

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БИОЛОГИИ

В. Э. БУТВИЛОВСКИЙ, В. В. ДАВЫДОВ

МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ И ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА

Методические рекомендации к практическим занятиям

3-е издание, исправленное и переработанное



Минск БГМУ 2017

УДК 575(075.8)-054.6
ББК 28.704я73
Б93

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве методических рекомендаций к практическим занятиям 15.03.2017 г., протокол № 7

Р е ц е н з е н т ы: д-р мед. наук, проф. Б. А. Слука; д-р мед. наук, проф. В. А. Перверзев

Бутвиловский, В. Э.

Б93 Медицинская биология и общая генетика : методические рекомендации к практическим занятиям / В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. – 3-е изд., испр. и перераб. – Минск : БГМУ, 2017. – 67 с.

ISBN 978-985-567-722-3.

Издание содержит контрольные вопросы 27 тем занятий, основные термины, планы практической работы, вопросы к итоговым занятиям и экзамену по медицинской биологии и общей генетике. Первое издание вышло в 2009 году. В данном издании, согласно новой учебной программе, изменены темы практических занятий, контрольные вопросы, термины, план практической работы.

Предназначены для студентов 1-го курса лечебного, медико-профилактического, педиатрического, военно-медицинского факультетов и медицинского факультета иностранных учащихся.

УДК 575(075.8)-054.6
ББК 28.704я73

ISBN 978-985-567-722-3

© Бутвиловский В. Э., Давыдов В. В., 2017
© УО «Белорусский государственный
медицинский университет», 2017

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В БГМУ ПО ДЕСЯТИБАЛЛЬНОЙ ШКАЛЕ

10 (десять) баллов, зачтено:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;
- умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 (девять) баллов, зачтено:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине;
- точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение эффективно его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;
- полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;

- систематическая, активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 (восемь) баллов, зачтено:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы по учебной дисциплине;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 (семь) баллов, зачтено:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы по учебной дисциплине;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;
- самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 (шесть) баллов, зачтено:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы по учебной дисциплине;
- использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы по учебной дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 (пять) баллов, зачтено:

- достаточные знания в объеме учебной программы по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы по учебной дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

4 (четыре) балла, зачтено:

- достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;

- использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им оценку;
- работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 (три) балла, не зачтено:

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине;
- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины;
- пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 (два) балла, не зачтено:

- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой по учебной дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;
- пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 (один) балл, не зачтено:

- отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ 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 ДЛЯ ПИСЬМЕННОЙ РАБОТЫ И ЭКЗАМЕНА

Количество баллов	Оценка	Количество баллов	Оценка
94–100	«10»	83–93	«9»
73–82	«8»	63–72	«7»
56–62	«6»	49–55	«5»
42–48	«4»	26–41	«3»
11–25	«2»	0–10	«1»

I СЕМЕСТР

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Лекционный материал.
2. *Медицинская биология и общая генетика* : учеб. / Р. Г. Заяц [и др.]. 2-е изд., испр. Минск : Выш. школа, 2012. 495 с.
3. *Медицинская биология и общая генетика* : сборник задач / В. Э. Бутвиловский [и др.]. 2-е изд. Минск : БГМУ, 2010. 264 с.
4. *Медицинская биология и общая генетика* : тесты / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2006. 228 с.
5. Официальный сайт кафедры биологии БГМУ. [Электронный ресурс]. <http://biology.bsmu.by>.

Дополнительная

6. *Бекиш, О.-Я. Л.* Медицинская биология и общая генетика : учеб. для студ. высших учеб. учреждений по специальности «Лечебное дело» / О.-Я. Л. Бекиш, В. Я. Бекиш. 2-е изд., испр. и доп. Витебск : ВГМУ, 2011. 544 с.
7. *Бекиш, В. Я.* Медицинская биология. Практикум : учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений по специальности «Лечебное дело» / В. Я. Бекиш. Витебск : ВГМУ, 2012. 274 с.
8. *Биология*. В 3 т. / Д. Тейлор [и др.]. Москва, 2004.
9. *Биология*. В 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. Москва, 2003.
10. *Гончаренко, Г. Г.* Основы генетической инженерии : учеб. пособие / Г. Г. Гончаренко. Минск : Выш. шк., 2005. 183 с.
11. *Общая и медицинская генетика. Лекции и задачи. Серия «Учебники, учебные пособия»* / Р. Г. Заяц [и др.]. Ростов-на-Дону : Феникс, 2002. 320 с.
12. *Слюсарев, А. А.* Биология / А. А. Слюсарев, С. В. Жукова. Киев, 1987.

Занятие № 1. РОЛЬ БИОЛОГИИ В СИСТЕМЕ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ КЛЕТКИ

Цель занятия: изучить задачи биологии в подготовке врача, особенности человека как биологического и социального существа; ознакомиться с методами изучения клетки.

Контрольные вопросы:

1. Человек как биологическое и социальное существо.
2. Роль биологии в системе медицинского образования.
3. Предмет, задачи и методы цитологии.
4. Метод световой микроскопии.

Основные термины и понятия

1. **Авторадиография (метод меченых атомов)** — введение в клетки веществ, помеченных радиоактивными изотопами атомов макроэлементов (^3H , ^{32}P , ^{14}C).

2. **Жизнь** — это способ существования открытых коллоидных систем, обладающих свойствами самовоспроизведения, саморегуляции и самообновления на основе совместного функционирования сложных комплексов биополимеров — белков и нуклеиновых кислот — вследствие преобразования поступивших из внешней среды веществ и заключенной в них энергии.

3. **Клетка** — основная структурно-функциональная и генетическая единица организмов, наименьшая единица живого.

4. **Метод рентгеноструктурного анализа** — дифракция (рассеивание) R-лучей при их прохождении через кристалл изучаемого вещества, которое регистрируется на рентгеночувствительной пленке.

5. **Метод микроургии** — оперативное воздействие на клетку (удаление или имплантирование отдельных органелл, пересаживание их из клетки в клетку).

6. **Обмен веществ** — совокупность химических реакций в организме, начинающихся с момента поступления веществ (питание), их ассимиляции и диссимиляции (метаболизм) и заканчивающихся выведением конечных продуктов жизнедеятельности (выделение).

7. **Систематическое положение *Homo sapiens*** — тип Хордовые, подтип Позвоночные, класс Млекопитающие, отряд Приматы, семейство Гоминиды, род Человек, вид Человек разумный.

8. **Цитология** — наука, изучающая строение и функции клеток, их размножение, развитие и взаимодействие в многоклеточном организме.

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* ($8\times$) «на щелчок»: 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 микропрепарата.
8. *Глядя в окуляр*, и медленно вращая *макрометрический винт «на себя»* (!), получают изображение объекта; вращая в ту и другую стороны макровинт, добиваются его четкого изображения.
9. Изучают объект. Перемещение микропрепарата 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 $8\times$ составляет *примерно 1 см*. Если вы его «прошли», то п.п. 7 и 8 придется 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.

