

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА БИОЛОГИИ

**В. Э. БУТВИЛОВСКИЙ, В. В. ДАВЫДОВ**

**МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ  
И ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ  
СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА**

Методические рекомендации к практическим занятиям

*2-е издание*



Минск БГМУ 2010

УДК 575 (075.8)  
ББК 28.704 я 73  
Б 93

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве  
методических рекомендаций 27.10.2010 г., протокол № 2

Рецензенты: д-р мед. наук, проф. Б. А. Слука; д-р мед. наук, проф.  
В. А. Переверзев

**Бутвиловский, В. Э.**

Б 93 Медицинская биология и общая генетика для студентов стоматологического  
факультета: метод. рекомендации к практич. занятиям / В. Э. Бутвиловский,  
В. В. Давыдов. – 2-е изд. – Минск : БГМУ, 2010. – 72 с.

ISBN 978–985–528–251–9.

Издание содержит контрольные вопросы 37 тем занятий, основные термины, планы практи-  
ческой работы, вопросы к итоговым занятиям, зачету и экзамену по медицинской биологии  
и общей генетике. Первое издание вышло в 2009 году.

Предназначено для студентов 1-го курса стоматологического факультета.

УДК 575 (075.8)  
ББК 28.704 я 73

---

Учебное издание

**Бутвиловский Валерий Эдуардович**  
**Давыдов Владимир Витольдович**

**МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ И ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА**  
**для студентов стоматологического факультета**

Методические рекомендации к практическим занятиям

*2-е издание*

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

Подписано в печать 28.10.10. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».

Печать офсетная. Гарнитура «Times».

Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,28. Тираж 140 экз. Заказ 635.

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 978–985–529–251–9

© Оформление. Белорусский государственный  
медицинский университет, 2010

## **Критерии оценки знаний студентов для устного ответа**

**10 баллов (5+)** выставляется студенту, ответившему на поставленные вопросы без погрешностей, грамотно, логически правильно с использованием научной терминологии; способному самостоятельно и творчески решать задачи в нестандартной ситуации и отвечать на некоторые вопросы, выходящие за пределы программы.

**9 баллов (5)** выставляется студенту, ответившему на поставленные вопросы без погрешностей, грамотно, логически правильно с использованием научной терминологии; способному самостоятельно и творчески решать задачи в нестандартной ситуации в пределах программы.

**8 баллов (4+)** выставляется студенту, ответившему на поставленные вопросы грамотно, логически правильно с использованием научной терминологии, допустившему несущественную ошибку при ответе; способному самостоятельно и творчески решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

**7 баллов (4)** выставляется студенту, ответившему на поставленные вопросы грамотно, логически правильно с использованием научной терминологии, допустившему одну существенную или 2 несущественные ошибки при ответе; способному самостоятельно и творчески решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

**6 баллов (4-)** выставляется студенту, показавшему систематические знания в объеме учебной программы, допустившему две существенные или три несущественные ошибки при ответе; способному самостоятельно решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

**5 баллов (3)** выставляется студенту, показавшему достаточные знания в объеме программы, допустившему одну грубую ошибку или 3 существенные ошибки при ответе на вопрос; способному самостоятельно решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

**4 балла (3-)** выставляется студенту, показавшему достаточные для дальнейшего обучения знания в объеме учебной программы, допустившему 2 грубые или 4 существенные ошибки при ответе на вопрос; способному самостоятельно решать задачи в стандартной ситуации в пределах программы.

**3 балла (2)** выставляется студенту, показавшему недостаточный для дальнейшего обучения объем знаний, допустившему три грубые и несколько существенных ошибок при ответе на вопрос.

**2 балла (2)** выставляется студенту, показавшему недостаточный для дальнейшего обучения объем знаний, допустившему четыре грубые и несколько существенных ошибок при ответе на вопрос.

**1 балл (2)** выставляется студенту, показавшему недостаточный для дальнейшего обучения объем знаний, допустившему пять и более грубых ошибок при ответе на вопрос, не ответившему на все вопросы или отказавшемуся отвечать.

**КРИТЕРИИ  
ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ  
ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО  
ТЕСТИРОВАНИЯ**

Количество баллов	Оценка
96–100	– «10»
91–95	– «9»
83–90	– «8»
73–82	– «7»
63–72	– «6»
53–62	– «5»
44–52	– «4»
33–43	– «3»
20–32	– «2»
0–19	– «1»

**КРИТЕРИИ  
ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ  
ДЛЯ ПИСЬМЕННОЙ РАБОТЫ**

Количество баллов	Оценка
95–100	– «10»
84–94	– «9»
78–84	– «8»
67–77	– «7»
56–66	– «6»
50–55	– «5»
44–49	– «4»
31–43	– «3»
16–30	– «2»
0–15	– «1»

# І Семестр

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. *Слюсарев, А. А.* Биология / А. А. Слюсарев, С. В. Жукова. Киев : Вища школа, 1987. 415 с.
2. *Сборник задач по общей и медицинской генетике* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : Ураджай, 2002. 158 с.
3. *Медицинская биология и общая генетика для медицинского факультета иностранных учащихся* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2008. 232 с.
4. *Медицинская биология и общая генетика : лекции* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2006. 168 с.
5. *Медицинская биология и общая генетика : терминологический словарь для иностранных студентов* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2007. 55 с.
6. *Лекционный материал*.
7. *Медицинская биология и общая генетика : тесты* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2006. 228 с.
8. *Толстой, В. А.* Человек в системе природы. Методы изучения клетки / В. А. Толстой, А. П. Веремейчик. Минск : БГМУ, 2005. 24 с.
9. Официальный сайт кафедры биологии БГМУ – [электронный ресурс – <http://biology.bsmu.by>].

### Дополнительная

1. *Агеенко, А. И.* Онкогены и канцерогенез / А. И. Агеенко. М. : Медицина, 1986. 225 с.
2. *Бекиш, О.-Я. Л.* Медицинская биология и общая генетика : учеб. пособие / О.-Я. Л. Бекиш, Вл. Я. Бекиш. Витебск : изд-во ВГМУ, 2000. 224 с.
3. *Бекиш, О.-Я. Л.* Практикум по медицинской биологии : учеб. пособие / О.-Я. Л. Бекиш. Мозырь : Белый ветер, 2003. 467 с.
4. *Биология*. Кн. 1, 2 / ред. В. Н. Ярыгин. М. : Медицина, 1997. 448, 352 с.
5. *Бочков, Н. И.* Клиническая генетика / Н. И. Бочков. М., 2001.
6. *Веремейчик, А. П.* Основы генной инженерии и клонирования организмов / А. П. Веремейчик, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. Минск : БГМУ, 2006. 49 с.
7. *Георгиев, Г. П.* Гены высших организмов и их экспрессия / Г. П. Георгиев. М. : Наука, 1989. 253 с.
8. *Гончаренко, Г. Г.* Основы генетической инженерии : учеб. пособие / Г. Г. Гончаренко. Минск : Вышэйшая школа, 2005. 183 с.
9. *Заяц, Р. Г.* Основы общей и медицинской генетики / Р. Г. Заяц, И. В. Рачковская. Минск : Вышэйшая школа, 1998. 250 с.
10. *Конспект лекций по цитологии и генетике* / Р. Г. Заяц [и др.]. Минск : БГМУ, 2002. 168 с.
11. *Заяц, Р. Г.* Основы общей и медицинской генетики / Р. Г. Заяц, И. В. Рачковская. Минск : Вышэйшая школа, 2003. 250 с.
12. *Збарский, И. Б.* Организация клеточного ядра / И. Б. Збарский. М. : Медицина, 1988. 368 с.
13. *Егоров, Е. Е.* Теломераза, старение, рак / Е. Е. Егоров // Молекул. биология. 1997. № 31(1). С. 16–24.
14. *Каминская, Э. А.* Общая генетика / Э. А. Каминская. Минск : Вышэйшая школа, 1992. 352 с.

15. *Кривчик, А. А.* Эволюция представлений о молекулярно-генетических механизмах неопластической трансформации. Обзор / А. А. Кривчик // *Здравоохранение Белоруссии*. 1984. № 5. С. 53–59.

16. *Льюин, Б.* Гены / Б. Льюин. М. : Мир, 1987. 544 с.

17. *Гератология человека* / под ред. Г. И. Лазюка. М. : Медицина, 1991. 479 с.

18. *Фогель, Ф.* Генетика человека. В 3 т. / Ф. Фогель, А. Мотульски. М. : Мир, 1989. 312, 378, 366 с.

## **ЗАНЯТИЕ № 1. ТЕМА: ЧЕЛОВЕК В СИСТЕМЕ ПРИРОДЫ**

**Цель занятия:** изучить теории происхождения жизни, доказательства эволюции органического мира, уровни организации и свойства живого, особенности человека как биологического и социального существа.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Свойства и признаки живого. Уровни организации живого.
2. Теории происхождения жизни. Доказательства эволюции органического мира. Молекулярная эволюция как наука.
3. Методы изучения живого (методы биологических наук).
4. Значение биологии для медицины.
5. Положение человека в системе животного мира. Человек как биологическое и социальное существо.

### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

**Саморегуляция** — способность организма изменять параметры жизнедеятельности в соответствии с изменением условий окружающей среды.

**Самообновление** — способность организма восстанавливать или заменять свои структурно-функциональные компоненты.

**Самовоспроизведение** — способность организма создавать себе подобных.

**Систематическое положение *Homo sapiens*** — положение человека в системе животного мира.

**Филогенетическое древо** — схема в форме дерева, которая отражает родственные и исторические связи между систематическими группами.

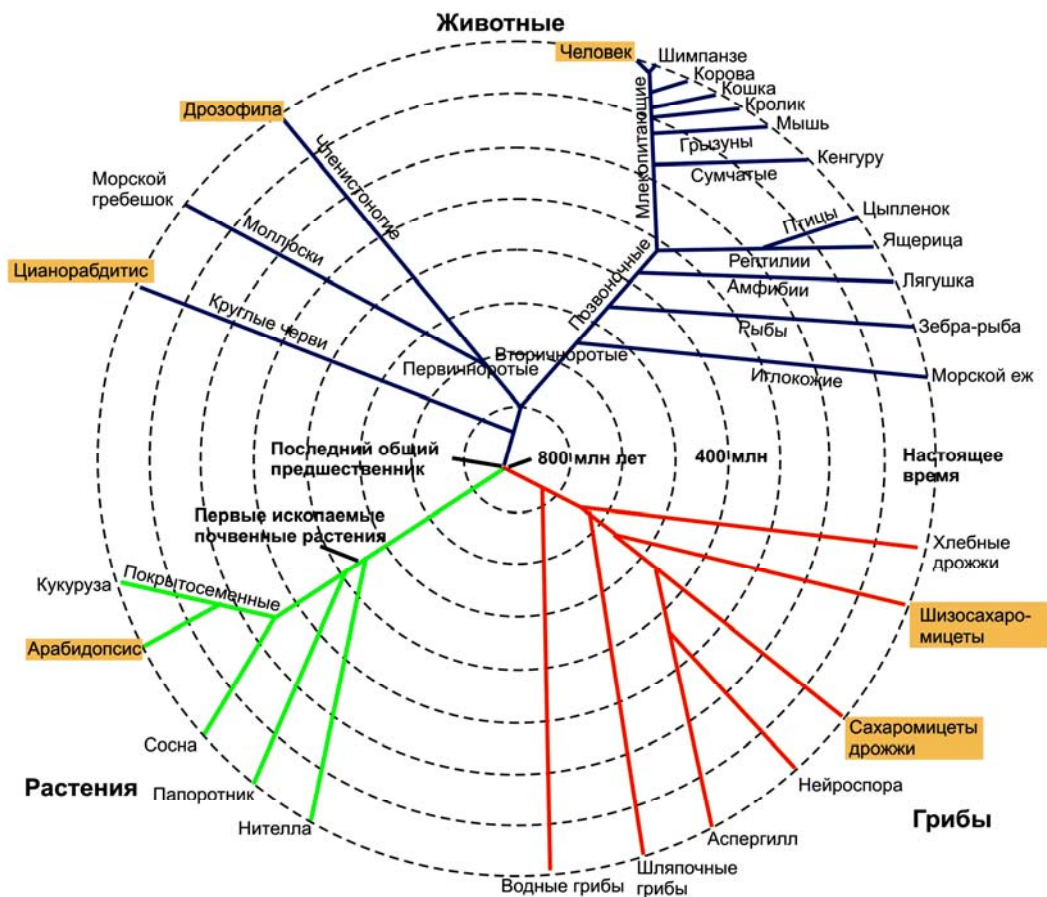


Рис. 1. Время дивергенции основных групп грибов, растений и животных

Таблица 1

**Общепринятые в молекулярной эволюции времена дивергенции таксономических групп**

Группа	Времена (млн. лет)
Ланцетники	564
Лучеперые рыбы	450
Земноводные	360
Пресмыкающиеся	330
Птицы	310
Грызуны	110
Непарнокопытные	92
Зайцеобразные	91
Шимпанзе/человек	5,5

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание 1.** Решите задачи 1–3 из практикума.

**УИРС (стенд, реферат, таблица)**

1. Таблица: уровни структурной организации живого.

## ЗАНЯТИЕ № 2. ТЕМА: УВЕЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ КЛЕТКИ

**Цель занятия:** ознакомиться с методами изучения клетки; изучить устройство микроскопа и правила работы с ним.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Предмет, задачи и методы цитологии.
2. Увеличительные приборы и их назначение.
3. Устройство светового микроскопа.
4. Правила работы с микроскопом на малом и большом увеличении.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Иммерсия** — жидкость, которой заполняют пространство между покровным стеклом и иммерсионным объективом (90×).

**Конденсор** — это система линз, собирающих световые лучи в пучок.

**Кремальера** — макрометрический винт.

**Объектив** — система линз, которые ввинчены в револьвер и направлены к предметному столику.

**Окуляр** — система линз, вставлена в верхнее отверстие тубуса и направлена к глазу.

**Разрешающая способность** — способность оптического прибора различать мелкие детали; минимальное расстояние между двумя соседними точками (линиями), которые еще можно дифференцировать.

**Револьверное устройство** — вращающийся механизм смены объективов, который укрепляется на колонке штатива.

**Тубус** — полая трубка, которая соединяет окуляр и объектив.

### ПРАВИЛА РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ НА МАЛОМ УВЕЛИЧЕНИИ (7 × 8)

1. На рабочем месте микроскоп устанавливают колонкой к себе, а зеркалом (его плоской стороной) к источнику света; примерно на ширину ладони от края стола.

2. Вращая *макрометрический* винт, устанавливают объективы на 2–3 см от поверхности предметного столика.

3. Проверяют установку объектива *малого увеличения* (8×) «до щелчка»: он должен быть зафиксированным в положении напротив отверстия в предметном столике.

4. Перемещают конденсор в среднее положение и полностью открывают диафрагму.

5. *Глядя в окуляр*, направляют поверхность зеркала на источник света, чтобы осветить *поле зрения*. При правильно настроенном микроскопе поле зрения выглядит как *равномерно и ярко светящийся круг*.



6. Помещают микропрепарат на предметный столик покровным стеклом вверх (!).

7. *Глядя со стороны (!), макрометрическим винтом опускают объектив до расстояния 0,5 см от поверхности препарата.*

8. *Глядя в окуляр, и медленно вращая макрометрический винт «на себя» (!), получают изображение объекта; вращая макровинт в ту и другую стороны, добиваются его четкого изображения.*

9. Изучают объект. Перемещение препарата под объективом производят с помощью координатных винтов столика.

#### **Примечания:**

Покровное стекло микропрепарата часто загрязняется отпечатками пальцев и пылью, поэтому предварительно его рекомендуется протереть чистой мягкой тряпочкой.

Фокусное расстояние объектива 8× составляет *примерно 1 см*. Если вы его «пропустили», то п.п. 7 и 8 необходимо повторить.

Если объект настолько мал, что его практически не видно, то сфокусировать оптику можно *на край покровного стекла*. Получив четкое изображение края стекла, далее перемещаются на рабочее поле в поисках объекта. Поиск ведут последовательно во всех полях зрения.

#### **ПРАВИЛА РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ НА БОЛЬШОМ УВЕЛИЧЕНИИ (7 × 40)**

1. Получают четкое изображение объекта на *малом увеличении* (см. выше).

2. Интересующий участок микропрепарата *центрируют* — передвигают в центр поля зрения.

3. Поворотом револьвера переводят *до щелчка* объектив *большого увеличения* (40×), устанавливая его напротив препарата.

4. Переводят конденсор в верхнее положение.

5. *Глядя в окуляр, слегка поворачивают макрометрический винт «на себя» (!) до появления изображения.*

6. Для получения более четкого изображения используют *микрометрический* винт, вращая его в ту или другую сторону *не более чем на пол-оборота*.

7. Изучают интересующий участок микропрепарата, передвигая препарат по принципу шахматного «коня».

#### **Примечания:**

Фокусное расстояние объектива 40× составляет *примерно 0,1–0,2 см*, поэтому макрометрический винт необходимо вращать *очень медленно и плавно*. При необходимости повторной фокусировки, эту операцию проводят в такой последовательности:

– глядя *сбоку*, макрометрическим винтом *аккуратно* опускают объектив большого увеличения почти до касания поверхности покровного стекла;

– повторяют действия п.п. 5 и 6.

Если объект не окрашен и плохо контрастируется, то для получения четкого изображения нужно прикрыть диафрагму в конденсоре или слегка его опустить.

#### **Завершение работы с микроскопом:**

1. Закончив работу, макрометрическим винтом приподнимают тубус на 2–3 см и снимают препарат с предметного столика.

2. Поворотом револьвера устанавливают объектив *малого увеличения* до щелчка, фиксируя его напротив отверстия в предметном столике.

