболизма в организме больного?** а) активизируется синтез коферментов НАД и НАДФ; б) в поврежденных органах активизируется синтез белка коллагена; в) усилятся углеводный обмен и синтез глюкозы; г) усилятся всасывание кальция и фосфора в клетках. д) в поврежденных органах тормозится синтез белка коллагена.

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

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

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

**A10. Мочеиспускательный канал соединяет:** а) почку с мочеточником; б) почку с внешней средой; в) мочевого пузыря с внешней средой; г) почку с мочевым пузырем; д) почку с прямой кишкой.

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

**A12. Меланин в коже защищает организм человека от воздействия:** а) низких температур; б) ультрафиолетовых лучей; в) инфракрасный лучей; г) низких и высоких температур; д) высоких температур.

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

**A14. Просвет приносящего сосуда к клубочку нефрона по сравнению с просветом выносящего:** а) одинаков; б) больше; в) меньше; г) у женщин больше, а у мужчин меньше; д) у мужчин больше, а у женщин меньше.

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

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

**A17. Бактерии толстого кишечника человека не участвуют в:** а) синтезе витамина К; б) расщеплении жиров; в) синтезе витаминов группы В; г) подавлении деятельности патогенных бактерий; д) расщеплении клетчатки.

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

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

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

**A21. В ротовую полость открываются железы:** а) подъязычные, околоушные и окологлоточные; б) подъязычные, окологлоточные и надъязычные; в) подъязычные, подчелюстные и добавочные; г) подъязычные, добавочные и окологлоточные; д) подчелюстные, подъязычные и околоушные.

**A22. Слои мышц стенки тонкой кишки человека:** а) кольцевые и продольные; б) косые и продольные; в) косые и промежуточные; г) косые и смешанные; д) кольцевые и косые.

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

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

**A25. Конечными продуктами диссимилиации белков являются:** а)  $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$ ; б)  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$ ; в)  $O_2$ ,  $NH_3$ ; г)  $O_2$ ,  $H_2CO_3$ ,  $NH_3$ ; д)  $O_2$ ,  $H_2O$ .

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

**A27. Состав нефрона:** а) капсула и лоханка; б) аксон и извитой каналец; в) клубочек капилляров и извитой каналец; г) дендрит и извитой каналец; д) извитой каналец и мочеточник.

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

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

**А30. В состав собственно кожи не входят:** а) волосяные луковицы; б) ногти; в) потовые железы; г) сальные железы; д) мышечные волокна.

**А31. Кожа участвует в обмене витамина:** а) А; б) В<sub>1</sub>; в) В<sub>6</sub>; г) С; д) D.

**А32. Процессы терморегуляции происходят без участия:** а) терморцепторов кожи; б) спинного мозга; в) гипоталамуса; г) гипофиза; д) подкожно-жировой клетчатки.

**А33. В результате реабсорбции в нефроне образуется:** а) тканевая жидкость; б) первичная моча; в) вторичная моча; г) плазма крови; д) лимфа.

**А34. 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 % 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.

**А35. Мочеотделение усиливается при повышении концентрации гормона:** а) вазопрессина; б) инсулина; в) тироксина; г) адреналина; д) тестостерона.

**А36. Проявлениями гиповитаминоза витамина Е (токоферол) являются:** а) остеомалация у взрослых людей и рахит у детей; б) замедление роста, ксерофтальмия, нарушение зрения «куриная слепота»; в) дистрофия скелетных мышц, бесплодие, нарушение зрения у детей; г) нарушение свертываемости крови, кишечные кровотечения, подкожные кровоизлияния; д) выпадение волос и заболевания кожи.

**А37. В образовании стенок мочевого пузыря и мочеточников участвует мышечная ткань:** а) гладкая; б) поперечнополосатая; в) мочевой пузырь – гладкая, мочеточники – поперечнополосатая; г) мочевой пузырь – поперечнополосатая, мочеточники – гладкая; д) мочевой пузырь – гладкая, нижняя треть мочеточника – гладкая, остальная часть – поперечнополосатая.

**А38. Жиры, поступившие в организм с пищей, изменяются в следующей последовательности:** а) жиры – CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O – хиломикроны – тканевые жиры; б) жиры – глицерин и жирные кислоты – NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O; в) жиры – тканевые белки – NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O; г) жиры – глицерин и жирные кислоты – тканевые жиры – CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O; д) тканевые жиры – глицерин и жирные кислоты – хиломикроны – CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O.

**А39. При ожогах кожи кислотами пострадавшему необходимо:** а) промыть пораженный участок сначала слабым раствором лимонной или уксусной кислоты, затем чистой водой; б) смыть кислоту водой и обработать пораженный участок 2 % раствором соды; в) промыть кожу раствором

спирта; г) растереть место поражения маслом или смягчающим кремом; д) промыть кожу раствором йода.

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

**А41. Ферменты, расщепляющие дисахариды до моносахаридов:** а) мальтаза, сахараза, лактаза; б) амилаза, муцин, лактаза; в) амилаза, сахараза, липаза; г) мальтаза, сахараза, амилаза; д) мальтаза, лактаза, птиалин.

**А42. Витамин необходимый для синтеза коллагеновых волокон и развития соединительной ткани, называется:** а) В<sub>12</sub> (цианокобаламин); б) Е (токоферол); в) В<sub>9</sub>, (фолиевая кислота); г) В<sub>6</sub> (пиридоксин); д) С (аскорбиновая кислота).

**А43. Наиболее интенсивно всасываются в толстом кишечнике:** 1) вода; 2) глюкоза; 3) нуклеиновые кислоты; 4) витамин К; 5) аминокислоты; 6) минеральные соли. а) 1, 5, 6; б) 3, 4, 5; в) 1, 4, 6; г) только 1; д) 1, 4, 5.

### Часть Б

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

**Б1.** Сколько корней имеют большие коренные зубы верхней челюсти?

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

**Б3.** Как называется процесс синтеза гликогена в печени?

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

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

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

**Б7.** Внутренний слой эпидермиса человека называется ...

## ТЕМА № 51

### ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

#### Программа

Высшая нервная деятельность (поведение и психика). Безусловные и условные рефлексы. Образование, торможение и биологическое значение условных рефлексов. Сознание, внимание, память. Речь и мышление. Сон, его значение.