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 микропрепарата.

4. Переводят конденсор в верхнее положение. *Глядя в окуляр*, слегка поворачивают *макрометрический винт «на себя» (!)* до появления изображения.

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

6. Изучают интересующий участок микропрепарата.

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 плохо контрастируется, то для получения четкого изображения нужно прикрыть диафрагму в конденсоре или слегка его опустить.

ПРАВИЛА РАБОТЫ С ИММЕРСИОННЫМ ОБЪЕКТИВОМ (7 × 90)

1. На большом увеличении центрируют интересующий участок микропрепарата. При этом конденсор находится в крайнем верхнем положении, а зеркало направлено на источник света вогнутой стороной.

2. Поворотом револьвера смещают объектив большого увеличения в свободное (нефиксированное) состояние.

3. На покровное стекло микропрепарата наносят каплю иммерсионного масла.

4. Фиксируют иммерсионный объектив над объектом.

5. Наблюдая в окуляр, с помощью макро- и микрометрических винтов добиваются четкого изображения объекта.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Установите соответствие между методом цитологии и соответствующим ему определением, результаты занесите в таблицу

Занятие № 2. БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ. ПОТОК ВЕЩЕСТВА И ЭНЕРГИИ В КЛЕТКЕ

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

Контрольные вопросы:

1. Современное состояние клеточной теории.
2. Отличительные признаки про- и эукариотических клеток.
3. Строение элементарной мембраны, ее свойства и функции. Способы поступления веществ в клетку.
4. Анаболическая и катаболическая системы клетки.
5. Характеристика этапов энергетического обмена в клетке.
6. Связь потоков вещества и энергии в клетке.

Основные термины и понятия:

1. **Гликолиз** — процесс бескислородного расщепления глюкозы.
2. **Глиоксисомы** — органеллы, в которых происходит превращение жиров в углеводы.
3. **Градиент концентрации** — разность концентраций веществ.
4. **Диктиосома** — система плоских дискообразных цистерн, ограниченных мембраной в комплексе Гольджи.
5. **Мезосомы** — впячивания плазмалеммы прокариотических клеток, которые выполняют роль мембранных органелл.
6. **Нуклеоид** — генетический аппарат прокариот.
7. **Пероксисомы** — органеллы, в которых происходит окисление аминокислот с образованием перекиси водорода.
8. **Плазмалемма** — мембрана, которая входит в состав оболочки клетки.
9. **Ферменты окислительного фосфорилирования** — ферменты митохондрий, локализованные в АТФ-сомах.
10. **Ферменты тканевого дыхания** — ферменты митохондрий, локализованные на кристах.
11. **Ферменты цикла Кребса** — ферменты митохондрий, локализованные в матриксе.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачу из практикума.

Задание 2. Изучите электронограммы митохондрий, АТФ-сом, ЭПС, комплекса Гольджи, сделайте обозначения.

Занятие № 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Цель занятия: изучить строение ядра клетки; кариотип человека, клеточный цикл и сущность интерфазы, способы деления.

Контрольные вопросы:

1. Строение и функции ядра клетки.
2. Типы хромосом. Строение метафазной хромосомы. Правила хромосом.
3. Кариотип и идиограмма. Классификации хромосом человека.
4. Клеточный и митотический циклы. Интерфаза. Причины митоза.
5. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы).
6. Сравнительная характеристика митоза и мейоза (содержание генетического материала в различные фазы деления).

Основные термины и понятия:

1. **Биваленты** — две гомологичные хромосомы, конъюгирующие в профазу мейоза I.
2. **Индекс полосы** — место локализации гена в хромосоме.
3. **Кариолазма** — ядерный сок, хроматин, ядрышки.
4. **Клеточный цикл** — это период времени от появления клетки до ее гибели или до конца следующего клеточного деления.
5. **Конъюгация хромосом** — соединение гомологичных хромосом по длине.
6. **Мейоз** — это деление соматических клеток половых желез, при котором образуются половые клетки.
7. **Митотический цикл** — это период подготовки клетки к делению (интерфаза) и само деление (митоз).
8. **Теломеры хромосом** — концевые участки плеч хромосом.
9. **Центромерный индекс (ЦИ)** — это отношение длины короткого плеча хромосомы ко всей ее длине, выраженное в процентах.
10. **Хроматин** — комплекс, состоящий из ДНК и гистоновых белков.
11. **Ядерно-цитоплазматическое отношение** — это физиологически и морфологически закономерное отношение массы (объема) ядра к массе (объему) цитоплазмы в каждой клетке.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите схему строения метафазной хромосомы, электронограмму ядра клетки, сделайте обозначения.

Задание 2. Решите задачи 1–2 из практикума.

Задание 3. Заполните таблицу и впишите формулы содержания генетического материала в различные периоды митотического цикла, фазы митоза и мейоза.

УИРС (РЕФЕРАТЫ, АЛЬБОМЫ)

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

Занятие № 4. ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА (занятие I)

Цель занятия: изучить уровни структурно-функциональной организации наследственного материала и уровни его упаковки; свойства гена; научиться решать задачи, раскрывающие процессы репликации, транскрипции, трансляции.

Контрольные вопросы:

1. Уровни упаковки генетического материала (нуклеосомный, супернуклеосомный, хроматидный, метафазной хромосомы).
2. Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала (генный, хромосомный, геномный).
3. Свойства генов. Первичные функции генов: аутоcинтетическая (репликация ДНК) и гетеросинтетическая (программирование синтеза белка).
4. Центральная догма молекулярной биологии и ее современная трактовка.

Основные термины и понятия:

1. **Ген** — участок молекулы ДНК, кодирующий определенный полипептид.
2. **Инициация** — начальный этап трансляции.
3. **Ревертаза** — фермент обратной транскрипции.
4. **Рекон** — единица рекомбинации, равная паре нуклеотидов.
5. **Соленоид** — второй уровень упаковки генетического материала.
6. **Стабильность гена** — способность гена сохранять свою структуру.
7. **Терминация** — окончание синтеза полипептида.
8. **Транскрипция** — процесс синтеза молекулы и-РНК, происходящий в ядре.
9. **Цистрон** — ген как единица функции
10. **Элонгация** — процесс трансляции от образования первой пептидной связи до присоединения последней аминокислоты.

Соответствие кодонов и-РНК аминокислотам

Второе азотистое основание

		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

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи 1–5 из практикума.

Занятие № 5. ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЛЕДСТВЕННОГО МАТЕРИАЛА (занятие II)

Цель занятия: изучить классификацию генов; основы цитоплазматической наследственности; механизмы регуляции работы генов и уметь решать типовые задачи по регуляции работы генов.