3. Макрометрическим винтом опускают объектив до уровня предметного столика.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание № 1.** Сделайте обозначения к рисунку «Строение светового микроскопа».

**Задание № 2.** Изучите препараты: «Участок крыла мухи», «Клетки кожицы лука», «Чешуя крыла бабочки», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

### **ЗАНЯТИЕ № 3. ТЕМА: БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ.**

#### **ПОТОК ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ В КЛЕТКЕ (ЗАНЯТИЕ I)**

**Цель занятия:** изучить отличительные признаки про- и эукариотических клеток; анаболическую систему клетки; уметь читать электронограммы.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Современное состояние клеточной теории.
2. Отличительные признаки про- и эукариотических клеток.
3. Строение (модели) элементарной мембраны, ее свойства и функции.
4. Клетка как открытая система. Способы поступления веществ в клетку.
5. Анаболическая система клетки и ее органоиды: эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, рибосомы.

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

**Гликокаликс** — рецепторный аппарат мембраны животной клетки.

**Градиент концентрации** — разность концентраций веществ.

**Мезосомы** — впячивания плазмолеммы прокариотических клеток, которые выполняют роль мембранных органоидов.

**Нуклеоид** — генетический аппарат прокариот.

**Плазмалемма** — мембрана, которая входит в состав оболочки клетки.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Решите задачу из практикума.

**Задание II.** Рассмотрите на большом увеличении микроскопа препарат «Комплекс Гольджи в нервных клетках кошки», раскрасьте и сделайте обозначения.

**Задание III.** Изучите электронограммы ЭПС, комплекса Гольджи, элементарной мембраны, сделайте обозначения.

### ЗАНЯТИЕ № 4. ТЕМА: БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ. ПОТОК ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ В КЛЕТКЕ (ЗАНЯТИЕ II)

**Цель занятия:** изучить катаболическую систему клетки; уметь объяснить связь потоков вещества и энергии в клетке.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Способы поступления веществ в клетку.
2. Катаболическая система клетки и ее органоиды: лизосомы, пероксисомы, глиоксисомы, митохондрии.
3. Ферментные системы митохондрий.
4. Характеристика энергетического обмена в клетке.
5. Связь потоков вещества и энергии в клетке.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Гликолиз** — процесс бескислородного расщепления глюкозы.

**Глиоксисомы** — органоиды, в которых происходит превращение жиров в углеводы.

**Пероксисомы** — органоиды, в которых происходит окисление аминокислот с образованием перекиси водорода.

**Плазмалемма** — мембрана, которая входит в состав оболочки клетки.

**Ферменты окислительного фосфорилирования** — ферменты митохондрий, локализованные в АТФ-сомах.

**Ферменты тканевого дыхания** — ферменты митохондрий, локализованные на кристах.

**Ферменты цикла Кребса** — ферменты митохондрий, локализованные в матриксе.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Решите задачи 1–3 из практикума.

**Задание II.** Изучите электронограммы митохондрий, АТФсом, сделайте обозначения.

#### УИРС (стенд, реферат, таблица)

1. Энергетический обмен в клетке.
2. Взаимосвязь анаболической и катаболической систем клетки.

## ЗАНЯТИЕ № 5. ТЕМА: ВРЕМЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ

**Цель занятия:** изучить микроскопическое и субмикроскопическое строение ядра клетки; клеточный цикл и сущность интерфазы, способы деления клеток; уметь делать запись содержания генетического материала в разные периоды интерфазы и на разных стадиях митоза и мейоза.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Строение и функции ядра клетки.
2. Типы хромосом. Строение метафазной хромосомы. Правила хромосом.
3. Клеточный и митотический циклы.
4. Интерфаза, характеристика периодов. Причины митоза.
5. Сравнительная характеристика митоза и мейоза. Содержание генетического материала в различные фазы деления. Значение митоза и мейоза.
6. Амитоз и разновидности митоза (эндомиоз, политения), их характеристика и значение.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Биваленты** — две гомологичные хромосомы, конъюгирующие в профазу мейоза I. Их число равняется гаплоидному набору хромосом.

**Кариолимфа** — ядерный сок.

**Клеточный цикл** — это период времени от появления клетки до ее гибели или до конца следующего клеточного деления.

**Конъюгация хромосом** — соединение гомологичных хромосом по длине.

**Кроссинговер** — обмен одинаковыми участками хроматид гомологичных хромосом в пахитене профазы мейоза I.

**Мейоз** — это деление соматических клеток половых желез, при котором образуются половые клетки.

**Митотический цикл** — это период подготовки клетки к делению (интерфаза) и само деление (митоз).

**Теломеры хромосом** — концевые участки плеч хромосом.

**Хиазмы** — перекрест хроматид гомологичных хромосом при конъюгации.

**Хроматин** — комплекс, состоящий из ДНК и гистоновых белков.

**Ядерно-цитоплазматическое отношение** — это физиологически и морфологически закономерное отношение массы (объема) ядра к массе (объему) цитоплазмы в каждой клетке.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Изучите схему строения метафазной хромосомы, электронограмму ядра клетки, сделайте обозначения.

**Задание II.** Рассмотрите микропрепарат «Митоз в клетках корешка лука» на большом увеличении микроскопа, зарисуйте и сделайте обозначения.

**Задание III.** Решите задачи 1–2 из практикума.

**Задание IV.** Заполните таблицу и впишите формулы содержания генетического материала в различные периоды митотического цикла, фазы митоза и мейоза.

#### **УИРС (рефераты, альбомы)**

1. Дискуссионные аспекты проблемы амитоза.
2. Патология митоза: механизмы, медицинское значение.

### **ЗАНЯТИЕ № 6. ТЕМА: ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА (ЗАНЯТИЕ I)**

**Цель занятия:** изучить молекулярную природу гена, его свойства; научиться решать задачи, раскрывающие строение молекул ДНК и РНК, процессы репликации, транскрипции, трансляции.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК): строение и функции. Правила Чаргаффа.
2. Доказательства роли нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации.
3. Свойства генов. Первичные функции генов: аутокаталитическая (репликация ДНК) и гетерокаталитическая (программирование синтеза белка).
4. Центральная догма молекулярной биологии и ее современная трактовка.
5. Генетический код и его свойства. Биосинтез белка.

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

**Авирулентный штамм** — это группа микроорганизмов, неспособная вызывать заболевание.

**Антикодон** — триплет нуклеотидов т-РНК, который комплементарен триплету и-РНК в процессе трансляции.

**Бактериофаг** — вирус, паразитирующий на бактериях.

**Вирулентный штамм** — микроорганизмы, способные вызывать заболевание.

**Ген** — участок молекулы ДНК, кодирующий определенный полипептид.

**Инициация** — начальный этап трансляции.

**Кодон** — триплет нуклеотидов, наименьшая функциональная единица гена.

**Комплементарность азотистых оснований** — соответствие азотистых оснований друг другу в молекуле ДНК.

**Лабильность гена** — это способность гена мутировать.

**Нуклеотид** — мономер нуклеиновых кислот, состоящий из азотистого основания, сахара (пентозы) и остатка фосфорной кислоты.

**Стабильность гена** — способность гена сохранять свою структуру.

**Терминация** — окончание синтеза полипептида.

**Трансдукция** — перенос участка молекулы ДНК бактериофагом от одного штамма бактерий к другому.

**Трансформация** — способность штамма бактерий захватывать участки ДНК другого штамма и приобретать при этом новые свойства и признаки.

**Элонгация** — процесс трансляции от образования первой пептидной связи до присоединения последней аминокислоты.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Решите задачи 1–4 из практикума.

Таблица 2

Соответствие кодонов и-РНК аминокислотам

Второе азотистое основание

		У	Ц	А	Г	
Первое азотистое основание	У	фен	сер	тир	цис	У
		фен	сер	тир	цис	Ц
		лей	сер	нон	нон	А
		лей	сер	нон	три	Г
	Ц	лей	про	гис	арг	У
		лей	про	гис	арг	Ц
		лей	про	гли	арг	А
		лей	про	гли	арг	Г
	А	иле	тре	асн	сер	У
		иле	тре	асн	сер	Ц
		иле	тре	лиз	арг	А
		мет	тре	лиз	арг	Г
	Г	вал	ала	асп	гли	У
		вал	ала	асп	гли	Ц
		вал	ала	глу	гли	А
		вал	ала	глу	гли	Г

Третье азотистое основание

### ЗАНЯТИЕ № 7. ТЕМА: ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА (ЗАНЯТИЕ II)

**Цель занятия:** изучить классификацию и свойства генов; уровни структурно-функциональной организации наследственного материала и уровни его упаковки; основы цитоплазматической наследственности; механизмы регуляции работы генов и уметь решать типовые задачи по регуляции работы генов.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала (генный, хромосомный, геномный).
2. Уровни упаковки генетического материала (нуклеосомный, супернуклеосомный, хроматидный, метафазной хромосомы).
3. Классификация генов (структурные и функциональные, уникальные, повторяющиеся, транспозоны).
4. Регуляция транскрипции у прокариот (схема Ф. Жакоба и Ж. Моно) и эукариот (схема Г. П. Георгиева).
5. Цитоплазматическая наследственность.

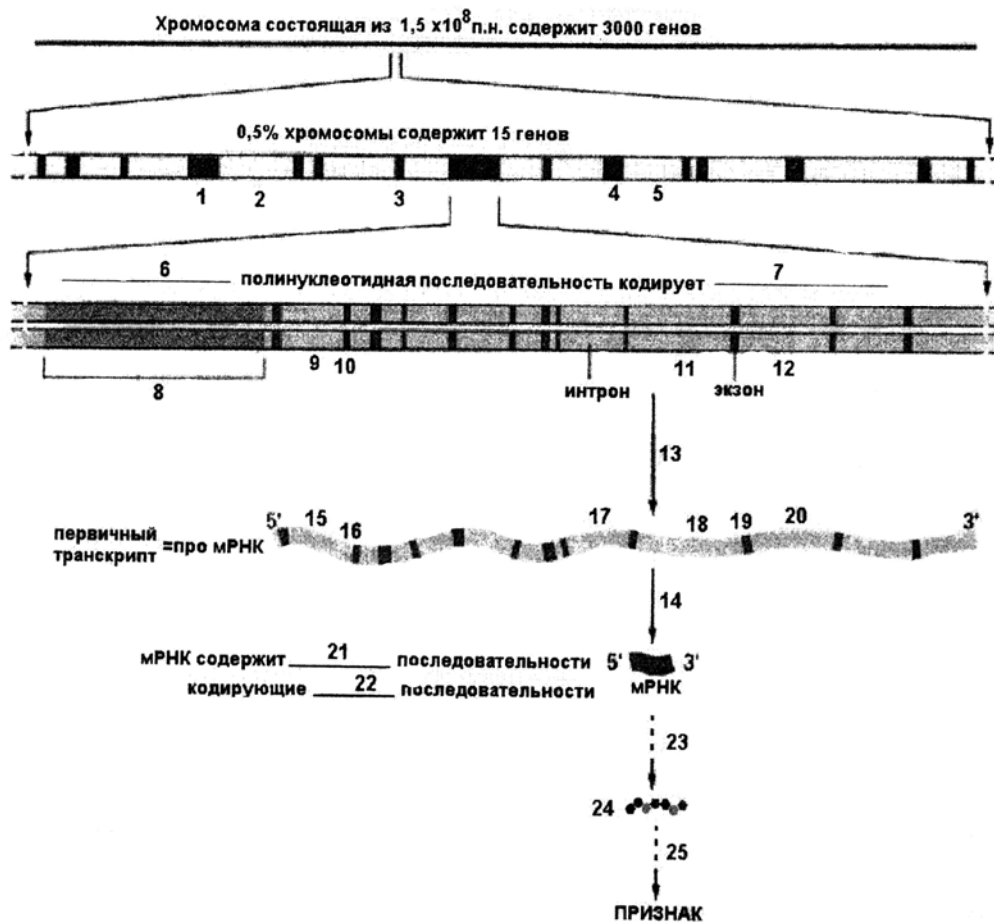


Рис. 2. Схема строения и экспрессии генов

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Ген-оператор** — ген, который включает и выключает работу структурных генов.

**Индуктор** — вещество, связывающееся с белком-репрессором и включающее в работу оперон или транскриптон.

**Интрон** — неинформативный участок структурных генов эукариот.

**Нуклеосома** — структурная единица хроматина, состоящая из восьми белков-гистонов и нуклеотидов ДНК.

**Оперон** — единица транскрипции прокариот.

**Промотор** — это участок прикрепления РНК-полимеразы.

**Процессинг** — это превращение про-и-РНК в и-РНК: ферментативное разрушение неинформативной части про-и-РНК, расщепление информативной части на фрагменты, соответствующие экзонам и последующий сплайсинг.

**Репрессор** — белок, кодируемый геном-регулятором и способный блокировать ген-оператор.

**Соленоид** — второй уровень упаковки генетического материала.

**Сплайсинг** — совокупность реакций соединения фрагментов про-и-РНК с образованием и-РНК.

**Транспозон** — последовательности нуклеотидов молекулы ДНК с непостоянной локализацией.

**Экзон** — информативный участок структурных генов эукариот.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Сделайте подписи к рисункам «строение оперона» и «Строение транскриптона».

**Задание 2.** Решите задачи 1–4 из практикума.

### УИРС (рефераты)

1. Цитоплазматическая наследственность.

## ЗАНЯТИЕ № 8 ТЕМА: ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

**Цель занятия:** изучить основы генной инженерии и клонирования организмов, уметь решать типовые задачи по генной инженерии.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Генная инженерия как наука. Методы генной инженерии.
2. Полимеразная цепная реакция.
3. Рестриктазы и их механизмы действия.
4. Анализ и использование фрагментов ДНК.
5. Вектора (плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды).
6. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент и включение ее в хромосомный аппарат.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Авторадиограмма** — пленка, на которой выявляются засвеченные участки, соответствующие расположению меченых фракций ДНК.

**Вектор** — небольшая автономно реплицирующаяся молекула ДНК, которая обеспечивает размножение и работу встроенного в нее определенного гена.

**Гибридизация праймеров** — это второй этап полимеразной цепной реакции, в результате которого происходит гибридизация цепей ДНК с праймерами.



**ДНК-зонд** — радиоактивно меченная, короткая специфическая последовательность ДНК.

**Космиды** — это искусственные конструкции, созданные на основе плазмид и фага  $\lambda$ .

**«Липкие концы»** — это однонитевые комплементарные концы ДНК, которые образуются рестриктазами.

**Липосомы** — это пузырьки, окруженные одним или несколькими слоями липидов.

**Плазмиды** — это небольшие кольцевые автономно реплицирующиеся молекулы ДНК, которые имеются в бактериальных клетках.

**Рестриктазы** — это ферменты, вызывающие гидролиз ДНК с образованием «липких концов».

**Сайты рестрикции** — это сайты, распознаваемые рестриктазами (обычно распознают строго специфичные для каждого фермента участки длиной в 4–6 пар нуклеотидов).

**Фазмиды** — это гибридные векторы, способные развиваться и как фаг, и как плазида.

Таблица 3

**Рестриктазы**

№	Рестриктаза	Сайты распознавания и места разреза ДНК
1.	Bal I	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5' - \text{TGGCC} - 3' \\ 3' - \text{ACCGT} - 5' \\ \uparrow \end{array}$
2.	Bam HI	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5' - \text{GGATCC} - 3' \\ 3' - \text{CTAGG} - 5' \\ \uparrow \end{array}$
3.	Eco RI	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5' - \text{GAATTC} - 3' \\ 3' - \text{CTTAA} - 5' \\ \uparrow \end{array}$
4.	Hind III	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5' - \text{AAGCTT} - 3' \\ 3' - \text{TTCTAA} - 5' \\ \uparrow \end{array}$
5.	Sal I	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5' - \text{GTCGAC} - 3' \\ 3' - \text{CAGCTG} - 5' \\ \uparrow \end{array}$
6.	Xba I	$\begin{array}{c} \downarrow \\ 5' - \text{TCGACA} - 3' \\ 3' - \text{AGATCT} - 5' \\ \uparrow \end{array}$

## **ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ**

**Денатурация.** Инкубационную смесь, в которой содержится образец нужной ДНК, нагревают до температуры 90 °С. При этом в течение 15 секунд происходит разрушение водородных связей между нитями ДНК, и из одной двухцепочечной молекулы образуется две одноцепочечные.

**Гибридизация праймеров.** Температуру снижают до 50 °С. При этом происходит гибридизация цепей ДНК с праймерами. Эта стадия длится около 30 секунд.

**Полимеризация.** Инкубационную смесь опять нагревают до температуры 70 °С. При этой температуре Tag-полимераза удлиняет оба праймера с их 3'-концов. Праймеры дорастают до размеров матрицы. Этот процесс протекает в течение 90 секунд.

В результате количество ДНК удваивается. При температуре 70 °С гибрид праймер-ДНК не денатурирует, а Tag-полимераза способна работать с большой скоростью. За 20 циклов амплификации количество копий ДНК достигает величины  $10^6$ .

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание 1.** Решите задачи 1–2 из практикума.

#### **УИРС (рефераты)**

1. Генная инженерия в биологии и медицине.
2. Перспективы терапевтического клонирования человека.

### **ЗАНЯТИЕ № 9. ТЕМА: ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ЦИТОЛОГИИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ**

**Цель занятия:** выявить уровень знаний материала пройденных тем и закрепить навыки решения задач по молекулярной биологии.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Свойства и признаки живого. Уровни организации живого.
2. Теории происхождения жизни. Доказательства эволюции органического мира. Молекулярная эволюция как наука.
3. Методы изучения живого (методы биологических наук). Значение биологии для медицины.
4. Положение человека в системе животного мира. Человек как биологическое и социальное существо.
5. Современное состояние клеточной теории.
6. Отличительные признаки прокариотических и эукариотических клеток.
7. Строение (модели) элементарной мембраны, ее свойства и функции.
8. Клетка как открытая система. Способы поступления веществ в клетку.