#### Рекомендации к изучению материала

Характеризуя безусловные и условные рефлексы, обратите внимание на их отличия. Укажите, с какими отделами мозга они связаны, опишите



механизмы образования и торможения условных рефлексов, приведите примеры.

При изучении высшей нервной деятельности рассмотрите психологические познавательные процессы, которые участвуют в ее формировании (ощущение, восприятие, представление, внимание, память и др.). Рассмотрите понятие «сигнальная система», подчеркните роль речи в формировании словесно-логического мышления, сознания.

При рассмотрении темы «Сон и бодрствование» выделите фазы сна, укажите их характеристики, продолжительность.

## **ТЕМА № 52**

### **ЖЕЛЕЗЫ ВНУТРЕННЕЙ СЕКРЕЦИИ. ОРГАНЫ РАЗМНОЖЕНИЯ. РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА**

#### **Программа**

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

Развитие человеческого организма. Строение и функции мужской и женской половых систем. Оплодотворение. Беременность. Роды.

#### **Рекомендации к изучению материала**

При изучении 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.

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

## **ТЕМА № 53**

### **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ЭНДОКРИННЫЙ АППАРАТ. ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ. РАЗВИТИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА»**

#### **Часть А**

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в бланк ответа*

**А1.** Примеры проявления сознания: 1) решение задач на сложение однозначных чисел; 2) заучивание стихов; 3) использование палки

гориллой для защиты; 4) добыча пищи белкой; 5) умение работать на печатной машинке; б) движение вороны по лабиринту к чашке с пищей. а) 2, 5, 6; б) 3, 4, 6; в) только 1, 2; г) 1, 2, 5; д) только 1, 5.

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

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

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

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

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

**А7. Внутреннее торможение условных рефлексов происходит:** а) при не подкреплении безусловным раздражителем; б) при действии посторонних раздражителей; в) а + б; г) постоянно; д) при возникновении в коре больших полушарий нового сильного очага возбуждения.

**А8. Динамический стереотип — это:** а) определенный порядок реакций коры головного мозга на цепь раздражений, применяемых в установленной последовательности; б) процесс, связанный с торможением условных рефлексов; в) доминанта; г) дифференцировка; д) очаг возбуждения в коре больших полушарий.

**А9. Сознание — форма отражения действительности, свойственная:** а) только человеку, т. к. формой общения стала речь; б) животным, т. к. они оценивают мир за счет чувственных ощущений; в) а + б; г) всем живым организмам; д) всем живым организмам, за исключением бактерий и протистов.

**A10. Восприятие — это процесс:** а) отражения отдельных свойств предмета; б) целостного отражения предметов, ситуаций, событий; в) непосредственного воздействия объектов друг на друга; г) опосредованного воздействия объектов друг на друга; д) а + г.

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

**A12. Первая сигнальная система присуща:** а) животным и обеспечивает абстрактное мышление; б) человеку и обеспечивает конкретное мышление; в) животным и обеспечивает конкретное мышление; г) б + в; д) человеку и обеспечивает абстрактное мышление.

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

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

**A15. Сон — это состояние центральной нервной системы, при котором:** а) снижаются все виды чувствительности; б) растормаживаются условные и безусловные рефлексы; в) наблюдается полное торможение коры больших полушарий; г) полностью выключаются корковые центры; д) а + г.

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

**A17. Фаза медленного сна характеризуется:** а) повышением артериального давления; б) учащением пульса; в) сокращением отдельных мышц; г) замедлением дыхания; д) учащением дыхания.

**A18. Продолжительность быстрого сна (мин):** а) 20–50; б) 60–90; в) 10–15; г) 3–5; д) 5.

**A19. Сновидения появляются в фазу сна:** а) парадоксального; б) медленного; в) а + б; г) кратковременного; д) длительного.

**A20. Самосознание включает в себя компоненты:** а) когнитивный; б) эмоциональный; в) оценочно-волевой; г) а + б + в; д) б + в.

**A21. 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.

**A22. Железы смешанной секреции:** а) надпочечники; б) эпифиз; в) половые железы; г) гипофиз; д) щитовидная железа.

**A23. Сахарный диабет — это заболевание связанное с:** а) недостатком глюкагона; б) избытком инсулина; в) недостатком инсулина; г) превращением глюкозы в гликоген; д) избытком тироксина.

**A24. 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.

**A25. 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.

**A26. 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.

**A27. Гигантизм — это заболевание, связанное с:** а) недостатком глюкагона; б) недостатком инсулина; в) избытком гормона роста; г) избытком тироксина; д) недостатком гормона роста.

**A28. Базедова болезнь — это заболевание, вызванное:** а) недостатком тироксина; б) недостатком инсулина; в) избытком инсулина; г) избытком тироксина; д) недостатком гормона роста.

**A29. Гормоны щитовидной железы:** а) адреналин; б) тироксин; в) инсулин; г) гормон роста; д) глюкагон.

**A30. Карликовость — это заболевание, связанное с:** а) недостатком глюкагона; б) недостатком инсулина; в) избытком инсулина; г) избытком тироксина; д) недостатком гормона роста.

**A31. Внутренние мужские половые органы:** а) яички и половой член; б) придатки яичек; в) предстательная железа и яичники; г) половой член и яичники; д) мошонка.

**A32. Фолликулы созревают в:** а) матке; б) яйцеводах; в) яичниках; г) предстательной железе; д) яичках.

**A33. 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.

**A34. 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.

**A35. Желтое тело — это железа, секретирующая гормон:** а) вызывающий менструацию; б) стимулирующий оплодотворение; в) задержи-

вающий развитие других фолликулов; г) стимулирующий развитие других фолликулов; д) задерживающий оплодотворение.

**А36. Сифилис вызывает:** а) трихомонада; б) бледная трепонема; в) грибок; г) кокк; д) вирус.

**А37. 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.

**А38. 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 .

**А39. 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.

**А40. 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.

**А41. 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.

**А42. Гормоны, регулирующие деятельность гипофиза, называются:** а) тропными; б) эффекторными; в) модификаторами; г) индифферентными; д) рилизинг — факторами.