Контрольные вопросы:

1. Классификация генов (структурные и функциональные, уникальные, повторяющиеся, транспозоны).
2. Регуляция транскрипции у прокариот (схема Ф. Жакоба и Ж. Моно) и эукариот (схема Г. П. Георгиева).
3. Цитоплазматическая наследственность.

Основные термины и понятия:

1. **Ген-оператор** — ген, который включает и выключает работу структурных генов.
2. **Индуктор** — вещество, связывающееся с белком-репрессором и включающее в работу оперон или транскриптон.
3. **Интрон** — неинформативный участок структурных генов эукариот.
4. **Оперон** — единица транскрипции прокариот.
5. **Промотор** — это участок прикрепления РНК-полимеразы.
6. **Процессинг** — преобразование про-и-РНК в и-РНК: ферментативное разрушение неинформативной части про-и-РНК, расщепление информативной части на фрагменты, соответствующие экзонам, и последующий сплайсинг.
7. **Псевдоцитоплазматическая наследственность** — наследственность, обусловленная наличием чужеродной ДНК в клетке.
8. **Репрессор** — белок, кодируемый геном-регулятором и способный блокировать ген-оператор.
9. **Сплайсинг** — совокупность реакций соединения фрагментов про-и-РНК с образованием и-РНК.
10. **Транскриптон** — единица транскрипции у эукариот, в состав которой входит структурный ген экзон-интронной строения и неинформативная часть, состоящая из промотора, инициатора, генов операторов и терминатора
11. **Транспозон** — последовательности нуклеотидов молекулы ДНК с непостоянной локализацией.
12. **Экзон** — информативный участок структурных генов эукариот.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

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

Задание 2. Решите задачи 1–3 из практикума.

УИРС (РЕФЕРАТЫ)

Цитоплазматическая наследственность.

Занятие № 6. 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. Анализ и использование фрагментов ДНК.
4. Векторы (плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды).
5. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент и включение ее в хромосомный аппарат.
6. Генная дактилоскопия.

Основные термины и понятия:

1. **Авторадиограмма** — пленка, на которой выявляются засвеченные участки, соответствующие расположению меченых фракций ДНК.
2. **Амплификатор** — прибор, в котором осуществляется ПЦР.
3. **Вектор** — небольшая автономно реплицирующаяся молекула ДНК, которая обеспечивает размножение и работу встроенного в нее определенного гена.
4. **ДНК-зонд** — радиоактивно меченная, короткая специфическая последовательность ДНК.
5. **«Липкие концы»** — одностранные комплементарные концы ДНК, которые образуются рестриктазами.
6. **Липосомы** — пузырьки, окруженные одним или несколькими слоями липидов.
7. **Плазмиды** — небольшая автономно реплицирующаяся молекула ДНК бактерий, которая обеспечивает размножение и работу встроенного в них определенного гена.
8. **Полимеразная цепная реакция (ПЦР)** — метод молекулярной биологии, позволяющий добиться значительного увеличения малых концентраций определённых фрагментов нуклеиновой кислоты (ДНК) в биологическом материале
9. **Праймер** — это короткие, длиной в 20–30 нуклеотидов, одноцепочечные фрагменты ДНК, комплементарные 3'-концевым последовательностям копируемой ДНК-матрицы.
10. **Сайты рестрикции** — это сайты, распознаваемые рестриктазами (обычно распознают строго специфичные для каждого фермента участки длиной в 4–6 пар нуклеотидов).
11. **Трансфекция** — инфекция фагами λ , ψ X174 и T4, передается соответствующая генетической трансформации.

12. «Тупые концы» — ровные концы ДНК, которые образуются рестриктазами.

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 Таq-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 Таq-полимераза способна работать с большой скоростью. За 20 циклов амплификации количество копий ДНК достигает величины 10^6 .

Таблица 2

Рестриктазы

№	Рестриктаза	Сайты распознавания и места разреза ДНК
1	Bal I	5'-Т Г Г ↓ Ц Ц А - 3' 3'-А Ц Ц ↑ Г Г Т - 5'
2	Bam H I	5'-Г ↓ Г А Т Ц Ц - 3' 3'-Ц Ц Т А Г ↑ Г - 5'
3	Eco R I	5'-Г ↓ А А Т Т Ц - 3' 3'-Ц Т Т А А ↑ Г - 5'
4	Hind III	5'-А ↓ А Г Ц Т Т - 3' 3'-Т Т Ц Г А ↑ А - 5'
5	Sal I	5'-Г ↓ Т Ц Г А Ц - 3' 3'-Ц А Г Ц Т ↑ Г - 5'
6	Xba I	5'-Т ↓ Ц Т А Г А - 3' 3'-А Г А Т Ц ↑ Т - 5'

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи 1–2 из практикума.

Задание 2. Сделайте обозначения к рисунку.

Занятие № 7. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ЦИТОГЕНЕТИКЕ

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

Контрольные вопросы:

1. Человек как биологическое и социальное существо.
2. Роль биологии в системе медицинского образования. Методы изучения клетки.
3. Современное состояние клеточной теории.
4. Отличительные признаки прокариотических и эукариотических клеток.
5. Строение (модели) элементарной мембраны, ее свойства и функции. Способы поступления веществ в клетку.
6. Анаболическая и катаболическая системы клетки.
7. Характеристика энергетического обмена в клетке.
8. Связь потоков вещества и энергии в клетке.
9. Строение и функции ядра клетки.
10. Типы хромосом. Строение метафазной хромосомы.
11. Клеточный и митотический циклы.
12. Интерфаза. Причины митоза. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы).
13. Сравнительная характеристика митоза и мейоза (изменение содержания генетического материала в различные фазы деления).
14. Понятие кариотипа и идиограммы. Классификации хромосом человека.
15. Уровни упаковки генетического материала (нуклеосомный, супернуклеосомный, хроматидный, метафазной хромосомы).
16. Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала (генный, хромосомный, геномный).
17. Свойства генов. Первичные функции генов: аутосинтетическая (репликация ДНК) и гетеросинтетическая (программирование синтеза белка).
18. Центральная догма молекулярной биологии и ее современная трактовка.
19. Классификация генов (структурные, функциональные, уникальные, повторяющиеся, транспозоны).
20. Регуляция транскрипции у прокариот (схема Ф. Жакоба и Ж. Моно).
21. Регуляция транскрипции у эукариот (схема Г. П. Георгиева).
22. Цитоплазматическая наследственность.
23. Генная инженерия как наука. Методы генной инженерии.
24. Полимеразная цепная реакция.

25. Рестриктазы и их механизмы действия. Анализ и использование фрагментов ДНК.

26. Векторы (плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды).

27. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент и включение ее в хромосомный аппарат.

28. Генная дактилоскопия.