9. Анаболическая система клетки и ее органоиды: эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, рибосомы.
10. Катаболическая система клетки и ее органоиды: лизосомы, пероксисомы, глиоксисомы.
11. Строение, функции митохондрий и их ферментные системы.
12. Характеристика энергетического обмена в клетке.
13. Связь потоков вещества и энергии в клетке.
14. Строение и функции ядра клетки.
15. Типы хромосом. Строение метафазной хромосомы.
16. Клеточный и митотический циклы.
17. Интерфаза, характеристика периодов. Причины митоза.
18. Сравнительная характеристика митоза и мейоза. Изменение содержания генетического материала в различные фазы деления. Значение митоза и мейоза. Амитоз.
19. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК): строение и функции.
20. Доказательства роли нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации.
21. Свойства генов.
22. Уровни упаковки генетического материала (нуклеосомный, супернуклеосомный, хроматидный, метафазной хромосомы).
23. Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала (генный, хромосомный, геномный).
24. Классификация генов (структурные, функциональные, уникальные, повторяющиеся, транспозоны).
25. Первичные функции генов: аутосинтетическая (репликация ДНК) и гетеросинтетическая (программирование синтеза белка). Центральная догма молекулярной биологии и ее современная трактовка.
26. Генетический код и его свойства. Биосинтез белка.
27. Регуляция транскрипции у прокариот (схема Ф. Жакоба и Ж. Моно).
28. Регуляция транскрипции у эукариот (схема Г. П. Георгиева).
29. Цитоплазматическая наследственность.
30. Генная инженерия как наука. Методы генной инженерии.
31. Полимеразная цепная реакция.
32. Рестриктазы и их механизмы действия.
33. Анализ и использование фрагментов ДНК.
34. Векторы (плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды).
35. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент и включение ее в хромосомный аппарат.

## ЗАНЯТИЕ № 10. ТЕМА: ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ

**Цель занятия:** изучить закономерности наследования при моно- и полигибридном скрещивании, внутри- и межallelьном взаимодействии генов. Научиться решать типовые задачи, демонстрирующие закономерности моно- и полигибридного скрещивания, взаимодействия генов.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Генетика как наука. Основные термины генетики. Особенности гибридологического метода Г. Менделя.
2. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании: а) закон единообразия, б) закон расщепления.
3. Гипотеза «чистоты гамет» и ее цитологическое обоснование.
4. Анализирующее и возвратное скрещивание. Понятие о фенотипическом радикале.
5. Закономерности наследования при полигибридном скрещивании. Закон независимого наследования.
6. Условия, ограничивающие проявление законов Менделя. Плейотропное действие гена. Гены полублетальные и летальные.
7. Внутриallelьное взаимодействие генов: полное и неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование.
8. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и Rh-фактору.
9. Межallelьное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Аллельные гены** — гены, занимающие одинаковые локусы гомологичных хромосом, определяют развитие разных состояний одного признака.

**Геном** — совокупность генов в гаплоидном наборе хромосом.

**Генотип** — совокупность всех генов организма.

**Гомозиготный организм** — организм, содержащий в соматических клетках одинаковые варианты одной аллели (AA, aa).

**Комплементарность** — межallelьное взаимодействие, при котором ген одной аллели дополняет действие гена другой аллели.

**Множественный аллелизм** — явление, при котором ген в популяции представлен более чем двумя аллельными состояниями.

**Полигенное наследование** — наследование признаков, которые детерминируются полимерными генами.

**Сверхдоминирование** — взаимодействие генов, при котором доминантный ген в гетерозиготном состоянии проявляет свое действие сильнее, чем в гомозиготном.

**Фенотипический радикал** — краткая запись генотипа на основе фенотипа.

**Фенотип** — совокупность признаков и свойств организма.

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Решите задачи 1–7 из практикума

#### УИРС (стенд, альбом, таблицы)

1. Менделирующие признаки у человека.
2. Доминантное и рецессивное наследование у человека.
3. Связь патологии человека с группами крови по системе АВ0.

### ЗАНЯТИЕ № 11. ТЕМА: СЦЕПЛЕНИЕ ГЕНОВ

**Цель занятия:** ознакомиться с опытами Т. Моргана по сцепленному наследованию, изучить наследование при аутосомном и гоносомном сцеплении; уметь выписывать гаметы и решать задачи, демонстрирующие сцепление генов; составлять и анализировать генетические карты хромосом.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опыты Т. Моргана. Сцепление генов. Полное и неполное сцепление.
2. Аутосомные и гоносомные группы сцепления.
3. Кроссинговер, кроссоверные и некроссоверные гаметы.
4. Основные положения хромосомной теории наследственности.
5. Карты хромосом эукариот (генетические и цитологические).

#### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Гаметы кроссоверные** — гаметы, в которые попали хроматиды, подвергшиеся кроссинговеру.

**Гаметы некроссоверные** — гаметы, в которые попали хроматиды, не подвергшиеся кроссинговеру.

**Карта хромосомы генетическая** — отрезок прямой, на котором обозначен порядок расположения генов.

**Карта хромосомы цитологическая** — фотография или рисунок хромосомы, на которой обозначен порядок расположения генов.

**Рекомбинанты** — организмы, которые образуются при слиянии кроссоверных гамет.

**Сцепление генов** — совместная передача генов одной хромосомы.

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Решите задачи 1-4 из практикума

#### УИРС (рефераты)

1. Т. Морган — основоположник хромосомной теории наследственности.

## ЗАНЯТИЕ № 12. ТЕМА: ИЗМЕНЧИВОСТЬ

**Цель занятия:** изучить основные формы изменчивости, их причины, медицинскую и биологическую значимость; знать механизмы генных, хромосомных и геномных мутаций, репарацию генетического материала и биологические основы канцерогенеза.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Изменчивость и ее виды.
2. Фенотипическая изменчивость. Норма реакции.
3. Генотипическая изменчивость и ее формы (комбинативная и мутационная). Отличия мутаций от модификаций.
4. Фенокопии и генокопии.
5. Мутагенные факторы, классификация и механизмы действия, супермутагены.
6. Классификация мутаций.
7. Геномные, хромосомные и генные мутации, их характеристика, биологическое и медицинское значение.
8. Устойчивость и репарация генетического материала, антимутагены.
9. Биологические основы канцерогенеза.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Делеции** — внутрихромосомные мутации, связанные с потерей срединного участка хромосомы.

**Дупликации** — внутрихромосомные мутации, связанные с удвоением участка хромосомы.

**Инверсии** — внутрихромосомные мутации, при которых происходит нарушение порядка расположения генов.

**Канцерогенез** — процесс образования опухолевых клеток.

**Кольцевые хромосомы** — хромосомы, которые образуются при делеции теломерных участков и замыкании оставшейся структуры в кольцо.

**Норма реакции** — границы модификационной изменчивости.

**«Сдвиг рамки считывания»** — разновидность мутации структурных генов, при которой происходит вставка или выпадение нуклеотидов.

**Транзиции** — разновидность мутации структурных генов, при которой происходит замена оснований: А на Т или Г на Ц.

**Трансгенации** — генные мутации.

**Транслокации** — обмен участками негомологичных хромосом.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Решите задачи 1–3 из практикума.

**Задание II.** Изучите препараты мутаций мух дрозофил и дорисуйте недостающие элементы.

## УИРС (рефераты)

1. Репарация ДНК и ее биологическое значение.

### ЗАНЯТИЕ № 13. ТЕМА: БИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА ПОЛА

**Цель занятия:** изучить закономерности наследования пола, особенности его дифференцировки и определения; механизмы хромосомных болезней пола; научиться и уметь решать задачи по наследованию сцепленных с X-хромосомой и голандрических признаков.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Пол как биологический признак. Первичные и вторичные половые признаки.
2. Признаки, контролируемые и ограниченные полом, их наследование.
3. Признаки, сцепленные с X-хромосомой и голандрические.
4. Хромосомная теория пола. Половой хроматин.
5. Определение, дифференцировка и переопределение пола у животных.
6. Первичное, вторичное и третичное соотношение полов.
7. Хромосомные болезни пола.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Гермафродитизм** — наличие у одного организма половых признаков обоих полов.

**Признаки голандрические** — признаки, определяемые генами, расположенными в негомологичном участке Y-хромосомы.

**Признаки, контролируемые полом** — признаки, которые с разной частотой и степенью проявляются у лиц разного пола.

**Признаки, ограниченные полом** — признаки, которые проявляются только у особей одного пола.

**Признаки, сцепленные с X-хромосомой** — признаки, детерминированные генами, расположенными в негомологичном участке X-хромосомы.

**Синдром Клайнфелтера** — хромосомная болезнь, обусловленная наличием дополнительной X-хромосомы в мужском организме.

**Синдром Морриса** — формирование женского фенотипа при генотипе XY.

**Синдром трисомии X** — хромосомная болезнь у женщин при наличии дополнительной X-хромосомы.

**Синдром Шерешевского-Тернера** — хромосомная болезнь у женщин при отсутствии одной X-хромосомы.

**Транссексуализм** — стойкое несоответствие полового самосознания человека его истинному генетическому и гонадному полу (ощущение принадлежности к другому полу).

**Физикальные детерминанты пола** — морфофизиологические детерминанты.

#### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ X-ХРОМАТИНА**

Мягким движением шпателя, предварительно протертого спиртом, слегка надавливая на слизистую оболочку щеки, делают соскоб слизающихся клеток эпителия. Полученный соскоб переносят на чистое предметное стекло и круговыми движениями делают мазок. На мазок наносят 2–3 капли ацеторсеина (1 г орсеина растворяют в 100 мл кипящей уксусной кислоты и доводят дистиллированной водой до 200 мл) и накрывают покровным стеклом. Через 20–30 мин полоской фильтровальной бумаги удаляют излишки красителя и препарат исследуют под микроскопом. Исследование начинают с обзора препарата на малом увеличении. Выбирают хорошо окрашенный участок с одним слоем клеток и переходят на большое увеличение. Исследуют интерфазные ядра. Они овальные или округлые, мелкозернистые. Глыбка полового хроматина (тельце Барра) примыкает к ядерной оболочке. Она может быть разнообразной формы: овальной, треугольной, прямоугольной и др. При необходимости используют иммерсионный объектив.

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание I.** Решите задачи 1–3 из практикума.

#### **УИРС (альбом, реферат)**

1. Происхождение и эволюция пола.
2. Проблемы транссексуализма.
3. Хромосомные болезни пола.

#### **ЗАНЯТИЕ № 14. ТЕМА: ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ ЧЕЛОВЕКА (ЗАНЯТИЕ I)**

**Цель занятия:** изучить задачи генетики человека на современном этапе, основные методы генетики человека; научиться решать задачи по составлению и анализу родословных, выявлению роли наследственности и среды в формировании признаков.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Человек как объект генетических исследований.
2. Классификация методов генетики человека.
3. Клинико-генеалогический метод. Характеристика типов наследования признаков.
4. Близнецовый метод. Критерии зиготности близнецов. Формула Хольцингера.



5. Цитогенетический метод.
6. Методы генетики соматических клеток.
7. Биохимические методы.
8. Методы рекомбинантной ДНК. Понятие о программе «Геном человека».

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Близнецы дизиготные** — развиваются из двух оплодотворенных сперматозоидами яйцеклеток.

**Близнецы монозиготные** — развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки.

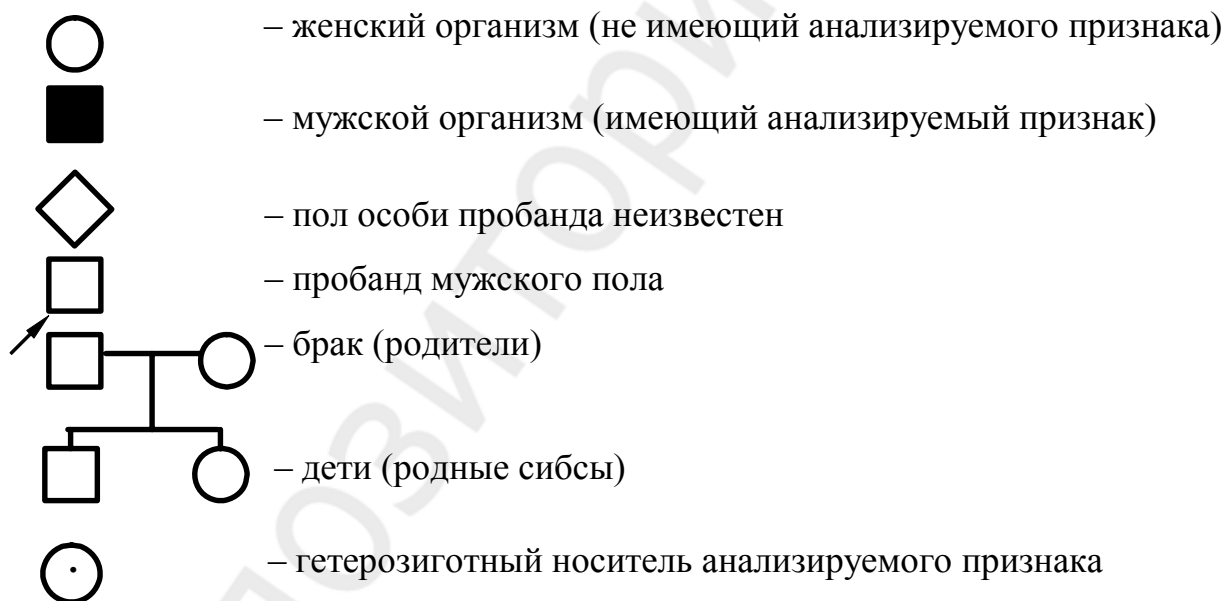
**Дискордантность** — степень различия близнецов по изучаемому признаку.

**Конкордантность** — степень сходства близнецов по изучаемому признаку.

**Пробанд** — человек, с которого начинается составление родословной.

**Секвенирование** — определение последовательности нуклеотидов в гене.

**Родословная** — генеалогическая карта, на которой символами обозначены все родственники пробанда и родственные связи между ними.



*Рис. 3. Условные обозначения, используемые в родословной*

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Решите задачи 1–5 из практикума.

#### УИРС (рефераты)

1. Программа «Геном человека».

## ЗАНЯТИЕ № 15. ТЕМА: ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ ЧЕЛОВЕКА (ЗАНЯТИЕ II)

**Цель занятия:** изучить методы генетики человека: моделирования, популяционно-статистический, экспресс-методы и методы пренатальной диагностики наследственных заболеваний; научиться решать задачи с использованием закона Харди–Вайнберга.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Методы математического и биологического моделирования. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.
2. Вид и его критерии. Понятие о популяциях и чистых линиях. Панмиксные и непанмиксные популяции.
3. Характеристика популяций человека. Типы браков. Генетические процессы в больших популяциях. Закон Харди–Вайнберга.
4. Популяционно-статистический метод.
5. Факторы, нарушающие равновесие генов в популяции (мутации, естественный отбор, популяционные волны, изоляция, миграции, дрейф генов) и их характеристика.
6. Генетический груз и его биологическая природа.
7. Методы пренатальной диагностики (непрямые и прямые) наследственных заболеваний.
8. Экспресс-методы (дерматоглифические, микробиологические, определение полового хроматина, химические) предварительной диагностики наследственных заболеваний.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Амниоцентез** — метод пренатальной диагностики: взятие амниотической жидкости с клетками плода для биохимических и цитогенетических исследований.

**$\alpha$ -фетопротеин** — белок, содержащийся в амниотической жидкости и сыворотке крови беременной женщины.

**Демы** — популяции людей численностью от 1500 до 4000 человек.

**Дрейф генов** — случайные колебания частот генов в малых популяциях.

**Панмиксия** — отсутствие ограничений в выборе партнера для брака.

**Популяция** — группа особей одного вида, населяющих данную территорию, свободно скрещивающихся между собой и изолированных от других групп особей этого вида.

**Тест Гатри** — предварительный метод диагностики фенилкетонурии у новорожденных.

**Ультрасонография** — метод диагностики с использованием ультразвука для получения изображения плода и его оболочек.

**Хорионбиопсия** — метод пренатальной диагностики: взятие на исследование эпителия ворсинок хориона для цитогенетических и биохимических исследований и анализа ДНК.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание I.** Решите задачи 1–5 из практикума.

#### **УИРС (рефераты)**

1. Популяционно-статистический анализ наследственной патологии.
2. Методы пренатальной диагностики.

### **ЗАНЯТИЕ № 16. ТЕМА: ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ГЕНЕТИКЕ**

**Цель занятия:** итоговый контроль знаний студентов по генетике и умению решать типовые задачи.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании: закон единообразия, закон расщепления.
2. Закономерности наследования при полигибридном скрещивании. Закон независимого комбинирования.
3. Внутриааллельное взаимодействие генов: полное и неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование.
4. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и Rh-фактору.
5. Межаллельное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.
6. Сцепление генов. Аутомсомные и гоносомные группы сцепления. Карты хромосом эукариот (генетические и цитологические).
7. Фенотипическая изменчивость. Норма реакции. Фенокопии.
8. Генотипическая изменчивость и ее формы (комбинативная и мутационная). Генокопии. Биологические основы канцерогенеза.
9. Мутагенные факторы, классификация и механизмы действия. Устойчивость и репарация генетического материала.
10. Классификация мутаций по причинам их вызвавшим, по исходу для организма, по мутировавшим клеткам.
11. Геномные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.
12. Генные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.
13. Хромосомные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.
14. Пол как биологический признак. Первичные и вторичные половые признаки.
15. Признаки, контролируемые и ограниченные полом, их наследование. Признаки, сцепленные с X-хромосомой и голандрические.

16. Хромосомная теория пола. Детерминанты пола у человека и их нарушения. Половой хроматин.