**А43. 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*

- Б1.** Реакции организма, приобретаемые в течение жизни под влиянием определенных факторов внешней среды, называются ... рефлексами.
- Б2.** Как называется фаза сна, характеризующаяся ускорением реакций обмена веществ и сокращением отдельных групп мышц?
- Б3.** Избыток гормона роста у взрослого человека вызывает ...
- Б4.** Гормоны эпифиза: мелатонин и ...
- Б5.** Удаление околощитовидных желез приводит к развитию ...
- Б6.** На месте лопнувшего фолликула образуется ...
- Б7.** Постепенное погружение зародыша в слизистую оболочку матки называется ...

### ТЕМА № 54

#### ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 5 ПО РАЗДЕЛУ «БИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»

Повторить материал тем №№ 40, 41, 42, 43, 45, 46, 48, 49, 51 и 52.

### ТЕМА № 55

#### ЭВОЛЮЦИОННАЯ ТЕОРИЯ Ч. ДАРВИНА. ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

#### Программа

Эволюционное учение. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Движущие силы и основные результаты эволюции по Ч. Дарвину.

Доказательства эволюции (сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические).

#### Рекомендации к изучению материала

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 изучению эволюционной теории Ж. Б. Ламарка, нужно отметить, что хотя идея изменчивости органического мира высказывалась отдельными учеными давно, Ламарк впервые в истории биологии сформулировал положение о том, что все многообразие животных и растений является результатом эволюции. Важно подчеркнуть, что объяснение Ламарком процесса эволюции было двойственным.

Изучите предпосылки возникновения эволюционной теории Ч. Дарвина, назовите основные труды, в которых были изложены положения его эволюционной теории. Охарактеризуйте предпосылки, движущие силы и результаты эволюции по Ч. Дарвину.

Следует подчеркнуть, что основная заслуга Дарвина не в доказательстве самого факта существования эволюции, которая признавалась многими учеными, а вскрытие причины эволюции — естественного отбора в результате борьбы за существование.

Существует целый ряд научных доказательств эволюции органического мира. При изучении сравнительно-анатомических доказательств обратите внимание на понятия «аналогичные» и «гомологичные» органы, «переходные формы». В эмбриологических доказательствах изучите законы К. Бэра, биогенетический закон Геккеля и Мюллера. Введите понятия «филогенетический ряд» «реликты», приведите примеры.

### **ТЕМА № 56**

#### **ВИД И ЕГО КРИТЕРИИ. ПОПУЛЯЦИЯ И ЕЕ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭВОЛЮЦИИ. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ФАКТОРЫ ЭВОЛЮЦИИ. ФАКТОРЫ И СПОСОБЫ ВИДООБРАЗОВАНИЯ**

#### **Программа**

Современные представления об эволюции. Популяция — элементарная единица эволюции. Генетическая характеристика популяций.

Предпосылки (элементарные факторы эволюции): мутации и их комбинации, миграции (паток генов), популяционные волны, дрейф генов. Эволюционная роль модификационной изменчивости. Движущие силы эволюции. Борьба за существование, ее формы. Естественный отбор. Формы естественного отбора (движущий и стабилизирующий).

#### **Рекомендации к изучению материала**

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.

Изучите современные определения понятий «борьба за существование», «естественный отбор». Дайте характеристику формам отбора, изобразите их графически, приведите примеры каждого.

## ТЕМА № 57

### РЕЗУЛЬТАТЫ ЭВОЛЮЦИИ. ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ОРГАНИЗМЕННЫЕ И ВИДОВЫЕ. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИОННОГО ПРОЦЕССА. АРОГЕНЕЗ, АЛЛОГЕНЕЗ, КАТАГЕНЕЗ

#### Программа

Результаты эволюции. Приспособления — основной результат эволюции. Видообразование. Факторы видообразования. Изоляция — эволюционный фактор: способы видообразования (аллопатическое и симпатическое видообразование). Основные направления эволюционного процесса: прогресс и регресс. Арогенез, аллогенез, катагенез. Дивергенция, конвергенция

#### Рекомендации к изучению материала

Рассмотрите приспособления как основной результат эволюции, приведите примеры организменных и видовых адаптаций.

Важнейшее условие видообразования как заключительного этапа микроэволюции — наличие изоляции. Изучите два основных способа видообразования, приведите примеры каждого.

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.

Проанализируйте основные способы эволюции. Найдите логическую связь между процессами дивергенции, конвергенции и возникновением у организмов гомологичных, аналогичных органов.

Сформулируйте закон А. Н. Северцова о смене путей достижения биологического прогресса.

## ТЕМА № 58

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «СИНТЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ»

#### Часть А

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

**А.1. Выберите правильную цепочку систематических единиц, начинающуюся с наименьшей и заканчивающуюся наиболее крупной:**

а) вид – класс – отдел – царство – семейство; б) царство – отдел – класс – семейство – род – вид; в) царство – класс – вид – род – семейство; г) вид – род – класс – семейство – отдел – царство; д) вид – род – семейство – класс – отдел – царство.



**А.2. Бинарная номенклатура** — это: а) двойное название вида, в котором первое слово обозначает название рода, а второе — название вида; б) название живого организма на двух языках (на русском и латинском); в) название видов живых организмов на языке данной местности; г) перечень компонентов биоценоза; д) двойное название вида, в котором первое слово обозначает название вида, а второе — название рода.

**А.3. Основной направляющий фактор эволюции, по Ч. Дарвину,** — это: а) наследственность; б) изменчивость; в) естественный отбор; г) борьба за существование; д) деятельность человека.

**А.4. Согласно взглядам Ч. Дарвина, для эволюции не имеет значения ... изменчивость:** а) комбинативная; б) коррелятивная; в) групповая; г) индивидуальная; д) мутационная.

**А.5. Видом борьбы за существование, по Ч. Дарвину является борьба:** а) групповая; б) межвидовая; в) неопределенная; г) соотносительная; д) комбинированная.

**А.6. 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.7. К палеонтологическим доказательствам эволюции не относят:** а) ископаемые остатки; б) филогенетические ряды; в) переходные формы; г) сходство зародышей позвоночных; д) послойное расположение остатков в земной коре.

**А.8. 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.9. Элементарная единица эволюции:** а) особь; б) вид; в) популяция; г) биоценоз; д) группа видов.