Занятие № 8. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ. СЦЕПЛЕНИЕ ГЕНОВ. ГЕНЕТИКА ПОЛА

Цель занятия: изучить закономерности наследования при взаимодействии генов, сцеплении генов и генетике пола. Научиться решать типовые задачи, демонстрирующие указанные генетические закономерности.

Контрольные вопросы:

1. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и Rh-фактору.
2. Межаллельное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия и эффект положения.
3. Аутомсомные и гоносомные группы сцепления.
4. Основные положения хромосомной теории наследственности.
5. Особенности определения пола у человека и его нарушения.
6. Определение X-полового хроматина. Гипотеза М. Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам.
7. Хромосомные болезни пола.

Основные термины и понятия:

1. **Гаметы кроссоверные** — гаметы, в которые попали хроматиды, подвергшиеся кроссинговеру.
2. **Гемизиготность** — состояние, когда в диплоидном наборе хромосом ген находится в единственном состоянии, так как он находится в негомологичном участке X или Y хромосомы у гетерогаметного пола.
3. **Гермафродитизм истинный** — состояние, при котором организм способен продуцировать полноценные мужские и женские половые клетки.
4. **Гермафродитизм ложный** — состояние, при котором наблюдается несоответствие первичных и вторичных половых признаков.
5. **Комплементарность** — взаимодействие генов, при котором 2 доминантных неаллельных гена взаимодополняют действие друг друга и обуславливают развитие нового варианта признака.
6. **Полимерия** — взаимодействие генов, при котором несколько доминантных неаллельных генов, обозначаемых одной буквой с разными цифровыми индексами, усиливают фенотипическое проявление одного количественного признака.

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

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

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

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

11. **Синдром Шершевского–Тернера** — хромосомная болезнь у женщин при отсутствии одной X-хромосомы.

12. **Физикальные детерминанты пола** — морфофизиологические детерминанты.

13. **Эпистаз** — взаимодействие генов, при котором неаллельный ген (супрессор) подавляет действие другого неаллельного гена (гипостатического) и не дает ему проявиться фенотипически.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ X-ХРОМАТИНА

Мягким движением шпателя, предварительно протертого спиртом, слегка надавливая на слизистую оболочку щеки, делают соскоб слушающихся 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 1. Решите задачи 1–4 из практикума

Занятие № 9. 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. Фенотипическая изменчивость. Норма реакции.
2. Генотипическая изменчивость и ее формы (комбинативная и мутационная). Отличия мутаций от модификаций.
3. Мутагенные факторы, классификация и механизмы действия, супермутагены.
4. Классификация мутаций.
5. Геномные, хромосомные и генные мутации, их характеристика, биологическое и медицинское значение.
6. Устойчивость и репарация генетического материала, антимуагены.
7. Биологические основы канцерогенеза.

Основные термины и понятия:

1. **Генокопии** — это одинаковое фенотипическое проявление мутаций разных генов.
2. **Делеции** — внутрихромосомные мутации, связанные с потерей срединного участка хромосомы.
3. **Дупликации** — внутрихромосомные мутации, связанные с удвоением участка хромосомы.
4. **Изохромосома** — хромосома, образующаяся при поперечном, а не продольном делении центромеры в мейозе и обладающая вместо одного из плеч удвоенным вторым плечом.
5. **Инверсии** — внутрихромосомные мутации, при которых происходит нарушение порядка расположения генов.
6. **Канцерогенез** — процесс образования опухолевых клеток.
7. **Кольцевые хромосомы** — хромосомы, которые образуются при делеции теломерных участков и замыкании оставшейся структуры в кольцо.
8. **Модификации** — изменение фенотипа под действием факторов внешней среды без изменения структуры генотипа (изменяется лишь функциональная активность генов).
9. **Норма реакции** — границы модификационной изменчивости.
10. **«Сдвиг рамки считывания»** — разновидность мутации структурных генов, при которой происходит вставка или выпадение нуклеотидов.
11. **Трансгенации** — генные мутации.
12. **Транслокации** — обмен участками негомологичных хромосом.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи 1–4 из практикума.

Задание 2. Изучите препараты мутаций мух дрозофил и дорисуйте недостающие элементы.

Занятие № 10. 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. Задачи генетики человека на современном этапе.
2. Человек как объект генетических исследований.
3. Классификация методов генетики человека.
4. Клинико-генеалогический метод. Характеристика типов наследования признаков.
5. Близнецовый метод. Критерии зиготности близнецов. Формула Хольцингера.
6. Цитогенетический метод.
7. Методы генетики соматических клеток.
8. Биохимические методы.
9. Методы рекомбинантной ДНК. Понятие о программе «Геном человека».

Основные термины и понятия:

1. **Близнецы дизиготные** — развиваются из двух оплодотворенных сперматозоидами яйцеклеток.
2. **Близнецы монозиготные** — развиваются из одной оплодотворенной яйцеклетки.
3. **Гибридизация ДНК** — способность определенного фрагмента ДНК, если он есть в изучаемом образце, гибридизироваться с комплементарным фрагментом ДНК зонда
4. **Дискордантность** — степень различия близнецов по изучаемому признаку.
5. **Конкордантность** — степень сходства близнецов по изучаемому признаку.
6. **Клонирование** — получение неограниченного количества копий ДНК для последующих экспериментов.
7. **Пробанд** — человек, с которого начинается составление родословной.

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

9. **Синкарион** — настоящая гибридная клетка, содержащая хромосомы обеих родительских клеток.

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

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи 1–6 из практикума.

УИРС (РЕФЕРАТЫ)

Программа «Геном человека».

Занятие № 11. 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:

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

2. **α-фетопротеин** — белок, содержащийся в амниотической жидкости и сыворотке крови беременной женщины.

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

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

5. **Инцестный брак** — браки между родственниками первой степени родства (родные брат и сестра, отец и дочь, мать и сын), они запрещены законодательствами многих стран и религиями.

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

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

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

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

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

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи 1–6 из практикума.

Занятие № 12. 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. Классификация мутаций по изменению генетического материала.

2. Генные мутации, как причина болезней обмена веществ.

3. Характеристика основных генных болезней человека (фенилкетонурия, альбинизм, галактоземия, гиперлипопротеинемии, синдром Леша-Нихана, болезнь Вильсона–Коновалова, гемофилии, гемоглобинопатии).

4. Хромосомные и геномные мутации, как причина хромосомных болезней человека.

5. Характеристика основных хромосомных болезней человека (синдромы Патау, Эдвардса, Дауна, 9p+, 5p-).

6. Болезни с наследственной предрасположенностью.