17. Хромосомные болезни пола. Первичное, вторичное и третичное соотношение полов.

18. Человек как объект генетических исследований. Классификация методов генетики человека.

19. Клинико-генеалогический метод. Основные типы наследования признаков, их характеристика.

20. Близнецовый метод. Критерии зиготности близнецов. Конкордантность и дискордантность. Формула Хольцингера.

21. Популяционно-статистический метод. Генетические процессы в больших популяциях. Закон Харди–Вайнберга.

22. Понятие о популяциях и чистых линиях. Панмиксные и непанмиксные популяции. Характеристика популяций человека. Типы браков.

23. Факторы, нарушающие равновесие генов в популяции (мутации, естественный отбор, популяционные волны, изоляция, миграции, дрейф генов) и их характеристика.

24. Цитогенетический метод. Денверская и Парижская классификация хромосом человека

25. Биохимические методы. Методы математического и биологического моделирования. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.

26. Методы генетики соматических клеток.

27. Методы рекомбинантной ДНК. Понятие о программе «Геном человека».

28. Методы пренатальной диагностики (непрямые и прямые) наследственных заболеваний.

29. Экспресс-методы (микробиологические, дерматоглифический, определение полового хроматина, химические) генетики человека.

## **ЗАНЯТИЕ № 17. ТЕМА: ГЕННЫЕ И ХРОМОСОМНЫЕ БОЛЕЗНИ ЧЕЛОВЕКА**

**Цель занятия:** изучить механизмы возникновения, клинические симптомы, методы диагностики основных болезней обмена веществ и наиболее часто встречающихся хромосомных болезней; уметь применять полученные знания к решению ситуационных задач.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Характеристика генных болезней человека (фенилкетонурия, галактоземия, гиперлиппротеинемии, болезнь Вильсона–Коновалова, гемофилии).

2. Характеристика основных хромосомных болезней человека (синдромы Патау, Эдвардса, Дауна, 5p-).

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Гемофилия** — заболевание, связанное с нарушением свертывания крови.

**Микрофтальмия** — уменьшенные размеры глазного яблока.

**Микроцефалия** — уменьшенные размеры головного мозга.

**Моносомия** — отсутствие одной хромосомы из пары в кариотипе, разновидность анеуплоидии.

**Синдактилия** — сращение фаланг пальцев.

**Трисомия** — третья хромосома в паре гомологичных хромосом.

**Ферментопатии** — наследственные болезни обмена веществ, обусловленные нарушением синтеза и функции ферментов.

**Хромосомные болезни** — комплексы врожденных пороков, вызванные нарушением структуры и числа хромосом.

**Церулоплазмин** — белок, обеспечивающий транспорт меди в организме.

**Эпикант** — третье веко.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Решите задачи 1–5 из практикума.

### УИРС (рефераты)

1. Наследственные болезни, связанные с нарушением обмена аминокислот (фенилкетонурия, тирозиноз).
2. Наследственные болезни, связанные с нарушением обмена аминокислот (альбинизм, алкоптонурия).
3. Наследственные болезни, связанные с нарушением обмена углеводов (галактоземия, мукополисахаридозы: синдром Гурлера, синдром Гунтера).
4. Наследственные болезни, связанные с нарушением обмена липидов (болезнь Гоше, болезнь Тей–Сакса, болезнь Нимана–Пика).
5. Наследственные болезни, связанные с нарушением обмена липидов (гиперлипопротеинемии).
6. Наследственные болезни, связанные с нарушением минерального обмена (болезнь Вильсона–Коновалова).
7. Наследственные болезни, связанные с нарушением обмена нуклеотидов (синдром Леш–Нихана, подагра).
8. Наследственные болезни, связанные с нарушением свертывания крови (гемофилия А, гемофилия В, гемофилия С, гемофилия D).
9. Гемоглобинопатии (талассемия, серповидно-клеточная анемия).
10. Синдром Марфана.
11. Миопатия Дюшенна–Беккера.
12. Муковисцедоз.
13. Митохондриальные болезни.

14. Хромосомные болезни пола (синдром Тернера, синдром трисомии X).

15. Хромосомные болезни пола (синдром Клайнфельтера, синдром 47, XYY, синдром «ломкой» X-хромосомы).

16. Полные трисомии аутосом (синдромы Патау, Эдварса, Дауна).

17. Частичные трисомии аутосом.

18. Частичные моносомии аутосом.

19. Болезни с наследственной предрасположенностью (псориаз, сахарный диабет)

20. Общие принципы диагностики наследственной патологии (признаки дисплазии развития).

### **ЗАНЯТИЕ № 18. ТЕМА: МЕДИКО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ. РЕШЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ**

**Цель занятия:** изучить цель и задачи медико-генетического консультирования, знать этапы составления генетического прогноза и показания для направления супругов в медико-генетическую консультацию, принципы терапии наследственных болезней, уметь применять полученные знания к решению ситуационных задач.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Цель и задачи медико-генетического консультирования.
2. Характеристика этапов составления генетического прогноза:
  - а) определение степени генетического риска;
  - б) оценка тяжести медицинских и социальных последствий аномалии;
  - в) перспектива применения и эффективность методов пренатальной диагностики.
3. Показания для направления семейной пары в медико-генетическую консультацию.
4. Принципы лечения наследственной патологии человека.

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

**Генетический риск легкой степени** — вероятность появления в потомстве наследственной патологии до 10 %.

**Генетический риск средней степени** — вероятность появления в потомстве наследственной патологии до 20 %.

**Генетический риск высокой степени** — вероятность появления в потомстве наследственной патологии больше 20 %.

**Диетотерапия** — лечение с помощью диеты.

**Метаболическая ингибция** — подавление синтеза продукта, который не выводится из организма.

**Терапия генная** — лечение с помощью методов геной инженерии.

**Терапия заместительная** — введение гормонов и ферментов, которые не вырабатываются в организме.

**Терапия патогенетическая** — применяется при болезнях обмена веществ для исправления нарушений метаболизма.

**Терапия симптоматическая** — лечение, отдельных симптомов (признаков) наследственного заболевания или врожденного порока развития.

**Терапия этиологическая** — лечение, при котором устраняется причина заболевания.

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание I.** Решите задачи 1–3 из практикума.

#### **УИРС (рефераты)**

1. Медико-генетическое консультирование в Республике Беларусь.

### **Занятие № 19. Тема: ЗАЧЕТ**

**Цель занятия:** итоговый контроль знаний студентов по цитологии и генетики и умению решать типовые задачи.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Свойства и признаки живого. Уровни организации живого.
2. Теории происхождения жизни. Доказательства эволюции органического мира. Молекулярная эволюция как наука.
3. Методы изучения живого (методы биологических наук). Значение биологии для медицины.
4. Положение человека в системе животного мира. Человек как биологическое и социальное существо.
5. Современное состояние клеточной теории. Отличительные признаки про- и эукариотических клеток.
6. Строение (модели) элементарной мембраны, ее свойства и функции. Способы поступления веществ в клетку.
7. Анаболическая система клетки и ее органоиды: эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, рибосомы.
8. Катаболическая система клетки и ее органоиды: лизосомы, пероксисомы, глиоксисомы. Строение, функции митохондрий и их ферментные системы.
9. Характеристика энергетического обмена в клетке.
10. Связь потоков вещества и энергии в клетке.
11. Строение и функции ядра клетки. Типы хромосом. Строение метафазной хромосомы.
12. Клеточный и митотический циклы. Интерфаза. Характеристика периодов. Причины митоза.

13. Сравнительная характеристика митоза и мейоза. Изменение содержания генетического материала в различные фазы деления. Значение митоза и мейоза. Амитоз.
14. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК): строение и функции.
15. Доказательства роли нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации.
16. Свойства генов. Первичные функции генов. Центральная догма молекулярной биологии и ее современная трактовка.
17. Классификация генов (структурные, функциональные, уникальные, повторяющиеся, транспозоны).
18. Уровни упаковки генетического материала (нуклеосомный, супернуклеосомный, хроматидный, метафазной хромосомы).
19. Генетический код и его свойства. Биосинтез белка.
20. Регуляция транскрипции у прокариот (схема Ф. Жакоба и Ж. Моно) и эукариот (схема Г. П. Георгиева).
21. Цитоплазматическая наследственность.
22. Генная инженерия как наука. Методы генной инженерии.
23. Полимеразная цепная реакция.
24. Рестриктазы и их механизмы действия. Анализ и использование фрагментов ДНК.
25. Векторы (плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды).
26. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент и включение ее в хромосомный аппарат.
27. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании: закон единообразия, закон расщепления.
28. Закономерности наследования при полигибридном скрещивании. Закон независимого наследования.
29. Внутриаλληльное взаимодействие генов: полное и неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование.
30. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и Rh-фактору.
31. Межаллельное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.
32. Сцепление генов. Аутомсомные и гоносомные группы сцепления. Карты хромосом эукариот (генетические и цитологические).
33. Фенотипическая изменчивость. Норма реакции. Фенокопии.
34. Генотипическая изменчивость и ее формы (комбинативная и мутационная). Генокопии. Биологические основы канцерогенеза.
35. Мутагенные факторы, классификация и механизмы действия.
36. Устойчивость и репарация генетического материала.
37. Классификация мутаций по причинам их вызвавшим, по исходу для организма, по мутировавшим клеткам.



38. Геномные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.

39. Генные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.

40. Хромосомные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.

41. Пол как биологический признак. Первичные и вторичные половые признаки. Признаки, контролируемые и ограниченные полом, их наследование. Признаки, сцепленные с X-хромосомой и голандрические.

42. Хромосомная теория пола. Половой хроматин.

43. Детерминанты пола у человека и их нарушения. Хромосомные болезни пола

44. Первичное, вторичное и третичное соотношение полов.

45. Человек как объект генетических исследований. Классификация методов генетики человека.

46. Клинико-генеалогический метод. Основные типы наследования признаков, их характеристика.

47. Близнецовый метод. Критерии зиготности близнецов. Конкордантность и дискордантность. Формула Хольцингера.

48. Популяционно-статистический метод. Генетические процессы в больших популяциях. Закон Харди–Вайнберга

49. Понятие о популяциях и чистых линиях. Панмиксные и непанмиксные популяции. Характеристика популяций человека. Типы браков.

50. Факторы, нарушающие равновесие генов в популяции (мутации, естественный отбор, популяционные волны, изоляция, миграции, дрейф генов) и их характеристика.

51. Цитогенетический метод. Денверская и Парижская классификация хромосом человека

52. Биохимические методы.

53. Методы математического и биологического моделирования. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.

54. Методы генетики соматических клеток.

55. Методы рекомбинантной ДНК. Понятие о программе «Геном человека».

56. Методы пренатальной диагностики (непрямые и прямые) наследственных заболеваний. Экспресс-методы (микробиологические, дерматоглифический, определение полового хроматина и химические) генетики человека.

57. Генные болезни: фенилкетонурия, галактоземия, гиперлиппротеинемии, болезнь Коновалова–Вильсона, гемофилии.

58. Хромосомные болезни: синдром Патау, синдром Эдвардса, синдром Дауна, синдром «кошачьего крика».

59. Принципы лечения наследственной патологии человека.

60. Генетический груз. Цели и задачи медико-генетического консультирования.

61. Показания для направления семейной пары в медико-генетическую консультацию. Характеристика этапов составления генетического прогноза.

Репозиторий БГМУ

## II Семестр

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### Основная

1. *Биология* / ред. В. Н. Ярыгин. М. : Медицина, 1984. 560 с.
2. *Слюсарев, А. А.* Биология / А. А. Слюсарев, С. В. Жукова. Киев : Вища школа, 1987. 415 с.
3. *Медицинская биология и общая генетика для медицинского факультета иностранных учащихся* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2008. 232 с.
4. *Медицинская биология и общая генетика : лекции* / И. В. Рачковская [и др.]. Минск : БГМУ, 2006. 168 с.
5. *Частная паразитология : учеб.-метод. пособие* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2007. 107 с.
6. *Лекционный материал.*
7. *Филогенез систем органов хордовых животных : учеб.-метод. пособие* / В. М. Стамбровская [и др.]. Минск : МГМИ, 2007. 39 с.
8. *Медицинская биология и общая генетика : тесты* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2006. 228 с.
9. Официальный сайт кафедры биологии БГМУ – [электронный ресурс – <http://biology.bsmu.by>].

#### Дополнительная

1. *Бекиш, О.-Я. Л.* Медицинская паразитология : учеб. пособие / О.-Я. Л. Бекиш. Л. : ИЛГМИ, 1989. 90 с.
2. *Биология.* Кн. 1, 2 / ред. В. Н. Ярыгин. М. : Медицина, 1997. 448, 352 с.
3. *Генис, Д. Е.* Медицинская паразитология / Д. Е. Генис. М. : Медицина, 1985. 304 с.
4. *Гинецинская, Т. А.* Частная паразитология. Кн. I. Паразитические простейшие и плоские черви / Т. А. Гинецинская, А. А. Добровольский. М. : Высшая школа, 1978. 303 с.
5. *Гинецинская, Т. А.* Частная паразитология. Кн. II. Паразитические черви, моллюски и членистоногие / Т. А. Гинецинская, А. А. Добровольский. М. : Высшая школа, 1978. 292 с.
6. *Кеннеди, К.* Экологическая паразитология / К. Кеннеди. М. : Мир, 1978. 228 с.
7. *Коренберг, Э. И.* Что такое природный очаг / Э. И. Коренберг. М. : Знание, 1983. 64 с.
8. *Найт, Р.* Паразитарные болезни / Р. Найт. М. : Медицина, 1985. 416 с.
9. *Орлов, Б. Н.* Зоотоксикология (ядовитые животные и их яды) / Б. Н. Орлов, Д. Б. Гелашвили. М. : Высшая школа, 1986. 280 с.
10. *Павловский, Е. Н.* Учебник паразитологии человека / Е. Н. Павловский. М. : Медгиз, 1951. 416 с.
11. *Пигулевский, С. В.* Ядовитые животные. Токсикология позвоночных / С. В. Пигулевский. Л. : Медицина, 1966. 386 с.
12. *Пигулевский, С. В.* Ядовитые животные (токсикология беспозвоночных) / С. В. Пигулевский. Л. : Медицина, 1975. 375 с.
13. *Руководство по зоонозам* / ред. акад. АМН СССР В. И. Покровский). М. : Медицина, 1983. 320 с.
14. *Руководство по тропическим болезням* / ред. А. Я. Лысенко. М. : Медицина, 1983. 512 с.

15. *Талызин, Ф. Ф.* Ядовитые животные суши и моря / Ф. Ф. Талызин. М. : Знание, 1970. 96 с.
16. *Тропические болезни* / ред. Е. П. Шувалова. М. : Медицина, 1989. 496 с.
17. *Паразитарные болезни человека* / Е. А. Шабловская [и др.]. Киев : Здоровья, 1984. 159 с.
18. *Яровой, П. И.* Справочник по медицинской гельминтологии / П. И. Яровой, М. П. Зубчук, А. К. Токмалаев. Кишинев : Картя Молдавенияскэ, 1984. 228 с.
19. *Яроцкий, Л. С.* Профилактика тропических болезней / Л. С. Яроцкий. М. : Медицина, 1983. 64 с.

## ЗАНЯТИЕ № 1. ТЕМА: РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ

**Цель занятия:** изучить размножение как одно из универсальных свойств живого, его способы и эволюцию; изучить строение половых клеток, гаметогенез и особенности репродукции человека.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Размножение — универсальное свойство живого.
2. Формы размножения (бесполое и половое), их характеристика.
3. Эволюция форм полового процесса.
4. Строение гамет. Типы яйцеклеток.
5. Гаметогенез (овогенез и сперматогенез).
6. Осеменение, его формы. Оплодотворение и его стадии.
7. Биологические особенности репродукции человека.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Акросома** — видоизмененный комплекс Гольджи сперматозоида.

**Конъюгация** — половой процесс, при котором происходит обмен генетической информацией одноклеточных организмов.

**Копуляция** — половой процесс, при котором происходит объединение генетической информации одноклеточных организмов.

**Оогамия** — форма копуляции, при которой наблюдается крайняя степень дифференцировки гамет: крупная и неподвижная яйцеклетка, мелкий и подвижный сперматозоид.

**Оогенез** — процесс развития и созревания яйцеклеток.

**Осеменение** — процессы, способствующие встрече гамет.

**Оплодотворение** — процесс слияния яйцеклетки и сперматозоида с образованием зиготы.

**Партеногенез** — половое размножение без оплодотворения.

**Половой процесс** — обмен генетической информацией одноклеточных организмов или объединение генетической информации одноклеточных организмов; увеличение числа особей не наблюдается.

**Синкарион** — ядро зиготы, образованное в результате слияние ядер гамет.

**Сперматогенез** — процесс развития сперматозоидов.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Изучите препараты: «Конъюгация у спирогиры», «Сперматозоид человека», «Поперечный срез семенного канальца семенника крысы», «Графов пузырек яичника кошки», «Оплодотворение яйца аскариды», «Синкарион в яйце аскариды», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

**Задание II.** Решите задачи 1–2 из практикума.

### УИРС (рефераты)

1. Эволюция полового процесса.
2. Особенности репродукции человека.

## ЗАНЯТИЕ № 2. ТЕМА: ОСНОВЫ ОНТОГЕНЕЗА (ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ)

**Цель занятия:** ознакомиться с периодами онтогенеза; изучить и знать стадии эмбриогенеза, критические периоды и их причины, механизмы реализации генетической информации в пренатальном периоде.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Онтогенез, его типы, периодизация.
2. Характеристика прогенеза.
3. Периодизация эмбрионального развития человека
4. Характеристика стадий эмбриогенеза (зигота, дробление, бластула, гастрюляция и гастрюла, гисто- и органогенез). Провизорные органы.
5. Реализация генетической информации в пренатальном периоде.
6. Механизмы эмбриогенеза. Механизмы морфогенеза.
7. Критические периоды пренатального онтогенеза. Тератогенные факторы. Тератогенез.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Аплазия** — отсутствие органа.