**А.10. 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) изменение численности популяций.

**А.11. Направленный характер имеет фактор эволюции:** а) мутации; б) естественный отбор; в) изоляция; г) популяционные волны; д) дрейф генов.

**А.12. 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.

**А.13. Органы, выполняющие однородные функции, но не имеющие сходного плана строения и общего происхождения, называют:** а) рудиментарными; б) атавизмами; в) аналогичными; г) гомологичными; д) реликтовыми.

**А.14. 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.

**А.15. 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.

**А.16. Закон зародышевого сходства гласит, что наибольшее сходство между различными организмами можно обнаружить:** а) 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.

**А.17. 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.18. Естественный отбор не будет эффективен в популяции:** а) поле кукурузы; б) табун лошадей; в) поле овса и гороха; г) стадо коз в деревне; д) вегетативный клон одного растения картофеля.

**А.19. 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.

**А.20. Результаты микроэволюции:** а) изменчивость генофонда популяции; б) образование элементарной единицы эволюции — популяции; в) образование вида и как следствие совершенствование прежних и возникновение новых адаптаций; г) совершенствование прежних и возникновение новых адаптаций и как следствие образование вида; д) ненаправленное изменение генофонда популяции.

**А.21. 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.22. 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.23. Сходство всех процессов жизнедеятельности у особей одного вида:** а) биохимический критерий; б) генетический критерий; в) морфологический критерий; г) физиологический критерий; д) экологический критерий.

**А.24. Элементарное эволюционное явление — это:** а) мутационный процесс; б) изоляция; в) направленное изменение генофонда популяции; г) популяционные волны; д) дрейф генов.

**А.25. 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.26. Дрейф генов — это:** а) один из результатов естественного отбора; б) перемещение особей из одной популяции в другую; в) свободное скрещивание между особями в популяции; г) случайное изменение концентрации аллелей в популяции; д) направленный микроэволюционный фактор.

**А.27. Для внутривидовой формы борьбы за существование характерна ожесточенность, так как особи одного вида:** а) одинакового размера; б) не различаются внешне; в) нуждаются в сходных условиях обитания; г) растут с одинаковой скоростью; д) занимают разные экологические ниши.

**А.28. В основу классификации живых организмов К. Линней положил:** а) эволюцию организмов; б) истинное родство организмов; в) историю возникновения организмов; г) сходство по наиболее легко отличимым признакам; д) сходство генотипа.

**А.29. Относительность географического критерия вида состоит в том, что:** а) разные виды обитают в сходных экологических условиях; б) особи разных видов могут скрещиваться; в) ареалы разных видов совпадают; г) есть виды-двойники; д) разные виды имеют сходный кариотип.

**А.30. Эндемичные виды отличаются от космополитов:** а) морфологическими, физиологическими, генетическими и биохимическими критериями; б) более широким ареалом; в) только историческим возрастом; г) узким ареалом; д) нет правильных ответов.

**А.31. Повышение организации живых существ в процессе эволюции Ж–Б. Ламарк назвал:** а) приспособленностью; б) выживаемостью; в) видообразованием; г) градацией; д) биопрогрессом.

**А.32. Примерами определенной изменчивости являются:** 1) изменение окраски шерсти у гималайского кролика под воздействием различных температур; 2) укорочение ног и шеи у такс; 3) обесцвечивание растений в темноте; 4) возникновение саблезубости; 5) появле-

**ние красных листовых жилок у растений с красными цветками; б) мозаичность окраски листьев.** а) 2, 4, 5, 6; б) 3, 4, 6; в) 1, 4, 5; г) 1, 3; д) 1, 3, 5.

**А.33. Гомологичными органами являются:** а) стеблевые чешуи хвоща, колючки барбариса; б) крылья птицы и крылья бабочки; в) глаза осьминога и глаза человека; г) колючки кактуса и колючки шиповника; д) бивни моржа и слона.

**А.34. Дрейф генов является фактором эволюции, так как:** а) усиливает стабилизирующий отбор; б) повышает изменчивость; в) изменяет генофонд популяции; г) уменьшает вероятность мутаций; д) ослабляет движущий отбор.

**А.35. Критериями вида являются:** а) морфологический, экологический, цитологический; б) морфологический, физический, экологический; в) гигиенический, биохимический; г) физический, генетический, морфологический; д) географический, морфологический, экологический.

**А.36. Рудиментами являются:** 1) трехпалые конечности лошади; 2) тазовые кости у кита; 3) жужжальца у двукрылых; 4) дополнительная пара сосков у человека; 5) бивни слона; 6) ушные мышцы человека. а) 1, 2; б) 2, 3, 6; в) 3, 4, 6; г) 2, 3, 5; д) 1, 2, 3.

**А.37. Результатом эволюции является:** 1) многообразие видов; 2) борьба за существование; 3) приспособленность к условиям жизни; 4) естественный отбор; 5) наследственная изменчивость, б) дрейф генов. а) 2, 4, 5, 6; б) 1, 3, 4; в) только 2, 4; г) только 1, 3; д) только 6.

**А.38. Закон Харди–Вайнберга справедлив для:** а) больших популяций; б) малых популяций; в) популяций, численность которых сокращается; г) любых по численности популяций; д) непанмиксных популяций.

**А.39. Генетическим критерием вида определяется:** а) сходство всех процессов жизнедеятельности; б) сходство внешнего и внутреннего строения; в) характерный набор хромосом; г) совокупность факторов внешней среды, в которой существует вид; д) определенный генотип особи.

**А.40. Критерием вида из перечисленных не является:** а) физиологический; б) генетический; в) морфологический; г) цитологический; д) экологический.

**А.41. Мелкие эволюционные изменения аллогенеза, способствующие приспособлению к определенным условиям среды обитания, называются:** а) биологическим прогрессом; б) ароморфозами; в) идиоадаптациями (или алломорфозами); г) дегенерациями; д) катагенезом.

**А.42. Крупные систематические группы в процессе эволюции возникают, как правило, путем:** а) дегенерации; б) аллогенеза; в) катагенеза; г) арогенеза; д) параллелизма.