Основные термины и понятия:

1. **Гемоглобинопатии** — заболевания, связанные с нарушением структуры гемоглобина.
2. **Гемофилия** — заболевание, связанное с нарушением свертывания крови.
3. **Микрофтальмия** — уменьшенные размеры глазного яблока.
4. **Микроцефалия** — уменьшенные размеры головного мозга.
5. **Моносомия** — отсутствие одной хромосомы из пары в кариотипе, разновидность анеуплоидии.
6. **Синдактилия** — сращение фаланг пальцев.
7. **Трисомия** — третья хромосома в паре гомологичных хромосом.
8. **Ферментопатии** — наследственные болезни обмена веществ, обусловленные нарушением синтеза и функции ферментов.
9. **Хромосомные болезни** — комплексы врожденных пороков, вызванные нарушением структуры и числа хромосом.
10. **Эпикант** — третье веко.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи 1–7 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 Дюшена–Беккера.
12. Муковисцедоз.
13. Митохондриальные болезни.

14. Хромосомные болезни пола (синдром Тернера, синдром трисомии X).
15. Хромосомные болезни пола (синдром Клайнфельтера, синдром 47, ХУУ, 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 № 13. МЕДИКО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ

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.

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.

Основные термины и понятия:

1. **Генетический риск легкой степени** — вероятность появления в потомстве наследственной патологии до 10 %.
2. **Генетический риск средней степени** — вероятность появления в потомстве наследственной патологии до 20 %.
3. **Генетический риск высокой степени** — вероятность появления в потомстве наследственной патологии больше 20 %.
4. **Диетотерапия** — лечение с помощью диеты.
5. **Метаболическая ингибция** — подавление синтеза продукта, который не выводится из организма.
6. **Медико-генетическое консультирование** — раздел профилактической медицины, главной целью которой является предупреждение рождения детей с генетически обусловленными болезнями и врожденными пороками развития.

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

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

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

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

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи 1–4 из практикума.

Занятие № 14. Итоговое ЗАНЯТИЕ ПО ГЕНЕТИКЕ

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

Контрольные вопросы:

1. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и Rh-фактору.
2. Межаллельное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия и эффект положения.
3. Аутосомные и гоносомные группы сцепления. Хромосомная теория наследственности.
4. Особенности определения пола у человека и его нарушения. Хромосомные болезни пола.
5. Определение X-полового хроматина. Гипотеза М. Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам.
6. Фенотипическая изменчивость. Норма реакции.
7. Генотипическая изменчивость и ее формы (комбинативная и мутационная). Отличия мутаций и модификаций.
8. Мутагенные факторы, классификация и механизмы действия. Устойчивость и репарация генетического материала.
9. Классификация мутаций.
10. Геномные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.
11. Генные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.
12. Хромосомные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.
13. Биологические основы канцерогенеза.

14. Задачи генетики человека на современном этапе. Человек как объект генетических исследований. Классификация методов генетики человека.

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

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

17. Цитогенетический метод. Методы генетики соматических клеток.

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

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

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

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

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

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

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

25. Генные болезни: фенилкетонурия, альбинизм, галактоземия, гиперлиппротеинемии, синдром Леша–Нихана, болезнь Коновалова–Вильсона, гемофилии, гемоглобинопатии.

26. Хромосомные болезни: синдром Патау, синдром Эдвардса, синдром Дауна, синдром «кошачьего крика», синдром частичной трисомии по короткому плечу хромосомы 9.

27. Болезни с наследственной предрасположенностью.

28. Принципы лечения наследственной патологии человека.

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

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

II СЕМЕСТР

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Лекционный материал.
2. *Медицинская биология и общая генетика* : учеб. / Р. Г. Заяц [и др.]. 2-е изд., испр. Минск : Выш. школа, 2012. 495 с.
3. *Медицинская биология и общая генетика* : тесты / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2006. 228 с
4. *Медицинская биология и общая генетика* : сборник задач / В. Э. Бутвиловский [и др.]. 2-е изд. Минск : БГМУ, 2010. 264 с.
5. Официальный сайт кафедры биологии БГМУ. [Электронный ресурс]. <http://biology.bsmu.by>.
6. *Частная паразитология* : учеб.-метод. пособие / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2007. 107 с.

Дополнительная

7. *Бекиш, О.-Я. Л.* Медицинская биология и общая генетика : учеб. для студ. высших учеб. учреждений по специальности «Лечебное дело» / О.-Я. Л. Бекиш, В. Я. Бекиш. 2-е изд., испр. и доп. Витебск : ВГМУ, 2011. 544 с.
8. *Бекиш, В. Я.* Медицинская биология. Практикум : учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений по специальности «Лечебное дело» / В. Я. Бекиш. Витебск : ВГМУ, 2012. 274 с.
9. *Биология*. В 3 т. / Д. Тейлор [и др.]. Москва, 2004.
10. *Биология*. В 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. Москва, 2003.
11. *Карасева, Е. И.* Ядовитые организмы : учеб.-метод. пособие / Е. И. Карасева, В. Э. Бутвиловский. Минск : БГМУ, 2015. 152 с.
12. *Тератология человека* / под ред. Г. И. Лазюка. Москва, 1991.

Занятие № 1 (15). 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. Гаметогенез (овогенез и сперматогенез).
4. Осеменение, его формы. Оплодотворение и его стадии.
5. Биологические особенности репродукции человека.

Основные термины и понятия:

1. **Акросома** — видоизмененный комплекс Гольджи сперматозоида.
2. **Анизогамия** — форма полового процесса, при котором сливаются две морфологически разные (по форме) гаметы.
3. **Гиногенез** — особая форма размножения и развития, при которой после проникновения спермия в яйцеклетку их ядра не сливаются, и в последующем развитии участвует только ядро яйцеклетки.
4. **Копуляция** — половой процесс, при котором происходит объединение генетической информации одноклеточных организмов.
5. **Оогенез** — процесс развития и созревания яйцеклеток.
6. **Осеменение** — процессы, способствующие встрече гамет.
7. **Половой процесс** — обмен генетической информацией одноклеточных организмов или объединение генетической информации одноклеточных организмов; увеличение числа особей не наблюдается.
8. **Пронуклеус** — ядро яйцеклетки и ядро сперматозоида перед их слиянием.
9. **Синкарион** — ядро зиготы, образованное в результате слияние ядер гамет.
10. **Сперматогенез** — процесс развития сперматозоидов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите препараты: «Сперматозоид человека», «Граафов пузырек яичника кошки», «Оплодотворение яйца аскариды», «Синкарион в яйце аскариды», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

Задание 2. Решите задачи 1–3 из практикума.

Занятие № 2 (16). ОСНОВЫ ОНТОГЕНЕЗА

Цель занятия: ознакомиться с периодами онтогенеза; изучить и знать стадии эмбриогенеза, критические периоды и их причины, механизмы реализации генетической информации в пренатальном периоде, периодизацию постнатального онтогенеза человека, критические периоды и их причины, типы роста тканей, основные теории старения; иметь представления о геронтологии, гериатрии, акселерации, реанимации.