**Атрезия** — заращение естественных отверстий и каналов.

**Бластула** — однослойный многоклеточный зародыш с полостью внутри.

**Градиенты физиологической активности** — интенсивность обменных процессов в головном отделе зародыша выше по сравнению с хвостовым отделом.

**Критические периоды** — периоды наибольшей чувствительности зародыша к действию факторов окружающей среды.

**Морфогенетические поля** — дистантные взаимодействия клеток электрической или гравитационной природы.

**Онтогенез** — индивидуальное развитие от образования зиготы и до смерти.

**Про́генез** — период образования и созревания тех половых клеток родителей, которые сформируют зиготу (рис. 5).

**Стеноз** — сужение канала полого органа.

**Тератогенез** — процесс нарушения естественного хода эмбриогенеза под влиянием факторов окружающей среды.

**Эмбриональная индукция** — влияние группы клеток эмбриона на соседние клетки.

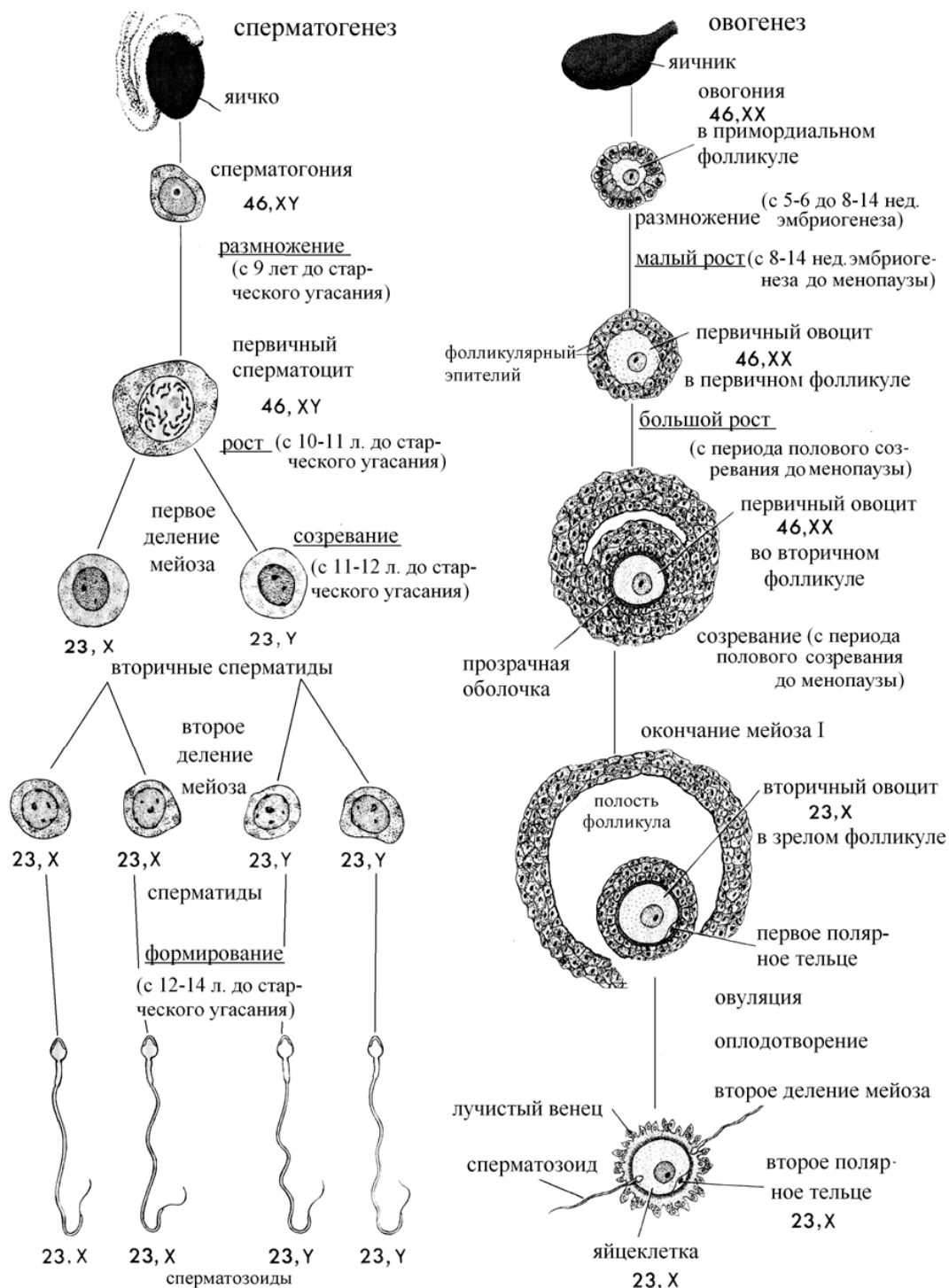


Рис. 4. Схема прогенеза у человека

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Изучите препараты: «Дробление яйцеклетки лягушки», «Бластула лягушки», «Гастрюла лягушки», «Зародышевые листки», «Нейрула лягушки», «Поперечный разрез ланцетника», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

**Задание II.** Решите задачи 1–2 из практикума.

### УИРС (рефераты)

1. Особенности эмбрионального развития у человека.
2. Тератогенные факторы и тератогенез.

## ЗАНЯТИЕ № 3. ТЕМА: ОСНОВЫ ОНТОГЕНЕЗА (ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ)

**Цель занятия:** изучить и знать периодизацию постнатального онтогенеза у человека, критические периоды и их причины, типы роста тканей, основные теории старения; иметь представления о геронтологии, гериатрии, акселерации, реанимации.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Постнатальный онтогенез. Типы развития. Метаморфоз.
2. Периодизация постнатального онтогенеза у человека.
3. Критические периоды постнатального онтогенеза.
4. Рост. Типы роста тканей и органов у человека. Акселерация и ее причины.
5. Конституция и габитус человека.
6. Старение организма. Основные теории старения.
7. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация. Проблемы эвтаназии.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Акселерация** — ускорение физического и физиологического развития детей и подростков.

**Валеология** — наука, которая изучает здоровый образ жизни человека и условия увеличения ее продолжительности.

**Возраст биологический** — это количество лет, на которое выглядит человек.

**Возраст хронологический** — возраст документально подтвержденный.

**Габитус человека** — особенности морфологии, физиологии, поведения в определенный промежуток времени.

**Гериатрия** — наука о болезнях людей старческого возраста; изучает особенности их развития, течения, лечения и профилактики.

**Геронтология** — наука о старости.

**Конституция человека** — это генетически обусловленные особенности морфологии, физиологии и поведения.

**Метаморфоз** — превращение личиночных органов в органы взрослого организма.

**Реанимация** — возможность возвращения человека к жизни из состояния клинической смерти.

**Эвтаназия** — это медицинская помощь по уходу из жизни тяжело и неизлечимо больному по его желанию или по просьбе его родных.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Решите задачи 1–4 из практикума.

#### УИРС (рефераты)

1. Критические периоды постнатального онтогенеза.

### ЗАНЯТИЕ № 4. ТЕМА: ВВЕДЕНИЕ В ПАРАЗИТОЛОГИЮ

**Цель занятия:** изучить и знать формы биотических связей, паразитизм как биологический феномен, классификацию паразитов и их хозяев, закономерности отношений в системе «паразит–хозяин» и в паразитарной системе, адаптации паразитов, их патогенное действие и ответные реакции хозяев.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Формы биотических связей. Симбиоз и его формы.
2. Происхождение и возраст паразитизма. Критерии паразитизма.
3. Классификация паразитов и их хозяев.
4. Пути и способы заражения человека паразитами.
5. Морфофизиологические и биологические адаптации паразитов.
6. Патогенное действие и специфичность паразитов.
7. Ответные реакции хозяина на внедрение паразита.
8. Биологические основы профилактики паразитарных заболеваний.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Болезни инвазионные** — болезни, вызываемые протистами и гельминтами.

**Болезни инфекционные** — болезни, вызываемые вирусами и бактериями.

**Гиперпаразитизм** — это паразитирование паразитов на паразитах.

**Зоонозы** — это болезни, возбудители которых передаются от животного к животному, иногда могут поражать и человека.

**Истинные паразиты** — такой образ жизни характерен для всех представителей данного вида.

**Критерии паразитизма** — основные характеристики паразитизма.

**Патогенность** — это способность паразита вызывать заболевание.



**Паразит** — организм, живущий за счет хозяина и приносящий ему вред.

**Паразитизм** — антагонистический симбиоз, при котором паразит использует хозяина как источник питания и среду обитания, а также приносит ему вред.

**Специфичность паразита** — исторически сложившаяся степень адаптации паразита к хозяину.

**Стадия инвазионная** — стадия, на которой паразит, попав в организм хозяина, продолжает свое развитие.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Заполните таблицу: «адаптации паразитов».

#### ЗАНЯТИЕ № 5. ТЕМА: ТИП SARCOMASTIGOPHORA.

**КЛАССЫ САРКОВЫЕ — SARCODINA, ЖГУТИКОВЫЕ — ZOOMASTIGOTA.**

**ТИП ИНФУЗОРИИ — INFUSORIA, КЛАСС РЕСНИЧНЫЕ — CILIATA**

**Цель занятия:** изучить и знать характерные черты протистов, особенности морфологии и биологии паразитических представителей классов Саркодовые, Жгутиковые и Ресничные — возбудителей болезней человека, их патогенное действие; методы диагностики и профилактики вызываемых ими заболеваний.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Паразитические саркодовые: дизентерийная, кишечная и ротовая амёбы. Особенности жизненного цикла дизентерийной амёбы, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика амёбиаза.

2. Паразитические жгутиковые: лямблия и трихомонады, особенности их строения и размножения, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика вызываемых ими заболеваний.

3. Паразитические ресничные: балантидий, особенности строения и размножения, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика балантидиаза.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Аксостиль** — опорный стержень, который проходит посередине клетки протистов.

**Амёбиаз** — заболевание, которое вызывает *Entamoeba histolytica*.

**Лямблиоз** — заболевание, возбудителем которого является *Lambliа intestinalis*.

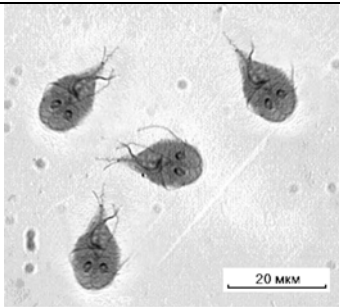
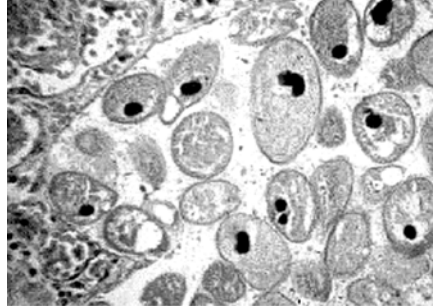
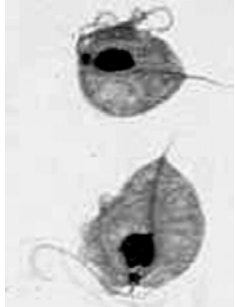
**Пелликула** — эластичная оболочка, покрывающая клетку протистов.

**Трихомоноз** — заболевание, возбудителем которого является *Trichomonas vaginalis*.

**Трофозоит** — вегетативная форма протистов.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Изучите препараты: «Лямблия», «Трихомонада», «Балантидий», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

	<p><b>Lamblia intestinalis.</b> Тип <i>Sarcomastigophora</i>, класс <i>Zoomastigota</i>. Грушевидная форма с заостренным задним концом. Размер — 10–18 мкм, 4 пары жгутиков, 2 опорных стержня (аксостили), 2 симметричные половины, имеющие по 1 ядру и присасывательному диску.</p>
	<p><b>Balantidium coli.</b> Тип <i>Infusoria</i>, класс <i>Ciliata</i>. Тело овальной или яйцевидной формы; размеры 30–150 × 40–70 мкм. Есть перистом, переходящий в цитостом и воронкообразный цитофарингс. На заднем конце тела — порошица. Макронуклеус бобовидной формы. Сократительных вакуолей две.</p>
	<p><b>Trichomonas vaginalis.</b> Тип <i>Sarcomastigophora</i>, класс <i>Zoomastigota</i>. Тело овальной формы с заостренным длинным шипом на заднем конце. Размеры до 30 мкм. Имеет 5 жгутиков. Один жгутик идет вдоль ундулирующей мембраны. По середине тела проходит опорный стержень (аксостиль). В цитоплазме расположено ядро и пищеварительные вакуоли.</p>

### ЗАНЯТИЕ № 6. ТЕМА: ТИП АРИСОМПЛЕХА, КЛАСС СПОРОВИКИ — SPOROZOA

**Цель занятия:** изучить и знать особенности морфологии и биологии представителей класса Споровики, их жизненные циклы, способы заражения человека, патогенное действие, диагностику и профилактику вызываемых ими заболеваний.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Жизненный цикл возбудителей малярии человека. Виды малярийных плазмодиев, паразитирующих у человека, их морфологическая характеристика в тонком мазке крови.
2. Способы заражения малярией, патогенное действие возбудителей; симптомы и диагностика малярии. Биологические основы профилактики малярии.

3. Токсоплазма: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие. Диагностика и профилактика токсоплазмоза.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Гаметогония** — развитие гамет в теле самки комара.

**Гамонт (гаметоцит)** — незрелая половая клетка малярийного плазмодия.

**Малярия шизонтная** — малярия, при которой инвазионной стадией является эритроцитарный шизонт.

**Мерозоит** — вегетативная стадия в цикле развития споровиков.

**Меруляция** — выход мерозоитов из эритроцитов в плазму крови.

**Оокинета** — подвижная зигота малярийных плазмодиев.

**Ооциста** — стадия, образуемая из оокинеты на наружной поверхности желудка самки малярийного комара; содержит спорозоиты.

**Псевдоциста** — это тканевая циста, которая образуется в результате скопления трофозоитов, покрытых клеточной мембраной.

**Шизонт** — жизненная стадия споровиков, которая способна к множественному делению (*шизогонии*).

**Циста истинная** — скопления трофозоитов, покрытых соединительно-тканной оболочкой.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Изучите схему цикла развития токсоплазмы.

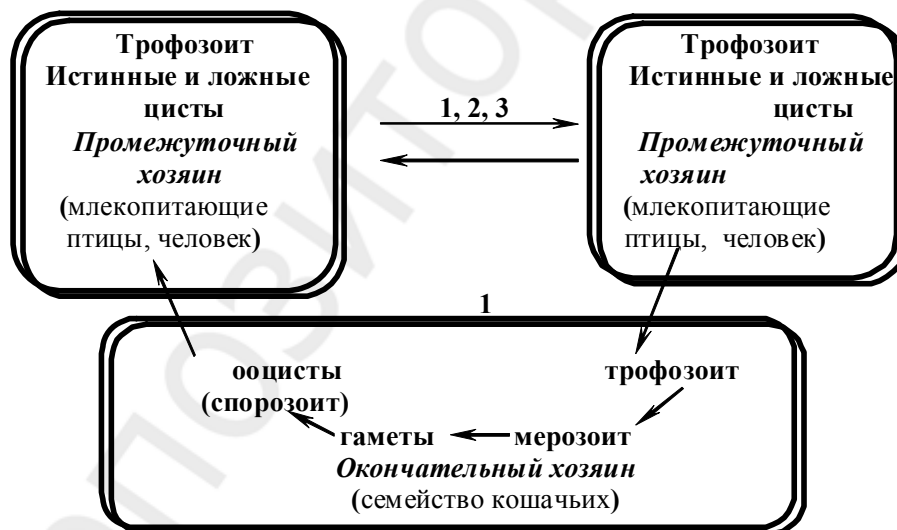
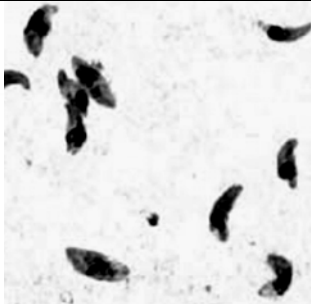
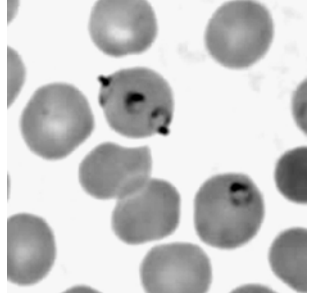
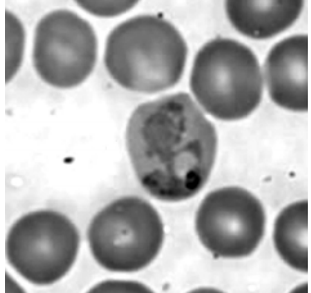
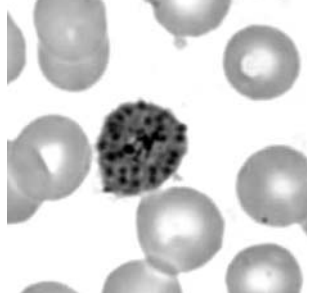
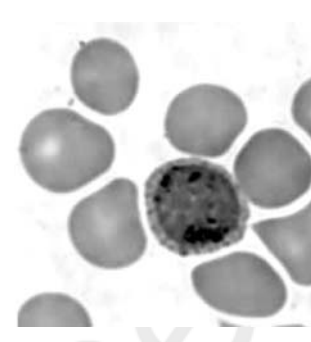


Рис. 5. Схема цикла развития токсоплазмы. Способы заражения:

1 — алиментарный путь (приобретенный токсоплазмоз); 2 — через поврежденную кожу (приобретенный токсоплазмоз); 3 — трансплацентарный (врожденный токсоплазмоз).