**А.43. Арогенезом является одно из нижеприведенных эволюционных событий:** а) возникновение водоплавающих птиц; б) появление класса птиц; в) возникновение постоянной и переменной температуры те-

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

### **Часть В**

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

**Б1.** « В идеальной популяции соотношение частот генов и генотипов есть величина постоянная, передающаяся из поколения в поколение» — это формулировка закона ...

**Б2.** Естественный отбор, действующий при изменяющихся условиях окружающей среды и направленный на изменение среднего значения признака и смещение нормы реакции, называется ...

**Б3.** Изменение генетической структуры популяции, вследствие расселения особей популяции за ее пределы или их притока из других популяций, называется ... генов.

**Б4.** Псилофиты, семенные папоротники, стегоцефалы, археоптерикс, зверозубые ящеры являются примерами ...

**Б5.** Способность организмов только целесообразно реагировать на изменения условий существования является движущей силой эволюции согласно представлению ...

**Б6.** Уподобление безопасных животных ядовитым, называется ...

**Б7.** Элементарной эволюционной единицей является ...

### **ТЕМА № 59**

#### **АНТРОПОГЕНЕЗ. ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА. ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ АНТРОПОГЕНЕЗА. РАСЫ**

#### **Программа**

Происхождение человека. Место человека в зоологической системе. Доказательства происхождения человека от животных (сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические). Движущие силы антропогенеза, биологические и социальные факторы. Человеческие расы, их происхождение и единство.

#### **Рекомендации к изучению материала**

Изучая раздел «Происхождение человека» следует выделить морфологические, анатомические, эмбриологические и физиологические доказательства родства человека и животных. В то же время необходимо знать признаки, отличающие человека от высокоорганизованных обезьян.

Движущими силами антропогенеза являются биологические (наследственная изменчивость, борьба за существование, естественный отбор), сформулированные Ч. Дарвином, и социальные факторы (труд, его общественный характер, речь, сознание, абстрактное мышление), сформулиро-

ванные Ф. Энгельсом. Необходимо охарактеризовать эти факторы и показать их роль в эволюции 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.

**ТЕМА № 60**  
**ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 6 ПО РАЗДЕЛУ**  
**«ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ. АНТРОПОГЕНЕЗ»**

Повторите материал тем №№ 55, 56, 57 и 59.

**ТЕМА № 61**  
**ЭКОЛОГИЯ. АБИОТИЧЕСКИЕ, БИОТИЧЕСКИЕ**  
**И АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ. СРЕДЫ ЖИЗНИ**

**Программа**

Организм и среда. Экологические факторы: абиотические (свет, влажность, температура), биотические (внутривидовые и межвидовые), антропогенные (прямое и косвенное воздействие человека). Лимитирующие факторы. Среды жизни: наземно-воздушная, водная, почвенная, другой организм. Адаптация организмов к жизни в разных средах.

**Рекомендации к изучению материала**

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. Ис-

ходя из особенностей, отметьте адаптации организмов к каждой конкретной среде обитания.

## ТЕМА № 62

### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ «ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЗМОВ СО СРЕДОЙ».

#### 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) синойкия; 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) запаасающие 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 клена; 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 к:** а) 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 биотической 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.

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

**А.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.

**А.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.

**А.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.

**А.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.

**А.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.

**А.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.

**А.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 коли-

чество светочувствительных пигментов; г) придонном; здесь растения получают в наибольшем количестве органические и минеральные вещества. д) нет правильного ответа.

**А.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.

**А.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 содержания  $\text{CO}_2$  (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.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*

**Б1.** Экологический фактор, напряженность которого приближается к пределу выносливости (толерантности) или превосходит его, называется ограничивающим или ...

**Б2.** Биологическое действие солнечного света обуславливают: ..., спектральный состав, сезонная периодичность и суточная периодичность.

**Б3.** Жесткий ультрафиолет имеет длину волны менее ... мкм.

**Б4.** Холоднокровные или ... животные имеют непостоянную температуру тела, меняющуюся в зависимости от температуры окружающей среды.

**Б5.** Временное, обратимое состояние организма, при котором все жизненные процессы почти прекращены или настолько снижены, что видимые проявления жизни отсутствуют, называется ...

**Б6.** Рыбы, которые в разные периоды онтогенеза нуждаются в разных условиях солености среды, называются ...

**Б7.** Форма биотических связей, при которых особи одного вида оказывают угнетающее воздействие на особей других видов путем выделения особых веществ, называется ...

## ТЕМА № 63

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОПУЛЯЦИЙ. БИОГЕОЦЕНОЗ И ЕГО СТРУКТУРА. СУКЦЕССИИ. АГРОЦЕНОЗЫ

#### Программа

Экосистема как единство биотопа и биоценоза. Понятие биоценоза и биотопа. Связи организмов в биоценозах.

Видовая и пространственная структура биоценоза. Экосистема. Биогеоценоз. Структура экосистемы. Продуценты, консументы, редуценты. Цепи и сети питания. Трофические уровни. Экологические пирамиды (чисел, биомасс, энергии пищи).

Смена биогеоценозов во времени (сукцессии). Отличительные особенности агроценозов.

#### Рекомендации к изучению материала

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).

## ТЕМА № 64

### 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 час-

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

**Задача 2.** 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 3.** 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 4.** 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 5.** 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 6.** 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 7.** 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 8.** 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 9.** Экологическая пирамида состоит из следующих уровней, которые перечислены в случайном порядке: наездники, капуста, ястребы, гусеницы, синицы. В цепь питания вовлечено 1000 кг капусты. Рассчитайте, какой будет масса (кг) наездников, входящих в данную цепь питания, если известно, что при переходе с одного трофического уровня на другой безвозвратно теряется 95 % энергии и отсутствуют другие источники пищи.

**Задача 10.** Рассчитайте количество консументов третьего порядка в лесу, где энергия всех продуцентов составляет 100 000 кДж. Известно так-

же, что одна особь искомым консументов весит 100 г, а в 1 кг ее массы запасается 1000 Дж энергии.