Контрольные вопросы:

1. Онтогенез, его типы. Периодизация онтогенеза человека.
2. Характеристика прогенеза.
3. Характеристика эмбриогенеза. Реализация генетической информации в пренатальном периоде. Механизмы эмбриогенеза.
4. Критические периоды онтогенеза. Тератогенные факторы.
5. Рост. Типы роста тканей и органов. Акселерация и ее причины.
6. Конституция и габитус человека.
7. Старение организма. Основные теории старения.
8. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация. Эутаназия.

Основные термины и понятия:

1. **Акселерация** — ускорение физического и физиологического развития детей и подростков.
2. **Валеология** — наука, которая изучает здоровый образ жизни человека и условия увеличения ее продолжительности.
3. **Возраст биологический** — количество лет, на которое выглядит человек.
4. **Возраст хронологический** — возраст документально подтвержденный.
5. **Габитус человека** — особенности морфологии, физиологии, поведения в определенный промежуток времени.
6. **Гериатрия** — наука о болезнях людей старческого возраста; изучает особенности их развития, течения, лечения и профилактики.
7. **Геронтология** — наука о старости.
8. **Конституция человека** — генетически обусловленные особенности морфологии, физиологии и поведения.
9. **Критические периоды** — периоды наибольшей чувствительности зародыша к действию факторов окружающей среды.
10. **Морфогенетические поля** — дистантные взаимодействия клеток электрической или гравитационной природы.
11. **Онтогенез** — индивидуальное развитие от образования зиготы и до смерти.

12. **Прогенез** — период образования и созревания тех половых клеток родителей, которые сформируют зиготу.

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

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи 1–6 из практикума.

Занятие № 3 (17). ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ОРГАНОВ

Цель занятия: изучить и знать общие закономерности онто- и филогенеза, эволюцию основных систем органов 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 нервной системы.
3. Филогенез кровеносной системы.
4. Филогенез дыхательной системы.
5. Филогенез пищеварительной системы.
6. Филогенез выделительной и половой систем.
7. Онтофилогенетическая обусловленность пороков развития систем органов человека.

Основные термины и понятия:

1. **Артериальные дуги** — жаберные артерии.
2. **Артериальный конус** — мускулистая трубка, стенки которой способны к пульсации; начинается от желудочка и разделяется на кожно-легочные и сонные артерии и дуги аорты.
3. **Боталлов проток** — соединяет аорту с легочными артериями и приводит к забросу артериальной крови из большого круга кровообращения в малый.
4. **Венозный синус** — место впадения в сердце полых вен.
5. **Вторичная почка (metanephros)** — тазовая почка.
6. **Зауропсидный тип мозга** — интегрирующий центр — полосатые тела переднего мозга.
7. **Ихтиопсидный тип мозга** — интегрирующий центр — средний мозг.
8. **Маммальный тип мозга** — интегрирующий центр — новая кора головного мозга.
9. **Мезонефрический канал** — мочеточник первичной почки.

10. **Метанефрический канал** — мочеточник вторичной почки.
11. **Параллелизмы** — независимое развитие сходных признаков в эволюции близкородственных групп организмов.
12. **Первичная почка (mesonephros)** — туловищная почка.
13. **Предпочка (pronephros)** — состоит из 6–12 нефронов, которые имеют воронку и короткий каналец.
14. **Пронефрический канал** — мочеточник предпочки.
15. **Рекапитуляция** — повторение у зародышей в процессе онтогенеза признаков предков по филогенезу.
16. **Филэмбриогенез** — эмбриональные перестройки, которые сохраняются у взрослых форм и имеют адаптивное значение.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи 1–3 из практикума.

Задание 2. Раскрасьте и сделайте обозначения на схемах: «Эволюция сердца низших позвоночных», «Эволюция сердца высших позвоночных», «Развитие выделительной и половой систем у позвоночных».

Занятие № 4 (18). ВВЕДЕНИЕ В ПАРАЗИТОЛОГИЮ

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

Контрольные вопросы:

1. Происхождение и возраст паразитизма. Критерии паразитизма.
2. Классификация паразитов и их хозяев.
3. Система «паразит – хозяин».
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:

1. **Болезни инвазионные** — болезни, вызываемые протистами и гельминтами.
2. **Болезни инфекционные** — болезни, вызываемые вирусами и бактериями.
3. **Гиперпаразитизм** — это паразитирование паразитов на паразитах.
4. **Мимикрия молекулярная** — сходство структуры белков паразита и хозяина.

5. **Паразитоценоз** — весь комплекс паразитов организма одного хозяина.

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

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

8. **Симбиоз** — любая форма сожительства организмов разных видов.

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

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

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу «Адаптации паразитов».

Занятие № 5 (19). ТИП SARCOMASTIGOPHORA, КЛАССЫ САРКОДОВЫЕ — SARCODINA, ЖГУТИКОВЫЕ — ZOOMASTIGOTA

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

Контрольные вопросы:

1. Общая характеристика царства Протисты.
2. Паразитические саркодовые: особенности строения, жизненного цикла дизентерийной амебы, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика амебиаза.
3. Паразитические жгутиковые: лейшмании, трипаномы, лямблия и трихомонады, особенности их строения и размножения, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика вызываемых ими заболеваний.

Основные термины и понятия:

1. **Амебиаз** — заболевание, которое вызывает *Entamoeba histolytica*.
2. **Болезнь Шагаса** — заболевание, возбудителем которого является *Trypanosoma cruzi*.
3. **Лейшманиоз висцеральный** — заболевание, возбудителем которого являются *L. donovani* и *L. infantum*.
4. **Лейшманиоз кожный** — заболевание, возбудителем которого являются *L. tropica major* и *L. tropica minor*.
5. **Лямблиоз** — заболевание, возбудителем которого является *Lambliia intestinalis*.

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

7. **Таксис** — форма раздражимости у протистов.

8. **Трипаномоз африканский** — заболевание, возбудителем которого является *Trypanosoma brucei*.

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

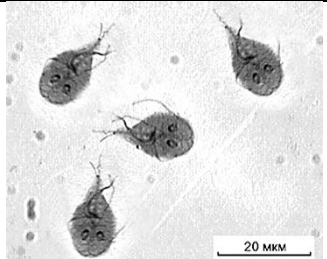
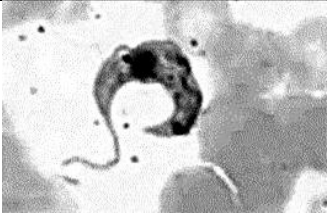

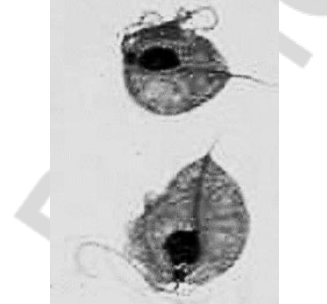
10. **Ундулирующая мембрана** — вырост цитоплазмы жгутиковых, служащий дополнительным органоидом движения.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите схему жизненного цикла дизентерийной амёбы и сделайте обозначения.