**Задание II.** Изучите препараты: «Токсоплазма», «Малярийные плазмодии», сделайте рисунки.

	<p><b>Toxoplasma gondii.</b>  <b>Тип Apicomplexa, класс Sporozoa.</b>          Имеет полулунную форму, размеры <math>4-7 \times 2-4</math> мкм. Ядро крупное. На заостренном конце есть коноид.</p>
	<p><b>Кольцевидный шизонт Pl. vivax.</b>  <b>Тип Apicomplexa, класс Sporozoa.</b>          В начале развития в эритроците имеет вид кольца, т. к. большая, центральная часть его занята крупной вакуолью, которая оттесняет ядро и цитоплазму к периферии клетки. В цитоплазме плазмодия пигмент отсутствует. На этой стадии плазмодий занимает около 1/3 объема эритроцита. Нередко встречаются 2–3 кольца в одном эритроците.</p>
	<p><b>Амебовидный шизонт Pl. vivax.</b>  <b>Тип Apicomplexa, класс Sporozoa.</b>          Питаясь гемоглобином эритроцитов, шизонты растут, образуют псевдоподии и превращаются в амебовидные шизонты. Они имеют неправильную амебовидную форму с одной или несколькими вакуолями. Размер их равен 1/2–2/3 диаметра эритроцита. По всей цитоплазме шизонта разбросан темно-бурый или золотисто-бурый пигмент.</p>
	<p><b>Морула Pl. vivax.</b>  <b>Тип Apicomplexa, класс Sporozoa.</b>          Ядро шизонта многократно делится (на 6–24 части), вокруг ядер обособляются участки цитоплазмы — образуется морула. Пигмент к этому времени собирается в 1–2 группы.</p>
	<p><b>Гаметоцит Pl vivax.</b>  <b>Тип Apicomplexa, класс Sporozoa.</b>          Женский гаметоцит (макрогаметоцит) крупнее мужского и, как правило, занимает весь объем увеличенного эритроцита. Он имеет небольшое, интенсивно окрашенное в рубиновый цвет, компактное ядро, расположенное на периферии клетки. В темно-голубой протоплазме равномерно рассеяны почти черные палочковидные частицы пигмента. Макрогаметоцит весьма похож на крупный шизонт. Иногда в одном эритроците обнаруживаются два макрогаметоцита.</p>

## ЗАНЯТИЕ № 7. ТЕМА: ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ — PLATHELMINTHES, КЛАСС СОСАЛЬЩИКИ — TREMATODA

**Цель занятия:** изучить характерные черты представителей типа и черты приспособленности к паразитическому образу жизни, особенности морфологии и биологии сосальщиков — возбудителей болезней человека; способы заражения, патогенное действие, методы диагностики и профилактики трематодозов.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Общая характеристика и классификация типа Плоские черви, медицинское значение.
2. Прогрессивные черты организации сосальщиков и черты приспособленности к паразитическому образу жизни.
3. Печеночный сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика фасциолеза.
4. Кошачий сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика описторхоза.
5. Методы лабораторной диагностики трематодозов.
6. Понятие о биологических основах профилактики трематодозов.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Адолескарый** — покоящаяся личиночная стадия печеночного сосальщика.

**Кожно-мускульный мешок** — стенка тела плоских червей, которая образована тегументом и 3 слоями гладких мышц.

**Марита** — половозрелая стадия сосальщиков.

**Метацеркарий** — инвазионная стадия для окончательного хозяина в цикле развития сосальщиков.

**Мирацидий** — первая личиночная стадия в цикле развития сосальщиков.

**Редия** — личиночная стадия сосальщиков в организме первого промежуточного хозяина.

**Спороциста** — личиночная стадия сосальщиков, которая развивается в организме первого промежуточного хозяина из мирацидия.

**Тегумент** — наружный слой кожно-мускульного мешка сосальщиков.

**Церкарий** — подвижная личинка сосальщика, которая выходит из организма моллюска в водоем.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание II.** Изучите и зарисуйте препараты: «Марита печеночного сосальщика», «Яйца печеночного сосальщика», «Марита кошачьего сосальщика», «Яйца кошачьего сосальщика», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

	<p><b>Марита Fasciola hepatica.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Trematoda.</b>                      Форма листовидная, 3–5 см длиной. На передней части тела расположены 2 присоски — ротовая и брюшная. Каналы кишечника сильно разветвлены. За брюшной присоской расположена многолопастная матка, под ней — яичник, по бокам тела — многочисленные желточники, среднюю часть занимают ветвящиеся семенники.</p>
	<p><b>Яйцо Fasciola hepatica.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Trematoda.</b>                      Яйца крупные (135 × 80 мкм), овальные, желтовато-коричневые, на одном из полюсов имеется крышечка.</p>
	<p><b>Марита Opisthorchis felineus.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Trematoda.</b>                      Цвет бледно-желтый, длиной около 10 мм. В средней части расположена матка, за ней — округлый яичник и бобовидный семяприемник. В задней части тела — 2 розетковидных семенника, между ними S-образно изогнутый канал выделительной системы. Кишечник не ветвится; между ним и краем тела расположены желточники.</p>
	<p><b>Яйцо Opisthorchis felineus.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Trematoda.</b>                      Яйца размером 26–30 × 10–15 мкм, желтовато-коричневого цвета, овальные, слегка суженные к одному полюсу, на котором имеется крышечка.</p>

### УИРС (рефераты)

1. Описторхоз — природно-очаговое заболевание в Республике Беларусь.
2. Фасциолез человека.

### ЗАНЯТИЕ № 8. ТЕМА: ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ — PLATHELMINTHES КЛАСС ЛЕНТОЧНЫЕ ЧЕРВИ — CESTODA

**Цель занятия:** изучить и знать характерные черты представителей класса Ленточные черви и черты приспособленности к паразитическому образу жизни, особенности морфологии и биологии тениид, лентеца широкого, карликового цепня, эхинококка и альвеококка — возбудителей

болезней человека; знать патогенное действие, способы заражения, методы диагностики и профилактики цестодозов.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Характеристика класса Ленточные черви: особенности внешнего и внутреннего строения, черты приспособленности к паразитизму.
2. Типы финн ленточных червей.
3. Цепень вооруженный и цепень невооруженный: особенности морфологии, пути заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика тениидозов и цистицеркоза.
4. Цепень карликовый: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика гименолепидоза.
5. Лентец широкий: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика дифиллоботриоза.
6. Методы лабораторной диагностики цестодозов.
7. Биологические основы профилактики цестодозов.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Биогельминты** — черви, цикл развития которых происходит со сменной хозяев.

**Ботрии** — органы фиксации лентецов.

**Контактные гельминты** — черви, яйца которых передаются при контакте здорового человека с больным или через предметы домашнего обихода.

**Плероцеркоид** — финна широкого лентеца.

**Проглоттида** — членик ленточных червей.

**Сколекс** — головка ленточных червей.


**Стробила** — тело ленточных червей, состоящее из члеников.

**Цистицерк** — финна свиного и бычьего цепней.

**Цистицеркоид** — финна карликового цепня.




### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Изучите препараты: «*Taenia solium*», «*Taeniarrhynchus saginatus*», «*Hymenolepis nana*», «*Diphyllobothrium latum*», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

	<p><b>Сколекс <i>Taenia solium</i>.</b> <b>Тип Plathelminthes, класс Cestoda.</b> Сколекс имеет четыре присоски и хоботок, вооруженный двумя рядами крючьев.</p>
---	--

	<p><b>Сколекс <i>Taeniarhynchus saginatus</i>.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Cestoda.</b>  На сколексе расположены 4 присоски.</p>
	<p><b>Гермафродитная проглоттида <i>Taenia solium</i>.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Cestoda.</b>  Гермафродитная проглоттида содержит трехдольчатый яичник (третья дополнительная долька яичника расположена между маткой и влагалищем).</p>
	<p><b>Гермафродитная проглоттида <i>Taeniarhynchus saginatus</i>.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Cestoda.</b>  Гермафродитные проглоттиды имеют двухдольчатый яичник, под которым расположены желточники. Многочисленные семенники в виде пузырьков находятся в боковых частях проглоттиды. Половая клоака открывается на боковой стороне проглоттиды.</p>
	<p><b>Зрелая проглоттида <i>Taenia solium</i>.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Cestoda.</b>  Зрелая проглоттида содержит матку с 7–12 боковыми ответвлениями с каждой стороны.</p>
	<p><b>Зрелая проглоттида <i>Taeniarhynchus saginatus</i>.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Cestoda.</b>  В зрелых члениках матка содержит 17–35 боковых ответвлений с каждой стороны; в матке находится до 175 000 яиц.</p>
	<p><b>Яйцо <i>Taenia solium</i> и <i>Taeniarhynchus saginatus</i>.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Cestoda.</b>  Размеры 30–40 × 20–30 мкм. Форма округлая, реже слегка овальная. Оболочка толстая, двухконтурная, поперечно-исчерченная, прозрачная. Внутри расположена онкосфера.</p>
	<p><b><i>Hymenolepis nana</i>.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Cestoda.</b>  Длина от 1 до 5 см, содержит около 200 проглоттид, на сколексе расположены 4 присоски и хоботок с двойным венчиком крючьев. Матка закрытая, но тонкая стенка проглоттид легко разрушается.</p>



	<p><b>Поперечный срез сколекса <i>Diphyllobothrium latum</i>.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Cestoda.</b>          На сколексе есть две присасывательные щели — ботрии, которыми паразит прикрепляется к слизистой оболочке кишечника.</p>
	<p><b>Зрелая проглоттида <i>Diphyllobothrium latum</i>.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Cestoda.</b>          Размер зрелых проглоттид в ширину больше, чем в длину; они содержат открытую розетковидную матку.</p>
	<p><b>Яйцо <i>Diphyllobothrium latum</i>.</b>  <b>Тип Plathelminthes, класс Cestoda.</b>          Яйца широкоовальные (70 × 45 мкм), желтовато-коричневого цвета с гладкой поверхностью. На одном из полюсов имеется крышечка, на противоположном — бугорок.</p>

**ЗАНЯТИЕ № 9. ТЕМА: ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ — NEMATHELMINTHES.  
 КЛАСС СОБСТВЕННО КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ — NEMATODA (ЗАНЯТИЕ I)**

**Цель занятия:** изучить и знать характерные черты типа Круглые черви, их ароморфозы; особенности морфологии и биологии аскариды, власоглава, способы заражения человека, патогенное действие, методы диагностики и профилактики нематодозов.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Общая характеристика типа Круглые черви и класса Собственно круглые черви.
2. Аскарида человека: особенности морфологии и биологии, способы заражения человека; патогенное действие личинок и половозрелых аскарид; симптомы, методы диагностики миграционного и кишечного аскаридоза; профилактика аскаридоза.
3. Власоглав: особенности морфологии и биологии, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, методы диагностики и профилактики трихоцефалеза.
4. Методы лабораторной диагностики кишечных и тканевых нематодозов.
5. Биологические основы профилактики нематодозов.

**ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

**Аскаридоз миграционный** — заболевание, вызванное личинками аскариды.

**Бульбус** — расширение пищевода острицы.

**Везикула** — вздутие кутикулы вокруг ротового отверстия острицы.

**Геогельминты** — черви, личинки которых развиваются в почве.

**Дегельминтизация** — комплекс мероприятий, направленных на уничтожение паразитических червей в организме человека.

**Капсула** — образована соединительной тканью, защищает личинку трихинеллы от переваривания соками хозяина.




**Миграция** — перемещение в организме человека личиночной стадии круглых червей.

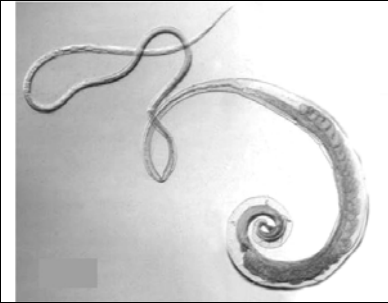
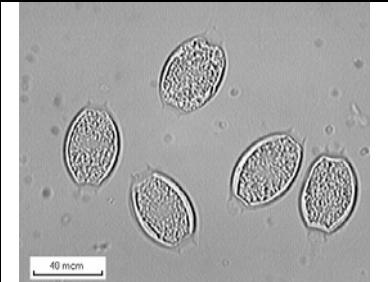
**Нематодозы** — заболевания, вызываемые круглыми червями.

**Larva migrans** — синдром, который возникает при миграции в организме человека личинок аскарид животных (свиньи, собаки и др.).

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Изучите и зарисуйте препараты: «Яйцо аскариды человека», «Яйцо власоглава», «Вскрытая самка аскариды», «Поперечный срез аскариды», «*Trichocephalus trichiurus*», сделайте обозначения.

	<p><b>Поперечный срез <i>Ascaris suum</i>.</b> <b>Тип Nematelminthes, класс Nematoda.</b> На поперечном срезе видны кутикула, гиподерма, мускульные клетки, полость тела, каналы выделительной системы, нервные стволы, просвет кишечника, яичники, яйцеводы, и матка.</p>
	<p><b>Яйцо <i>Ascaris lumbricoides</i>.</b> <b>Тип Nematelminthes, класс Nematoda.</b> Яйца размером 50–70 × 40–50 мкм. Форма овальная, реже округлая. Оболочка толстая, многослойная, бугристая, темно-желтая. Внутри находится зародышевая клетка округлой формы.</p>
	<p><b>Самка <i>Trichocephalus trichiurus</i>.</b> <b>Тип Nematelminthes, класс Nematoda.</b> Длина самки до 5 см. Передний конец тела тонкий нитевидный, задний — утолщен. В переднем отделе находится только пищевод, в заднем — все остальные органы.</p>

	<p><b>Самец <i>Trichocephalus trichiurus</i>.</b>  <b>Тип Nematelminthes, класс Nematoda.</b>          Длина самца 4–4,5 см. Передний конец тела тонкий нитевидный, задний — утолщен. В переднем отделе находится только пищевод, в заднем — все остальные органы.</p>
	<p><b>Яйцо <i>Trichocephalus trichiurus</i>.</b>  <b>Тип Nematelminthes, класс Nematoda.</b>          Размеры яйца 50–55 × 23–32 мкм. Форма лимонобразная (боченкообразная). Оболочка толстая, гладкая, желто-коричневая. На полюсах имеются «пробочки».</p>

### УИРС (рефераты)

1. Хирургические осложнения аскаридоза.
2. Миграционный аскаридоз.
3. Токсокароз человека.

### ЗАНЯТИЕ № 10. ТЕМА: ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ — NEMATHELMINTHES, КЛАСС СОБСТВЕННО КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ — NEMATODA (ЗАНЯТИЕ II)

**Цель занятия:** изучить и знать особенности морфологии и биологии острицы и трихинеллы способы заражения человека, патогенное действие, диагностику и профилактику трихинеллеза и энтеробиоза.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Острица: особенности морфологии и биологии, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика энтеробиоза.
2. Трихинелла: особенности морфологии и биологии, способы заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика трихинеллеза.
3. Методы лабораторной диагностики кишечных и тканевых нематодозов.



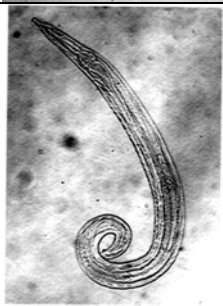

#### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Тканевые гельминтозы** — заболевания, которые вызывают паразиты, локализующиеся в тканях и закрытых полостях.

**Тремор мышц** — судорожное дрожание мышц.

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Изучите препараты: «*Trichinella spiralis*», «Яйцо острицы», «*Enterobius vermicularis*», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

	<p><b>Личинка <i>Trichinella spiralis</i> в мышцах.</b>  <b>Тип Nemathelminthes, класс Nematoda.</b>  Личинки расположены в скелетной поперечнополосатой мышечной ткани, свернуты спиралью и покрыты соединительнотканной капсулой размером 0,4 × 0,25 мм.</p>
	<p><b>Самка <i>Enterobius vermicularis</i>.</b>  <b>Тип Nemathelminthes, класс Nematoda.</b>  Длина тела самки около 10 мм, белого цвета. На переднем конце тела находится вздутия кутикулы — везикулы, а в задней части пищевода шарообразное расширение — бульбус, участвующие в фиксации паразита.</p>
	<p><b>Самец <i>Enterobius vermicularis</i>.</b>  <b>Тип Nemathelminthes, класс Nematoda.</b>  Длина тела самца — 2–5 мм, белого цвета. На переднем конце тела находится вздутия кутикулы — везикулы, а в задней части пищевода шарообразное расширение — бульбус, участвующие в фиксации паразита.</p>
	<p><b>Яйцо <i>Enterobius vermicularis</i>.</b>  <b>Тип Nemathelminthes, класс Nematoda.</b>  Размеры яиц 50–60 × 26–30 мкм. Форма овально-вытянутая, асимметричная (одна сторона выпуклая, другая — более плоская). Оболочка тонкая, гладкая, прозрачная, бесцветная.</p>

**ЗАНЯТИЕ № 11. ТЕМА: ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ — ARTHROPODA.  
КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ — ARACHNIDA**

**Цель занятия:** изучить характерные черты представителей типа Членистоногие, класса Паукообразные; знать особенности морфологии и биологии представителей отряда Клещи и их медицинское значение.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Общая характеристика и систематика типа Членистоногие.
2. Общая характеристика и систематика класса Паукообразные.

3. Иксодовые, аргазовые и гамазовые клещи — переносчики возбудителей заболеваний человека: особенности их морфологии и биологии, механизм передачи возбудителей болезней.

4. Саркоптовые и тироглифные клещи — возбудители заболеваний человека: особенности их морфологии и биологии.