**Задача 11.** 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 12.** 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 13.** 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 14.** 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 15.** 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 № 65**  
**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ**  
**«ПОПУЛЯЦИИ, СООБЩЕСТВА, ЭКОСИСТЕМЫ»**

**Часть А**

*Выберите правильные ответы и результаты занесите в таблицу*

**А1.** 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.

**А2.** 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.

**А3.** 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, 6) эпидемии. а) 1, 2, 3; б) 2, 3, 4; в) 3, 4, 5; г) 4, 5, 6; д) 2, 3, 6.

**А4.** 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.

**А5.** 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.

**А6.** 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.

**А7.** Доминантные виды, которые играют главенствующую роль в определении состава, структуры и свойств экосистемы путем создания среды для всего сообщества, называются: а) кодоминантами; б) викарирующими; в) эдификаторами; г) модификаторами; д) антропофитами.



**A8. 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.

**A9. 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.

**A10. 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.

**A11. 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.

**A12. 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.

**A13. 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.

**A14. Отдельные звенья цепей питания называют:** а) трофическими факторами; б) пищевыми базами; в) трофическими уровнями; г) пищевыми секторами; д) трофическими базами.

**A15. Климаксовое 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.

**A16. 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.

**A17. 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.

**A18. 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.

**A19. 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.

**A20. Недостающим звеном пищевой цепи «злаковые растения — ... — хищные насекомые — птицы» являются:** а) тли; б) грызуны; в) змеи; г) кроты; д) поселковый клещ.

**A21. 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».

**A22. Неправильно воспроизведена пищевая цепь:** «травы — : а) — мышевидные грызуны — волки и лисы»; б) — лоси — волки»; в) — мышевидные грызуны — лоси — волки и лисы»; г) — мышевидные грызуны — хищные птицы»; д) — лоси».

**A23. 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».

**A24. Недостающим звеном пищевой цепи «травы — насекомые — ... — змеи» являются:** а) сапротрофные бактерии; б) землеройки; в) мышевидные грызуны; г) дождевые черви; д) клещи.

**A25. 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.

**A26. 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.

**A27. Длина пищевой цепи в экосистемах ограничивается на каждом трофическом уровне:** а) количеством пищи; б) потерей энергии; в) ско-

ростью накопления органического вещества; г) скоростью потребления органического веществ; д) скоростью накопления неорганического вещества.

**А28. 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.

**А29. 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.

**А30. 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.

**А31. 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.

**А32. Популяцией можно считать живущих в пруду:** а) головастиков; б) рыб; в) карасей; г) улиток; д) растения.

**А33. 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.

**А34. 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;

**А35. Процессы изменения численности популяции во времени называют:** а) миграционными процессами; б) популяционной динамикой; в) фотопериодом; г) территориальным поведением; д) ярусностью.

**А36. 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.

**А37. Третье звено пастбищной пищевой цепи:** а) травоядные животные; б) хищники; в) редуценты; г) консументы; д) растения.

**А38. 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 микробиоценозом.

**А39. Участок абиотической среды, которую занимает биоценоз, называют:** а) экотопом; б) ареалом; в) экосистемой; г) биотопом; д) биоценозом.

**А40. Целенаправленно созданное человеком сообщество — это:** а) биоценоз; б) биогеоценоз; в) агроценоз; г) биосфера; д) экосистема.

**А41. 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.

**А42. 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.

**А43. 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*

**Б1.** Близкородственные виды растений или животных, географически или экологически замещающие друг друга, называются ...

**Б2.** Прогрессивное уменьшение массы, числа или энергии в каждом последующем звене цепи питания, называется правилом ...

**Б3.** Согласно теории Раменского организмы, обитающие в условиях, где жизненные ресурсы ограничены (недостаток влаги, света, засоленность почвы), называются ....

**Б4.** Согласно концепции Уилсона, организмы, имеющие крупные размеры, обладающие небольшой скоростью роста и небольшим числом потомков, называются ... — стратеги.

**Б5.** Отношения между организмами в биогеоценозе, заключающиеся в том, что одни виды участвуют в распространении других, называются ...

**Б6.** Отношения между организмами в биогеоценозе, заключающиеся в том, что жизнедеятельность одного вида изменяет условия обитания другого вида, называются ...

**Б7.** «Листовая подстилка → многоножки → черный дрозд → ястреб-перепелятник» — это пример ... пищевой цепи.

#### **ТЕМА № 66**

**УЧЕНИЕ В. И. ВЕРНАДСКОГО О БИОСФЕРЕ. БИОСФЕРА И ЕЕ ГРАНИЦЫ.**

**ЖИВОЕ ВЕЩЕСТВО И ЕГО БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ.**

**КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ И ПОТОК ЭНЕРГИИ В БИОСФЕРЕ**

#### **Программа**

Биосфера. Основы учения В. И. Вернадского о биосфере. Биосфера и ее границы. Живое вещество, его биогеохимические функции. круговорот веществ. круговорот воды, углерода, азота. Поток энергии как основа существования биосферы.

#### **Рекомендации к изучению материала**

Рассмотрите учение В. И. Вернадского о биосфере. Обратите внимание на ограничивающие факторы распространения жизни в литосфере, атмосфере, гидросфере.

Охарактеризуйте вещества биосферы (живое, костное, биокостное, биогенное). Перечислите биогеохимические функции живого вещества. Проанализируйте соотношение биомассы живого вещества в континентальной и океанической частях биосферы, соотношение в них биомассы растений и животных.

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.

### **ТЕМА № 67**

#### **БИОСФЕРА В ПЕРИОД НТП. ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЧЕЛОВЕКА. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ. ОХРАНА БИОСФЕРЫ**

#### **Программа**

Влияние хозяйственной деятельности человека на биосферу. Основные нарушения в биосфере, вызванные деятельностью человека (загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов, опустынивание). Рациональное природопользование. Охраняемые природные территории.

#### **Рекомендации к изучению материала**

Рассмотрите влияние хозяйственной деятельности человека, следствием которого является загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы. Необходимо также обратить внимание на влияние окружающей среды и радиации на работу систем органов человека. Приведите примеры современных глобальных экологических проблем. Приведите примеры мероприятий, направленных на охрану окружающей среды. Дайте понятие «экологический мониторинг», приведите примеры локального, регионального и глобального мониторинга. Обратите внимание на организации, международные программы, занимающиеся охраной природы.