Задание 2. Решите задачи 1–5 из практикума.

Задание 3. Изучите препараты: «Лямблия», «Трихомонада», «Лейшмания», «Трипаносома», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

	Lamblia intestinalis. Тип Sarcomastigophora, класс Zoomastigota. 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
	Trypanosoma brucei gambiense. Тип Sarcomastigophora, класс Zoomastigota. Тело изогнутое, сплющенное, сужено на обоих концах, имеет жгутик, который идет по краю ундулирующей мембраны. Размер — 13–40 мкм
	Leishmania donovani. Тип Sarcomastigophora, класс Zoomastigota. Есть 2 формы — промастигота (имеет жгутик, отходящий от кинетопласта, размеры — до 10–20 мкм) и амастигота (безжгутиковая округлая или овальная форма, размер — 3–5 мкм)
	Trichomonas vaginalis. Тип Sarcomastigophora, класс Zoomastigota. 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.

УИРС (РЕФЕРАТЫ)

Свободноживущие амёбы — возбудители заболеваний человека.

Занятие № 6 (20). ТИП ИНФУЗОРИИ – INFUSORIA, КЛАСС РЕСНИЧНЫЕ — CILIATA. ТИП APICOMPLEXA, КЛАСС СПОРОВИКИ — SPOROZOA

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

Контрольные вопросы:

1. Общая характеристика классов Ресничные и Споровики.
2. Балантидий: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика балантидиаза.
3. Жизненный цикл возбудителей малярии человека. Виды малярийных плазмодиев, паразитирующих у человека, их морфологическая характеристика в тонком мазке крови.
4. Способы заражения человека малярией, патогенное действие возбудителей; симптомы и диагностика малярии. Биологические основы профилактики малярии.
5. Токсоплазма: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие. Диагностика и профилактика токсоплазмоза.
6. Пневмоциста: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие. Диагностика и профилактика пневмоцистоза.

Основные термины и понятия:

1. **Балантидиаз** — заболевание, которое вызывает *Balantidium coli*.
2. **Гаметогония** — развитие гамет в теле самки комара.
3. **Гипнозоиты (брадиспорозоиты)** — неактивные стадии после попадания в клетки ретикуло-эндотелиальной системы, активироваться могут через 6 мес. – 1 год после заражения.
4. **Малярия шизонтная** — малярия, при которой инвазионной стадией является эритроцитарный шизонт.
5. **Мерозоит** — вегетативная стадия в цикле развития спорозоитов.
6. **Меруляция** — выход мерозоитов из эритроцитов в плазму крови.
7. **Ооциста** — стадия, образующаяся из оокинеты на наружной поверхности желудка самки малярийного комара; содержит спорозоиты.
8. **Пневмоцистоз** — заболевание, которое вызывает *Pneumocystis carinii*.
9. **Псевдоциста** — тканевая циста, которая образуется в результате скопления трофозоитов, покрытых клеточной мембраной.

10. **Спорогония** — процесс развития спорозоитов, заключающийся в многократном делении оплодотворенной клетки (ооцисты) с образованием спорозоитов.

11. **Токсоплазмоз врожденный** — заболевание, которое вызывает *Toxoplasma gondii*, попадая трансплацентарным путем.

12. **Шизогония** — тип размножения протистов класса спорозоитов, характеризующийся многократным делением ядра и последующим распадом клетки на множество дочерних клеток (мерозоитов).

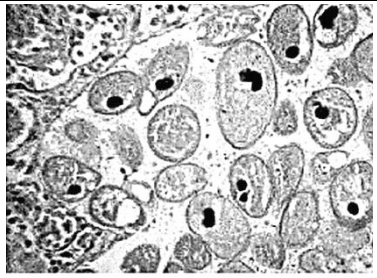

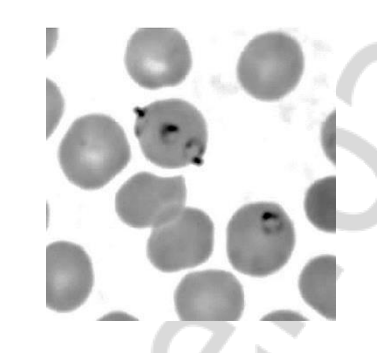
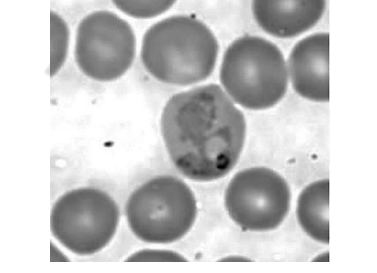
13. **Циста истинная** — скопления трофозоитов, покрытых соединительно-тканной оболочкой.

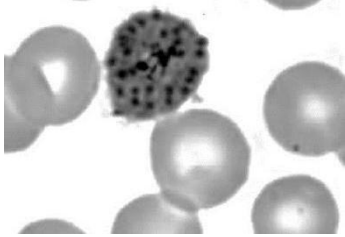
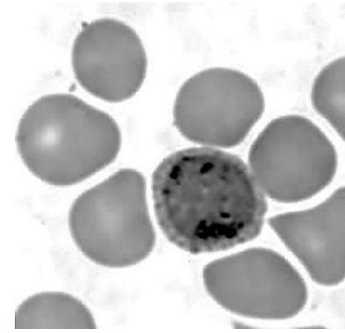
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите схемы циклов развития малярийных плазмодиев и токсоплазмы.

Задание 2. Решите задачи 1–4 из практикума.

Задание 3. Изучите препараты: «Токсоплазма», «Балантидий», «Малярийные плазмодии», сделайте рисунки.

	<p>Balantidium coli. Тип Infusoria, класс Ciliata. 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>Toxoplasma gondii. Тип Apicomplexa, класс Sporozoa. Имеет полулунную форму, размеры — 4–7 × 2–4 мкм. Ядро крупное. На заостренном конце есть коноид</p>
	<p>Кольцевидный шизонт Pl vivax. Тип Apicomplexa, класс Sporozoa. В начале развития в эритроците имеет вид кольца, так как большая, центральная часть его занята крупной вакуолью, которая оттесняет ядро и цитоплазму к периферии клетки. В цитоплазме плазмодий пигмент отсутствует. На этой стадии плазмодий занимает около 1/3 объема эритроцита. Нередко встречаются 2–3 кольца в одном эритроците</p>
	<p>Амебовидный шизонт Pl vivax. Тип Apicomplexa, класс Sporozoa. 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</p>

	цитоплазме шизонта разбросан темно-бурый или золотисто-бурый пигмент
	Морула <i>Pl. vivax</i>. Тип Apicomplexa, класс Sporozoa. Ядро шизонта многократно делится (на 6–24 части), вокруг ядер обособляются участки цитоплазмы — образуется морула. Пигмент к этому времени собирается в 1–2 группы
	Гаметоцит <i>Pl vivax</i>. Тип Apicomplexa, класс Sporozoa. Женский гаметоцит крупнее мужского, 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

Занятие № 7 (21). 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. Черты приспособленности сосальщиков к паразитическому образу жизни. Особенности циклов развития трематод.
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. Легочной сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика парагонимоза.
6. Кровяные сосальщики: особенности морфологии и циклов развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика шистосомозов.