5. Учение Е. Н. Павловского о природной очаговости трансмиссивных болезней. Характеристика природного очага.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Педипальпы и хелицеры** — первая и вторая пара видоизмененных конечностей ротового аппарата паукообразных, которые служат для захвата и измельчения пищи.

**Переносчик механический** — переносчик, у которого возбудители находятся на покровах тела.



**Переносчик специфический** — переносчик, у которого возбудитель проходит свое развитие.


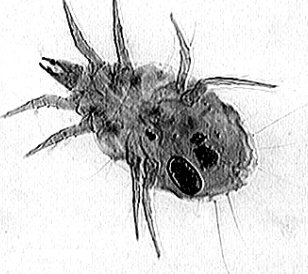

**Природный очаг** — определенный географический ландшафт, в котором происходит циркуляция возбудителя от донора к реципиенту через переносчика без участия человека.

**Трансовариальная передача возбудителя** — передача возбудителя через яйца.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Изучите препараты: «Клещ собачий», «Клещ поселковый», «Клещ чесоточный», «Клещ рода Дермацентор», «Клещ мучной», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

	<p><b>Самка клеща рода Ixodes.</b> <b>Тип Arthropoda, класс Arachnoidea, отряд Acari, семейство Ixodidae.</b> Ротовой аппарат колюще-сосущего типа, виден со спинной стороны. Есть глаза. На спинной стороне тела есть хитиновый щиток, закрывающий только переднюю часть, что обеспечивает большую растяжимость брюшка при кровососании.</p>
	<p><b>Самец клеща рода Dermacentor.</b> <b>Тип Arthropoda, класс Arachnoidea, отряд Acari, семейство Ixodidae.</b> Ротовой аппарат (головка) колюще-сосущего типа виден со спинной стороны. Есть глаза. На спинной стороне тела самца расположен хитиновый щиток, который имеет эмалевый рисунок и закрывающий всю дорзальную поверхность.</p>

 <p style="text-align: center;">× 20</p>	<p><b>Argas persicus.</b>  <b>Тип Arthropoda, класс Arachnoidea, отряд Acari, семейство Argasidae.</b>          Размеры тела от 2 до 30 мм. Отсутствуют дорзальный щиток и глаза, ротовой аппарат расположен вентрально и не виден со спинной стороны. Тело имеет краевой рант.</p>
	<p><b>Tyroglyphus farinae.</b>  <b>Тип Arthropoda, класс Arachnoidea, отряд Acari, семейство Tyroglyphidae.</b>          Клещи мелкие (0,4–0,7 мм), не имеют глаз, тело бледно-желтого цвета, яйцевидной формы.</p>
	<p><b>Sarcoptes scabiei.</b>  <b>Тип Arthropoda, класс Arachnoidea, отряд Acari, семейство Sarcoptidae.</b>          Размеры 0,3–0,4 мм. Ноги укорочены, конической формы; тело широкоовальное, желтого цвета, покрыто щетинками, глаза отсутствуют.</p>

**ЗАНЯТИЕ № 12. ТЕМА: ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ — ARTHROPODA.  
 КЛАСС НАСЕКОМЫЕ — INSECTA. ОТРЯД ДВУКРЫЛЫЕ — DIPTERA  
 (ЗАНЯТИЕ I)**

**Цель занятия:** изучить и знать особенности морфологии и биологии двукрылых насекомых; знать их медицинское значение и меры борьбы с ними.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Общая характеристика и систематика класса Насекомые.
2. Особенности морфологии и биологии представителей отряда Двукрылые.
3. Компоненты гноса (мошки, мокрецы, москиты, слепни), особенности морфологии и биологии, медицинское значение.
4. Комары рода *Culex*, *Anopheles* и *Aedes*: особенности морфологии и биологии, медицинское значение.
5. Особенности морфологии и биологии мух (комнатная, осенняя жигалка вольфартова, муха це-це), медицинское значение.
6. Медицинское значение оводов.
7. Меры борьбы с двукрылыми насекомыми.

## ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Гнус** — группа мелких двукрылых кровососущих насекомых (мошки, мокрецы, комары, москиты).

**Гонотрофический цикл** — созревание яиц у самок двукрылых насекомых при переваривании крови.

**Зоофилактика** — создание биологических барьеров между местами выплода комаров (помещения для скота) и жилыми постройками.

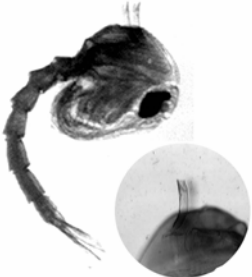
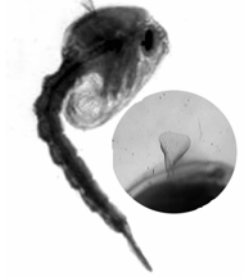




**Миаз** — заболевание, которое вызывают личинки мух и оводов.

**Репелленты** — химические вещества, которые отпугивают насекомых.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Изучите препараты: «Яйца, личинки и куколки малярийного и обыкновенного комаров», «Головки самок малярийного и обыкновенного комаров», «Головки самцов малярийного и обыкновенного комаров», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

	<p><b>Яйцо немалярийного комара.</b> Тип <i>Arthropoda</i>, класс <i>Insecta</i>, отряд <i>Diptera</i>, семейство <i>Culicidae</i>, род <i>Culex</i>. Яйца имеют вытянутую овальную форму без воздушных камер.</p>
	<p><b>Яйцо малярийного комара.</b> Тип <i>Arthropoda</i>, класс <i>Insecta</i>, отряд <i>Diptera</i>, семейство <i>Culicidae</i>, род <i>Anopheles</i>. Яйца имеют поясок с воздушными камерами и плавают по одному.</p>
	<p><b>Личинка немалярийного комара.</b> Тип <i>Arthropoda</i>, класс <i>Insecta</i>, отряд <i>Diptera</i>, семейство <i>Culicidae</i>, род <i>Culex</i>. Личинки имеют на предпоследнем членике брюшка дыхательный сифон в виде узкой трубочки, на конце которой расположены стигмы (отверстия трахей).</p>
	<p><b>Личинка малярийного комара.</b> Тип <i>Arthropoda</i>, класс <i>Insecta</i>, отряд <i>Diptera</i>, семейство <i>Culicidae</i>, род <i>Anopheles</i>. Личинки комаров <i>Anopheles</i> не имеют сифона, располагаются параллельно поверхности воды. Пара стигм, через которые они дышат атмосферным воздухом, располагается на предпоследнем членике брюшка.</p>

	<p><b>Куколка немалярийного комара.</b>  <b>Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Culex.</b>          Куколки имеют форму запятой. На спинной стороне головогруди находится пара дыхательных сифонов. С их помощью куколки «подвешиваются» к поверхностной пленке воды. Сифоны имеют цилиндрическую форму.</p>
	<p><b>Куколка малярийного комара.</b>  <b>Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Anopheles.</b>          Куколки имеют форму запятой. На спинной стороне головогруди находится пара дыхательных сифонов. Сифоны имеют воронкообразную (коническую).</p>
	<p><b>Головка самца немалярийного комара.</b>  <b>Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Culex.</b>          Головки самцов имеют сильно опушенные усики. Нижнечелюстные щупики обычно длиннее хоботка и не имеют утолщений.</p>
	<p><b>Головка самца малярийного комара.</b>  <b>Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Anopheles.</b>          Головки самцов имеют сильно опушенные усики. Нижнечелюстные щупики по длине равны хоботку и имеют на конце булавовидные утолщения.</p>
	<p><b>Головка самки немалярийного комара.</b>  <b>Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Culex.</b>          Головки самок имеют слабо опушенные усики. Нижнечелюстные щупики составляют 1/3–1/4 длины хоботка.</p>
	<p><b>Головка самки малярийного комара.</b>  <b>Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Anopheles.</b>          Головки самок имеют слабо опушенные усики. Нижнечелюстные щупики по длине равны хоботку.</p>



## УИРС (рефераты)

1. Компоненты гноса, их медицинское значение.
2. Мухи — механические переносчики возбудителей болезней человека и меры борьбы с ними.
3. Меры борьбы с кровососущими насекомыми.

### ЗАНЯТИЕ № 13. ТЕМА: ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ — ARTHROPODA. КЛАСС НАСЕКОМЫЕ — INSECTA (ЗАНЯТИЕ II). РЕШЕНИЕ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ

**Цель занятия:** изучить и знать особенности морфологии и биологии насекомых, медицинское значение вшей, блох, тараканов, клопов и меры борьбы с ними. Научиться решать ситуационные задачи по всем разделам паразитологии.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Отряд Вши: особенности морфологии и биологии; вши — возбудители и переносчики возбудителей заболеваний человека; меры борьбы.
2. Отряд Блохи: особенности морфологии и биологии; медицинское значение блох; меры борьбы.
3. Отряд Тараканы: особенности морфологии и биологии; медицинское значение тараканов; меры борьбы.
4. Отряд Клопы: особенности морфологии и биологии; медицинское значение клопов; меры борьбы.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Инокуляция** — заражение хозяина через ротовой аппарат переносчика при кровососании.

**Инсектициды** — вещества, используемые для борьбы с насекомыми.

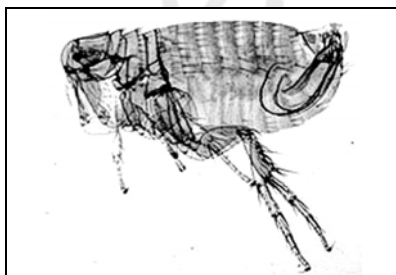
**Контаминация** — заражение хозяина при втирании экскрементов переносчика в кожу при расчесах места укуса.

**Педикулез** — заболевание, вызванное вшами *P. pediculus*.

**Фтириоз** — заболевание, вызванное лобковой вошью.

#### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА




**Задание 1.** Изучите препараты: «Вошь головная», «Блоха человеческая», «Вошь лобковая», «Ротовые органы черного таракана», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.



***Pulex irritans*.**

**Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Aphaniptera.**

Тело сплющено с боков, на поверхности тела есть многочисленные волоски, щетинки, зубчики. На голове расположены короткие усики и пара простых глаз. Последняя пара ног длиннее остальных и служит для прыгания. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа.

	<p><b>Pediculus humanus capitis.</b>  <b>Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Anoplura.</b>          Длина тела самца 2–3 мм, самки — 3–4 мм. Задний конец тела самца закруглен, у самки — раздвоен. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа.</p>
	<p><b>Phthirus pubis.</b>  <b>Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Anoplura.</b>          Размеры до 1,5 мм. Тело короткое, широкое, трапециевидное.</p>
	<p><b>Blattella germanica.</b>  <b>Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Blattoidea.</b>          Ротовой аппарат грызущего типа: верхняя губа, верхние челюсти, нижняя губа, нижние челюсти.</p>

**Задание 2.** Решите ситуационные задачи 1–20 из практикума.

#### **ЗАНЯТИЕ № 14. ТЕМА: ДИАГНОСТИКА ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ**

**Цель занятия:** закрепить умение определять паразитологические микропрепараты.

##### **Список микропрепаратов**

1. Лямблия.
2. Балантидий.
3. Трихомонада.
4. Токсоплазма.
5. Малярийные плазмодии.
6. Сосальщик печеночный.
7. Яйцо сосальщика печеночного.
8. Яйцо сосальщика кошачьего.
9. Сосальщик кошачий.
10. Сколекс цепня вооруженного.
11. Сколекс цепня невооруженного.
12. Гермафродитные членики вооружённого цепня.
13. Гермафродитные членики невооруженного цепня.
14. Зрелая проглоттида цепня вооруженного.
15. Зрелая проглоттида цепня невооруженного.
16. Яйца тениид.

17. Цепень карликовый.
18. Зрелая проглоттида лентеца широкого.
19. Поперечный срез сколекса лентеца широкого.
20. Яйцо лентеца широкого.
21. Аскарида свиная, поперечный срез.
22. Яйцо аскариды человека.
23. Власоглав человека (самка).
24. Власоглав человека (самец).
25. Яйцо власоглава человека.
26. Трихинелла (личиночная форма)
27. Острица (самка).
28. Острица (самец).
29. Яйцо острицы.
30. Клещ иксодовый.
31. Клещ рода Дермацентор.
32. Аргазовый клещ.
33. Мучной клещ.
34. Чесоточный клещ.
35. Вошь головная.
36. Вошь лобковая.
37. Блоха.
38. Ротовые органы черного таракана.
39. Яйца обыкновенного комара.
40. Яйца малярийного комара.
41. Личинки обыкновенного комара.
42. Личинки малярийного комара.
43. Куколки обыкновенного комара.
44. Куколки малярийного комара.
45. Головка самки комара обыкновенного.
46. Головка самца комара обыкновенного.
47. Головка самки комара малярийного.
48. Головка самца комара малярийного.

### **ЗАНЯТИЕ № 15. ТЕМА: ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ПАРАЗИТОЛОГИИ**

**Цель занятия:** выявить уровень знаний студентов по протистологии, гельминтологии, арахноэнтомологии.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Формы биотических связей. Симбиоз и его формы.
2. Происхождение и возраст паразитизма. Критерии паразитизма.
3. Предмет и задачи медицинской и экологической паразитологии.
4. Классификация паразитов и их хозяев.

5. Морфологические и биологические адаптации паразитов.
6. Пути и способы заражения человека паразитами.
7. Патогенное действие и специфичность паразитов. Ответные реакции хозяина на внедрение паразита.
8. Дизентерийная амеба: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика амебиаза.
9. Трихомонада урогенитальная: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика трихомоноза.
10. Лямблия: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика лямблиоза.
11. Балантидий: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика балантидиаза.
12. Малярийные плазмодии, их виды и распространение, морфологическая характеристика в тонком мазке крови.
13. Жизненный цикл возбудителей малярии человека. Патогенное действие возбудителей малярии; симптомы, диагностика и профилактика малярии.
14. Токсоплазма: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; диагностика и профилактика токсоплазмоза.
15. Печеночный сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика фасциолеза.
16. Кошачий сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика описторхоза.
17. Цепень вооруженный: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика тениоза и цистицеркоза.
18. Цепень невооруженный: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика тениаринхоза.
19. Лентец широкий: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика дифиллоботриоза.
20. Цепень карликовый: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика гименолепидоза.
21. Аскарида человека: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения, патогенное действие личинок и половозрелых аскарид;

симптомы, диагностика и профилактика личиночного и кишечного аскаридоза.

22. Власоглав человека: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика трихоцефалеза.

23. Острица: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика энтеробиоза.

24. Трихинелла: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика трихинеллеза.

25. Методы диагностики кишечных и тканевых гельминтозов.

26. Био-, гео- и контактные гельминтозы и биологические основы их профилактики.

27. Особенности морфологии и биологии представителей отрядов класса Паукообразные: скорпионы, пауки, их медицинское значение.

28. Клещи иксодовые и аргасовые: особенности их морфологии и биологии, медицинское значение.

29. Клещи гамазовые, саркоптовые и тироглифные: особенности их морфологии и биологии, медицинское значение.

30. Учение Е. Н. Павловского о природной очаговости трансмиссивных болезней. Характеристика природного очага.

31. Отряд Вши: особенности морфологии и биологии; вши — возбудители и переносчики возбудителей заболеваний человека; меры борьбы.

32. Отряд Блохи: особенности морфологии и биологии; медицинское значение блох; меры борьбы.

33. Отряд Тараканы: особенности морфологии и биологии; медицинское значение тараканов; меры борьбы.

34. Отряд Клопы: особенности морфологии и биологии; медицинское значение клопов; меры борьбы.

35. Компоненты гноса (мошки, мокрецы, москиты, слепни), особенности морфологии и биологии, медицинское значение; меры защиты и борьбы.

36. Комары рода *Culex*, *Anopheles* и *Aedes*: особенности морфологии и биологии, медицинское значение; меры борьбы.

37. Мухи — возбудители, механические и специфические переносчики возбудителей заболеваний. Особенности морфологии, биологии, медицинское значение; меры борьбы.

## ЗАНЯТИЕ № 16. ТЕМА: ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ОРГАНОВ (ЗАНЯТИЕ I)

**Цель занятия:** изучить и знать общие закономерности онто- и филогенеза, эволюцию покровов, скелета, нервной и пищеварительной систем у хордовых; уметь объяснять формирование онтофилогенетически обусловленных аномалий этих систем у человека.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Связь онто- и филогенеза: законы К. Бэра, биогенетический закон, учение А. Н. Северцова о филэмбриогенезах.
2. Филогенез покровов тела хордовых.
3. Филогенез осевого скелета, скелета конечностей и поясов конечностей хордовых.
4. Филогенез мозгового и висцерального отделов черепа хордовых.
5. Филогенез нервной системы хордовых.
6. Филогенез пищеварительной системы хордовых.
7. Онтофилогенетическая обусловленность пороков развития кожных покровов, скелета, нервной и пищеварительной систем у человека.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Анаболия** — дополнения в развитии органа возникают после того, как орган завершил свое развитие.

**Архаллаксис** — изменения с момента закладки органа; развитие идет по новому пути.

**Девиация** — отклонения с середины развития органа; на начальных стадиях — частичная рекапитуляция.

**Зауропсидный тип мозга** — интегрирующий центр — полосатые тела переднего мозга.

**Ихтиопсидный тип мозга** — интегрирующий центр — средний мозг.

**Маммальный тип мозга** — интегрирующий центр — новая кора головного мозга.

**Параллелизмы** — независимое развитие сходных признаков в эволюции близкородственных групп организмов.

**Рекапитуляция** — повторение у зародышей в процессе онтогенеза признаков предков по филогенезу.

**Филэмбриогенез** — эмбриональные перестройки, которые сохраняются у взрослых форм и имеют адаптивное значение.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Решите задачи 1–2 из практикума.