Сформулируйте понятия «заповедник», «заказник», «национальный парк», четко разграничьте их задачи, приведите примеры. Изучите структуру Красной книги, приведите примеры охраняемых видов растений, животных.

### **ТЕМА № 68**

#### **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 8 ПО РАЗДЕЛУ «ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ. БИОСФЕРА»**

Повторить материал тем №№ 55, 56, 57, 58, 59, 61, 63, 64, 66 и 67.

### **ТЕМА № 69**

#### **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 8 ПО РАЗДЕЛУ «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ»**

Повторить материал тем №№ 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 63, 64, 66 и 67.

### **ТЕМА № 70**

#### **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ № 9 «ПРОБНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ»**

#### **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. Бета-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  $74 \pm 4$  мм до:** а)  $73 \pm 2$  мм; б)  $92 \pm 10$  мм; в)  $47 \pm 4$  мм; г)  $76 \pm 12$  мм; д)  $76 \pm 7$  мм.

**А.4. В аминокислотном центре рибосомы происходит:** а) установление пептидной связи между соседними аминокислотами; б) узнавание т-РНК с аминокислотой; в) установление временной связи между антикодонами 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  $105 \pm 5$  мм до:** а)  $123 \pm 12$  мм; б)  $104 \pm 10$  мм; в)  $103 \pm 6$  мм; г)  $103 \pm 10$  мм; д)  $105 \pm 42$  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 — редукционное тельце) и соответствующим им наборам хромосом (1 — гаплоидный, 2 — диплоидный): а) 1 – А Б В, 2 – Г Д; б) 1 – А Б Д, 2 – В Г; в) 1 – В, 2 – А Б Г Д; г) 1 – А В Г, 2 – Б Д; д) 1 – А Г, 2 – Б В Д.

**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.



**А.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.**

**А.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**

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

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

**А.22. Какие группы крови может иметь ребенок, если у отца она IV, резус отрицательный (Rh<sup>-</sup>), у матери - I, резус отрицательный (Rh<sup>-</sup>)? а) I, Rh<sup>-</sup>; б) II, Rh<sup>+</sup>; в) III, Rh<sup>-</sup>; г) IV, Rh<sup>-</sup>; д) III, Rh<sup>+</sup>.**

**А.23. Дочь дальтоника, имеющая нормальное зрение, вышла замуж за сына другого дальтоника, у которого нормальное цветовосприятие. Каковы генотипы мужа и жены? а) муж — X<sup>D</sup>Y, жена — X<sup>D</sup>X<sup>D</sup>; б) жена — X<sup>D</sup>X<sup>d</sup>, муж — X<sup>D</sup>Y; в) жена — X<sup>d</sup>X<sup>d</sup>, муж — X<sup>D</sup>Y; г) муж — X<sup>d</sup>Y, жена — X<sup>D</sup>X<sup>D</sup>; д) муж — X<sup>d</sup>Y, жена — X<sup>D</sup>X<sup>d</sup>.**

**А.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.**

**А.25. Голандрические 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.**

**А.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 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.27. Выберите структуры, характерные для сфагнума и кукушкина льна: 1) хлорофиллоносные клетки, корни, стебли, коробочки;**

2) спорангии, архегонии, антеридии, листья; 3) коробочки, яйцеклетки, сперматозоиды, споры; 4) корни, стебли, листья, споры; 5) спорангии, споры, коробочки, хлорофиллоносные клетки: а) 1, 2, 3; б) 2, 4, 5; в) 2, 3, 5; г) 1, 4, 5; д) 1, 4.

А90. Три гаплоидные клетки, расположенные на полюсе зародышевого мешка, противоположном пыльцевходу, называют: а) антиподами; б) синергидами; в) яйцеклетками; г) яйцевым аппаратом; д) спермиями.

А91. 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.

А92. 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.

А93. Бычий цепень и печёночный сосальщик относятся к: а) одному отряду; б) разным отрядам одного класса; в) разным классам одного типа; г) разным типам; д) одному классу.

А94. 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.

А95. Преимущества развития с полным превращением заключаются в: а) 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.

А96. 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.

А97. 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

<b>4. Кольчатые черви</b>	<b>Г. Редукция вторичной полости тела</b>
<b>5. Моллюски</b>	<b>Д. Отсутствие полости тела</b>

- 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,

**А98. Птиц от пресмыкающихся отличает:** а) строение кровеносной системы; б) развитие клоаки; в) особенности размножения; г) строение почек; д) строение головного мозга.

**А.25. Женщина случайно выпила стакан раствора борной кислоты. Какова первая помощь?** а) выпить чистой кипяченой воды; б) выпить 2% раствор пищевой соды; в) очистить кишечник клизмой; г) принять антибиотики; д) выпить 2 % раствор поваренной соли.

**А.26. 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.27. 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.28. 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.29. 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.30. 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.31. 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 цитозинового нуклеотида 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

### Выявление исходного уровня знаний

#### 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	

**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 онтогенез

### 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 разделу «Основы цитологии и онтогенеза»**

**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	



## Общая генетика

### 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 разделу «Основы генетики и селекции»

### 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	

**Вирусы. Бактерии. 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 разделу «Вирусы. Бактерии. Протисты. Грибы.  
Лишайники. Растения»**

**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. 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 разделу «Зоология беспозвоночных и хордовых животных»  
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. Сенсорные системы. 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. Кожа. Мочевыделительная 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 разделу «Биология 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	

## Синтетическая теория эволюции

### 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 разделу «Эволюционное учение. Антропогенез»

### 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	

## Итоговое занятие по разделу «Основы экологии. 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 разделу «Общая биология»