**Задание 2.** Изучите рисунки: «Разрез через кожу ланцетника», «Строение кожи млекопитающих», «Хрящевой скелет акулы», «Распределение хрящевых закладок черепа акулы (вид со спинной стороны)»,

«Типы сочленения нижней челюсти с черепом», «Закладка головного мозга позвоночных», «Головной мозг позвоночных (продольный разрез)» и сделайте обозначения.

### УИРС (рефераты)

1. Эмбриогенез мозгового отдела черепа и его филогенетические преобразования.

## ЗАНЯТИЕ № 17. ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ОРГАНОВ (ЗАНЯТИЕ II)

**Цель занятия:** изучить и знать эволюционные изменения дыхательной, кровеносной и выделительной систем хордовых; уметь объяснять онтофилогенетическую обусловленность пороков развития этих систем органов у человека.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Филогенез дыхательной системы хордовых.
2. Филогенез кровеносной системы хордовых.
3. Филогенез выделительной системы хордовых.
4. Онтофилогенетическая обусловленность пороков развития дыхательной, кровеносной и мочеполовой систем у человека.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

**Артериальные дуги** — жаберные артерии.

**Артериальный конус** — мускулистая трубка, стенки которой способны к пульсации; начинается от желудочка и разделяется на кожно-легочные и сонные артерии и дуги аорты.

**Боталлов проток** — соединяет аорту с легочными артериями и приводит к забросу артериальной крови из большого круга кровообращения в малый.

**Венозный синус** — место впадения в сердце полых вен.

**Вторичная почка (metanephros)** — тазовая почка.

**Капсула Шумлянского–Боумэна** — двухслойная чаша, окружающая капиллярный клубочек.

**Мезонефрический канал** — мочеточник первичной почки.

**Нефростом** — воронка нефрона, которая открывается в целом.

**Первичная почка (mesonephros)** — туловищная почка.

**Предпочка (pronephros)** — состоит из 6–12 нефронов, которые имеют воронку и короткий каналец.

**Транспозиция сосудов** — изменение местоположения сосудов.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I.** Решите задачи 1–2 из практикума.

**Задание II.** Изучите и сделайте обозначения на схемах: «Кровеносная система ланцетника», «Развитие артериальных дуг позвоночных жи-

вотных», «Эволюция сердца низших позвоночных», «Эволюция сердца высших позвоночных», «Развитие выделительной и половой систем у позвоночных», «Эволюция нефрона», «Эволюция легких у позвоночных».

#### **УИРС (рефераты)**

1. Эволюция кровеносной системы и онтофилогенетически обусловленные пороки ее развития.
2. Эволюция репродуктивной системы и онтофилогенетическая обусловленность пороков ее развития.

### **ЗАНЯТИЕ № 18. ТЕМА: ЯДОВИТЫЕ ЖИВОТНЫЕ**

**Цель занятия:** ознакомиться с представителями ядовитых животных разных систематических групп, строением их ядовитого аппарата и физиологической характеристикой зоотоксинов; знать действие зоотоксинов, способы оказания первой помощи и меры защиты от «укусов» ядовитых животных.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Классификация ядовитых животных (первично- и вторично-ядовитые, активно- и пассивно-ядовитые).
2. Физиологическая характеристика токсинов беспозвоночных животных (медузы, паукообразные, перепончатокрылые), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.
3. Физиологическая характеристика токсинов позвоночных животных (рыбы, амфибии, рептилии), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.

#### **ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ**

**Активно-ядовитые животные** — имеют специализированный ядовитый аппарат и ранящие приспособления (стрекательные клетки на щупальцах медуз, жало у перепончатокрылых, ядовитые зубы у змей).

**Вторично-ядовитые животные** — накапливают экзогенные яды и проявляют токсичность в случае приема их в пищу другими организмами.

**Пассивно-ядовитые животные** — ядовитыми могут быть метаболиты, которые накапливаются в различных органах и тканях этих животных.

**Первично-ядовитые животные** — животные, специальные железы которых вырабатывают ядовитый секрет или у них ядовиты определенные продукты метаболизма.

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание 1.** Изучите препараты: «Скат-хвостокол», «Медуза физалия», «Пчела медоносная», «Тарантул», «Скорпион», «Кобра индийская (очковая змея)», изучите рисунки и сделайте обозначения.



## Вопросы для подготовки к экзамену

1. Свойства и признаки живого. Уровни организации живого.
2. Теории происхождения жизни. Доказательства эволюции органического мира. Молекулярная эволюция как наука.
3. Человек как биологическое и социальное существо.
4. Современное состояние клеточной теории. Отличительные признаки про- и эукариотических клеток.
5. Строение (модели) элементарной мембраны, ее свойства и функции. Способы поступления веществ в клетку.
6. Анаболическая система клетки и ее органоиды: эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, рибосомы.
7. Катаболическая система клетки и ее органоиды: лизосомы, пероксисомы, глиоксисомы. Строение, функции митохондрий и их ферментные системы.
8. Характеристика энергетического обмена в клетке. Связь потоков вещества и энергии в клетке.
9. Строение и функции ядра клетки. Типы хромосом. Строение метафазной хромосомы.
10. Клеточный и митотический циклы. Интерфаза. Характеристика периодов. Причины митоза.
11. Сравнительная характеристика митоза и мейоза. Изменение содержания генетического материала в различные фазы деления. Значение митоза и мейоза. Амитоз.
12. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК): строение и функции.
13. Доказательства роли нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации.
14. Свойства генов. Первичные функции генов. Центральная догма молекулярной биологии. Классификация генов (структурные и функциональные, уникальные, повторяющиеся, транспозоны).
15. Уровни упаковки генетического материала (нуклеосомный, супернуклеосомный, хроматидный, метафазной хромосомы).
16. Генетический код и его свойства. Биосинтез белка.
17. Регуляция транскрипции у прокариот (схема Ф. Жакоба и Ж. Моно) и у эукариот (схема Г. П. Георгиева).
18. Цитоплазматическая наследственность.
19. Генная инженерия как наука. Этапы методов генной инженерии.
20. Рестриктазы и их механизмы действия. Анализ и использование фрагментов ДНК.
21. Векторы (плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды).
22. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент и включение ее в хромосомный аппарат.

23. Генная дактилоскопия. Полимеразная цепная реакция.
24. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании: закон единообразия, закон расщепления.
25. Закономерности наследования при полигибридном скрещивании. Закон независимого комбинирования.
26. Внутриаллельное взаимодействие генов: полное и неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и Rh-фактору.
27. Межаллельное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.
28. Сцепление генов. Аутомсомные и гоносомные группы сцепления. Карты хромосом эукариот (генетические и цитологические).
29. Фенотипическая изменчивость. Норма реакции. Фенокопии.
30. Генотипическая изменчивость и ее формы (комбинативная и мутационная). Генокопии. Биологические основы канцерогенеза.
31. Мутагенные факторы, классификация и механизмы действия. Устойчивость и репарация генетического материала.
32. Классификация мутаций по причинам их вызвавшим. Геномные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.
33. Классификация мутаций по исходу для организма. Генные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.
34. Классификация мутаций по мутировавшим клеткам. Хромосомные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.
35. Пол как биологический признак. Первичные и вторичные половые признаки. Признаки, контролируемые и ограниченные полом, их наследование. Признаки, сцепленные с X-хромосомой и голандрические.
36. Хромосомная теория пола. Детерминанты пола у человека и их нарушения. Хромосомные болезни пола.
37. Первичное, вторичное и третичное соотношение полов.
38. Человек как объект генетических исследований. Классификация методов генетики человека.
39. Клинико-генеалогический метод. Типы наследования признаков, их характеристика.
40. Близнецовый метод. Критерии зиготности близнецов. Конкордантность и дискордантность. Формула Хольцингера.
41. Популяционно-статистический метод. Генетические процессы в больших популяциях. Закон Харди–Вайнберга.
42. Понятие о популяциях и чистых линиях. Панмиксные и непанмиксные популяции. Характеристика популяций человека. Типы браков.
43. Факторы, нарушающие равновесие генов в популяции (мутации, естественный отбор, популяционные волны, изоляция, миграции, дрейф генов) и их характеристика.

44. Цитогенетический метод. Денверская и Парижская классификация хромосом человека
45. Биохимические методы. Метод биологического моделирования. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.
46. Методы генетики соматических клеток. Методы рекомбинантной ДНК. Понятие о программе «Геном человека».
47. Методы пренатальной диагностики (непрямые и прямые) наследственных заболеваний.
48. Экспресс-методы (микробиологические, определение полового хроматина, химические) генетики человека.
49. Генные болезни: фенилкетонурия, галактоземия, гиперлипотеинемия, болезнь Вилсона–Коновалова, гемофилия. Принципы лечения наследственной патологии человека.
50. Хромосомные болезни: синдром Патау, синдром Эдвардса, синдром Дауна, синдром «кошачьего крика».
51. Цели и задачи медико-генетического консультирования. Показания для направления семейной пары в медико-генетическую консультацию. Характеристика этапов составления генетического прогноза.
52. Размножение — универсальное свойство живого. Формы размножения (бесполое и половое), их характеристика. Эволюция форм полового процесса.
53. Строение гамет. Типы яйцеклеток. Гаметогенез (ово- и сперматогенез).
54. Осеменение, его формы. Оплодотворение и его стадии. Биологические особенности репродукции человека.
55. Онтогенез, его типы, периодизация. Характеристика стадий эмбриогенеза (зигота, дробление, бластула, гастрюляция и гастрюла, гистогенез и органогенез). Провизорные органы.
56. Реализация генетической информации в пренатальном периоде. Критические периоды пренатального онтогенеза. Тератогенные факторы. Тератогенез.
57. Механизмы эмбриогенеза. Механизмы морфогенеза.
58. Постнатальный онтогенез. Типы развития. Метаморфоз. Периодизация постнатального онтогенеза у человека. Критические периоды постнатального онтогенеза.
59. Рост. Типы роста тканей и органов у человека. Акселерация и ее причины. Конституция и габитус человека.
60. Старение организма. Основные теории старения. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация. Проблемы эутаназии.
61. Экология как наука. Понятие о биогеоценозе, биоценозе, антропобиогеоценозе. Формы биотических связей. Симбиоз и его формы.

62. Происхождение и возраст паразитизма. Паразитизм как биологический феномен. Критерии паразитизма. Морфофизиологические и биологические адаптации паразитов.

63. Классификация паразитов и их хозяев. Предмет экологической паразитологии. Характеристика паразитарной системы.

64. Патогенное действие паразита на организм хозяина и специфичность паразитов. Ответные реакции хозяина на внедрение паразита.

65. Дизентерийная амеба: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика амебиаза.

66. Трихомонада урогенитальная: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика трихомоноза.

67. Лямблия: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика лямблиоза.

68. Балантидий: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика балантидиаза.

69. Малярийные плазмодии, их виды и распространение. Жизненный цикл возбудителей малярии человека.

70. Патогенное действие возбудителей малярии; симптомы, диагностика и профилактика малярии.

71. Токсоплазма: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие. Диагностика и профилактика токсоплазмоза.

72. Печеночный сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика фасциолеза.

73. Кошачий сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика описторхоза.

74. Цепень вооруженный: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы. Диагностика и профилактика тениоза и цистицеркоза.

75. Цепень невооруженный: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы. Диагностика и профилактика тениаринхоза.

76. Лентец широкий: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика дифиллоботриоза.

77. Цепень карликовый: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика гименолепидоза.

78. Аскарида человека: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения, патогенное действие личинок и половозрелых аскарид; симптомы, диагностика и профилактика личиночного и кишечного аскаридоза.

79. Власоглав человека: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика трихоцефалеза.

80. Острица: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика энтеробиоза.

81. Трихинелла: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика трихинеллеза.

82. Методы диагностики кишечных и тканевых гельминтозов.

83. Трансмиссивные и природно-очаговые заболевания. Характеристика природного очага.

84. Клещи иксодовые и аргасовые: особенности морфологии и биологии, медицинское значение.

85. Клещи гамазовые, саркоптовые и тироглифные: особенности морфологии и биологии, медицинское значение.

86. Отряды Вши и Блохи: особенности морфологии, размножения, развития и медицинское значение; меры борьбы.

87. Отряд Тараканы и Клопы: особенности морфологии, размножения и развития; медицинское значение; меры борьбы.

88. Медицинское значение оводов, мошек, слепней. Мухи — возбудители и переносчики возбудителей заболеваний: особенности морфологии, биологии, медицинское значение; меры борьбы.

89. Комары рода *Culex*, *Anopheles* и *Aedes*: особенности морфологии и биологии, медицинское значение; меры борьбы.

90. Связь онто- и филогенеза: законы К. Бэра, биогенетический закон, учение А. Н. Северцова о филэмбриогенезах.

91. Филогенез покровов тела и нервной системы хордовых.

92. Филогенез скелета хордовых.

93. Филогенез пищеварительной и выделительной систем хордовых.

94. Филогенез дыхательной и кровеносной систем хордовых.

95. Связь выделительной и половой систем в фило- и эмбриогенезе.

96. Онтофилогенетическая обусловленность пороков развития кожных покровов, скелета, нервной, пищеварительной, дыхательной, кровеносной и выделительной систем у человека.

97. Классификация ядовитых животных. Физиологическая характеристика токсинов беспозвоночных животных (медузы, паукообразные,

перепончатокрылые), действие их на человека, первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.

98. Физиологическая характеристика токсинов позвоночных животных (рыбы, амфибии, рептилии), действие их на человека, первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.

99. Понятие о гомеостазе, уровни и механизмы его регуляции.

100. Регенерация, ее уровни и способы. Медицинское значение регенерации.

101. Трансплантация органов и тканей. Тканевая несовместимость. Пути и способы ее преодоления.

102. Биологические ритмы. Медицинские аспекты хронобиологии.

103. Биосфера и ее структура (границы, вещество), этапы эволюции. Понятие о ноосфере.

104. Основные направления и результаты антропогенных изменений окружающей среды. Охрана окружающей среды и рациональное природопользование.

## Оглавление

Критерии оценки знаний студентов .....	3
I СЕМЕСТР .....	5
Занятие № 1. Тема: Человек в системе природы.....	6
Занятие № 2. Тема: Увеличительные приборы. Методы изучения клетки .....	8
Занятие № 3. Тема: Биология клетки. Поток веществ и энергии в клетке (занятие I) .....	10
Занятие № 4. Тема: Биология клетки. Поток веществ и энергии в клетке (занятие II).....	11
Занятие № 5. Тема: Временная организация клетки.....	12
Занятие № 6. Тема: Организация наследственного материала (занятие I).....	13
Занятие № 7. Тема: Организация наследственного материала (занятие II) .....	14
Занятие № 8. Тема: Генная инженерия .....	16
Занятие № 9. Тема: Итоговое занятие по цитологии и молекулярной биологии .....	18
Занятие № 10. Тема: Закономерности наследования. Взаимодействие генов.....	20
Занятие № 11. Тема: Сцепление генов .....	21
Занятие № 12. Тема: Изменчивость .....	22
Занятие № 13. Тема: Биология и генетика пола .....	23
Занятие № 14. Тема: Основы генетики человека (занятие I) .....	24
Занятие № 15. Тема: Основы генетики человека (занятие II).....	26
Занятие № 16. Тема: Итоговое занятие по генетике .....	27
Занятие № 17. Тема: Генные и хромосомные болезни человека.....	28
Занятие № 18. Тема: Медико-генетическое консультирование. Решение ситуационных задач.....	30
Занятие № 19. Тема: Зачет .....	31
II СЕМЕСТР .....	35
Занятие № 1. Тема: Размножение организмов .....	36
Занятие № 2. Тема: Основы онтогенеза (эмбриональное развитие) .....	37

Занятие № 3. Тема: Основы онтогенеза (постэмбриональное развитие).....	39
Занятие № 4. Тема: Введение в паразитологию .....	40
Занятие № 5. Тема: Тип <i>Sarcomastigophora</i> . Классы Саркодовые — <i>Sarcodina</i> , Жгутиковые — <i>Zoomastigota</i> . Тип Инфузории — <i>Infusoria</i> , класс Ресничные — <i>Ciliata</i> .....	41
Занятие № 6. Тема: Тип <i>Apicomplexa</i> , класс Споровики — <i>Sporozoa</i> .....	42
Занятие № 7. Тема: Тип Плоские черви — <i>Plathelminthes</i> , класс Сосальщикообразные — <i>Trematoda</i> .....	45
Занятие № 8. Тема: Тип Плоские черви — <i>Plathelminthes</i> , класс Ленточные черви — <i>Cestoda</i> .....	46
Занятие № 9. Тема: Тип Круглые черви — <i>Nemathelminthes</i> . Класс Собственно круглые черви — <i>Nematoda</i> (занятие I) .....	49
Занятие № 10. Тема: Тип Круглые черви — <i>Nemathelminthes</i> , класс Собственно круглые черви — <i>Nematoda</i> (занятие II).....	51
Занятие № 11. Тема: Тип Членистоногие — <i>Arthropoda</i> . Класс Паукообразные — <i>Arachnida</i> .....	52
Занятие № 12. Тема: Тип Членистоногие — <i>arthropoda</i> . Класс Насекомые — <i>Insecta</i> . Отряд Двукрылые — <i>Diptera</i> (занятие I) .....	54
Занятие № 13. Тема: Тип Членистоногие — <i>Arthropoda</i> . Класс Насекомые — <i>Insecta</i> (занятие II). Решение ситуационных задач .....	57
Занятие № 14. Тема: Диагностика паразитологических препаратов .....	58
Занятие № 15. Тема: Итоговое занятие по паразитологии.....	59
Занятие № 16. Тема: Эволюция систем органов (занятие I) .....	62
Занятие № 17. Эволюция систем органов (занятие II) .....	63
Занятие № 18. Тема: Ядовитые животные .....	64
Вопросы для подготовки к экзамену .....	65