### 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 «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. Контрольная работа «Выявление исходного уровня знаний».....	10
Тема 2. Общая биология — предмет об основных закономерностях живого. Цитология. Методы изучения клетки. Химическая организация клетки.....	15
Тема 3. Структурная организация клетки .....	16
Тема 4. Обмен веществ и превращение энергии. Энергетический обмен. Фотосинтез. ....	16
Тема 5. Генетический код и его свойства. Биосинтез белка .....	17
Тема 6. Решение задач по молекулярной биологии .....	17
Тема 7. Контрольная работа по теме «Клетка — структурная и функ- циональная единица жизни. Строение и системы жизнеобеспечения клетки» .....	20
Тема 8. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз .....	24
Тема 9. Размножение организмов. Оплодотворение. Онтогенез .....	25
Тема 10. Контрольная работа по теме «Воспроизведение клетки. Размножение и онтогенез».....	26
Тема 11. Итоговое занятие № 1 по разделу «Основы цитологии и онтогенеза» .....	31
Тема 12. Генетика как наука. Основные генетические понятия. Законы Г. Менделя и их цитологические основы.....	31
Тема 13. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Хромосомная теория наследственности. Сцепление генов .....	32
Тема 14. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование. Изменчивость, ее типы. Мутагенные факторы .....	33
Тема 15. Контрольная работа по теме «Общая генетика» .....	34
Тема 16. Генетика человека. Наследственные болезни. Методы селекции. Основные направления биотехнологии.....	39
Тема 17. Решение задач по генетике.....	39
Тема 18. Итоговое занятие № 2 по разделу «Основы генетики и селекции».....	45
Тема 19. Многообразие органического мира. Вирусы. Бактерии, цианобактерии.....	45
Тема 20. Протисты. Грибы. Лишайники — симбиотические организмы...	46
Тема 21. Контрольная работа по теме «Вирусы. Бактерии. Протисты. Грибы. Лишайники» .....	48
Тема 22. Ботаника как наука. Общая характеристика растений. Классификация. Водоросли .....	52
Тема 23. Отделы моховидные и папоротниковидные.....	53
Тема 24. Отделы голосеменные и покрытосеменные. ....	53

Тема 25. Контрольная работа по «Многообразию растений».....	54
Тема 26. Корень. Стебель. Видоизмененные побеги.....	59
Тема 27. Лист. Вегетативное размножение растений. Цветок. Соцветия. Опыление .....	60
Тема 28. Двойное оплодотворение. Плоды. Семя.....	61
Тема 29. Контрольная работа по теме «Вегетативные и генеративные органы растений» .....	62
Тема 30. Итоговое занятие № 3 по разделу «Многообразие органического мира. Вирусы, Бактерии, Протисты, Грибы, Лишайники. Растения».....	66
Тема 31. Зоология. Классификация и многообразие животных. Тип Кишечнополостные. Тип Плоские черви. Тип Круглые черви. Тип Кольчатые черви.....	66
Тема 32. Контрольная работа по теме «Зоология. Классификация животных. Кишечнополостные. Плоские черви. Круглые черви. Кольчатые черви».....	67
Тема 33. Тип Моллюски. Тип Членистоногие.....	72
Тема 34. Контрольная работа по теме «Моллюски. Членистоногие» .....	72
Тема 35. Тип Хордовые. Класс Ланцетники. Подтип Позвоночные. Надкласс Рыбы .....	77
Тема 36. Класс Земноводные. Класс Пресмыкающиеся .....	78
Тема 37. Класс Птицы. Класс Млекопитающие.....	79
Тема 38. Контрольная работа по теме «Хордовые. Ланцетники. Рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Птицы. Млекопитающие».....	80
Тема 39. Итоговое занятие № 4 по разделу «Зоология беспозвоночных и хордовых животных».....	85
Тема 40. Анатомия, физиология, гигиена — науки о человеке. Общий обзор организма человека. Нервная система. Строение и функции спинного мозга .....	85
Тема 41. Головной мозг, его отделы и функции. Вегетативная и соматическая части нервной системы.....	86
Тема 42. Сенсорные системы .....	87
Тема 43. Опорно-двигательный аппарат.....	87
Тема 44. Контрольная работа по теме «Анатомия, физиология, гигиена. Общий обзор строения организма человека. Нервная система. Сенсорные системы. Опорно-двигательный аппарат».....	88
Тема 45. Внутренняя среда организма. Кровь.....	93
Тема 46. Кровообращение. Дыхание .....	94
Тема 47. Контрольная работа по теме «Кровь. Кровообращение. Дыхание» .....	95
Тема 48. Пищеварение. Витамины .....	99
Тема 49. Кожа. Терморегуляция. Мочевыделительная система .....	100



Тема 50. Контрольная работа по теме «Пищеварение. Кожа. Мочевыделительная система» .....	100
Тема 51. Высшая нервная деятельность .....	104
Тема 52. Железы внутренней секреции. Органы размножения. Развитие человеческого организма .....	105
Тема 53. Контрольная работа по теме «Эндокринный аппарат. Высшая нервная деятельность. Развитие человеческого организма».....	105
Тема 54. Итоговое занятие № 5 по разделу «Биология человека» .....	110
Тема 55. Эволюционная теория Ч. Дарвина. Доказательства эволюции органического мира .....	110
Тема 56. Вид и его критерии. Популяция и ее генетическая структура. Современные представления об эволюции. Элементарные факторы эволюции. Факторы и способы видообразования .....	111
Тема 57. Результаты эволюции. Приспособления организменные и видовые. Основные направления эволюционного процесса. Арогенез, аллогенез, катагенез.....	112
Тема 58. Контрольная работа по теме «Синтетическая теория эволюции» .....	112
Тема 59. Антропогенез. Доказательства животного происхождения человека. Движущие силы антропогенеза. Расы .....	117
Тема 60. Итоговое занятие № 6 по разделу «Эволюционное учение. Антропогенез».....	118
Тема 61. Экология. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Среды жизни.....	118
Тема 62. Контрольная работа по теме «Взаимодействие организмов со средой».....	119
Тема 63. Экологическая характеристика популяций. Биогеоценоз и его структура. Сукцессии. Агроценозы .....	124
Тема 64. Решение задач по экологии и популяционной генетике .....	124
Тема 65. Контрольная работа по теме «Популяции, сообщества, экосистемы» .....	127
Тема 66. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Биосфера и ее границы. Живое вещество и его биогеохимические функции. Круговорот веществ и поток энергии в биосфере.....	133
Тема 67. Биосфера в период НТП. Влияние окружающей среды на человека. Экологические проблемы. Охрана биосферы .....	134
Тема 68. Итоговое занятие № 8 по разделу «Основы экологии. Биосфера» .....	134
Тема 69. Итоговое занятие № 8 по разделу «Общая биология» .....	134
Тема 70. Итоговое занятие № 9 «Пробное тестирование» .....	134