7. Методы лабораторной диагностики трематодозов.
8. Понятие о биологических основах профилактики трематодозов.

Основные термины и понятия:

1. **Дерматит шистосомозный** — дерматит, который вызывают шистосомы водоплавающих птиц.
2. **Кожно-мускульный мешок** — стенка тела плоских червей, которая образована тегументом и 3 слоями гладких мышц.
3. **Марита** — половозрелая стадия сосальщиков.
4. **Метацеркарий** — инвазионная стадия для окончательного хозяина в цикле развития сосальщиков.
5. **Мирацидий** — первая личиночная стадия в цикле развития сосальщиков.
6. **Оотип** — или скорлуповая железа — часть женских половых органов ленточных червей и сосальщиков, в которой яйцо оплодотворяется, окружается желточными элементами и одевается твердой оболочкой.
7. **Полиэмбриония** — способ бесполого размножения организмов, когда идет развитие более одного зародыша из одной зиготы у животных.
8. **Редия** — личиночная стадия сосальщиков в организме первого промежуточного хозяина.
9. **Спороциста** — личиночная стадия сосальщиков, которая развивается в организме первого промежуточного хозяина из мирацидия.
10. **Тегумент** — наружный слой кожно-мускульного мешка сосальщиков.
11. **Церкарий** — подвижная личинка сосальщика, которая выходит из организма моллюска в водоем.
12. **Циррус** — совокупительный аппарат ленточных червей и сосальщиков, представляющий видоизменение конечной части мужского полового протока.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите схему цикла развития сосальщиков.

Задание 2. Решите задачи 1–4 из практикума.

Задание 3. Изучите и зарисуйте препараты: «Марита печеночного сосальщика», «Яйца печеночного сосальщика», «Марита кошачьего сосальщика», «Яйца кошачьего сосальщика», «Яйца шистосом в стенке мочевого пузыря», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

	<p>Марита <i>Fasciola hepatica</i>. Тип Plathelminthes, класс Trematoda. 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>Яйцо <i>Fasciola hepatica</i>. Тип Plathelminthes, класс Trematoda. Яйца крупные (135 × 80 мкм), овальные, желтовато-коричневые, на одном из полюсов имеется крышечка</p>
	<p>Марита <i>Opisthorchis felineus</i>. Тип Plathelminthes, класс Trematoda. 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>Яйцо <i>Opisthorchis felineus</i>. Тип Plathelminthes, класс Trematoda. Яйца размером 26–30 × 10–15 мкм, желтовато-коричневого цвета, овальные, слегка суженные к одному полюсу, на котором имеется крышечка</p>
	<p>Яйцо <i>Schistosoma haematobium</i>. Тип Plathelminthes, класс Trematoda. Размеры 120–190 × 50–73 мкм. Форма веретенообразная, без крышечки. Острый шип на одном полюсе расположен вдоль продольной оси яйца. Оболочка тонкая, прозрачная</p>

УИРС (РЕФЕРАТЫ)

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

Занятие № 8 (22). ТИП ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ — PLATHELMINTHES, КЛАСС ЛЕНТОЧНЫЕ ЧЕРВИ — CESTOIDEA

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. Особенности циклов развития цепней и лентецов. 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. Цепень эхинококк: особенности морфологии и циклов развития, способы заражения человека и животных, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика эхинококкоза.

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

7. Методы лабораторной диагностики цестодозов.

8. Биологические основы профилактики цестодозов.

Основные термины и понятия:

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

2. **Ботрии** — органы фиксации лентецов.

3. **Дифиллоботриоз** — заболевание, которое вызывает *Diphyllobothrium latum*.

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

5. **Плероцеркоид** — финна широкого лентеца.

6. **Проглоттида** — членик ленточных червей.

7. **Сколекс** — головка ленточных червей.

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

9. Цистицерк — финна свиного и бычьего цепней.

10. Цистицеркоз — заболевание, которое вызывает личиночная стадия вооруженного цепня.

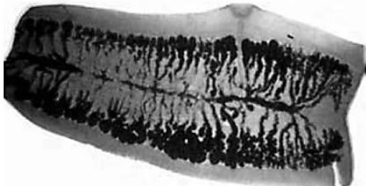



11. Эхинококкоз — заболевание, которое вызывает *Echinococcus granulosus*.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи 1-4 из практикума.

Задание 2. Изучите препараты: «*Taenia solium*», «*Taeniarhynchus saginatus*», «*Hymenolepis nana*», «*Diphyllobothrium latum*», «*Echinococcus granulosus*», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

	<p>Сколекс <i>Taenia solium</i>. Тип Plathelminthes, класс Cestoda. Сколекс имеет четыре присоски и хоботок, вооруженный двумя рядами крючьев</p>
	<p>Сколекс <i>Taeniarhynchus saginatus</i>. Тип Plathelminthes, класс Cestoda. На сколексе расположены 4 присоски</p>
	<p>Гермафродитная проглоттида <i>Taenia solium</i>. Тип Plathelminthes, класс Cestoda. Гермафродитная проглоттида содержит трехдольчатый яичник (третья дополнительная доля яичника расположена между маткой и влагалищем)</p>
	<p>Гермафродитная проглоттида <i>Taeniarhynchus saginatus</i>. Тип Plathelminthes, класс Cestoda. 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>Зрелая проглоттида <i>Taenia solium</i>. Тип Plathelminthes, класс Cestoda. Зрелая проглоттида содержит матку с 7–12 боковыми ответвлениями с каждой стороны</p>

	<p>Зрелая проглоттида <i>Taeniarhynchus saginatus</i>. Тип Plathelminthes, класс Cestoda. В зрелых члениках матка содержит 17–35 боковых ответвлений с каждой стороны; в матке находится до 175 000 яиц</p>
	<p>Яйцо <i>Taenia solium</i> и <i>Taeniarhynchus saginatus</i>. Тип Plathelminthes, класс Cestoda. Размеры — 30–40 × 20–30 мкм. Форма округлая, реже слегка овальная. Оболочка толстая, двухконтурная, поперечно-исчерченная, прозрачная. Внутри расположена онкосфера</p>
	<p><i>Hymenolepis nana</i>. Тип Plathelminthes, класс Cestoda. 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>Поперечный срез сколекса <i>Diphylobothrium latum</i>. Тип Plathelminthes, класс Cestoda. На сколексе есть две присасывательные щели — ботрии, которыми паразит прикрепляется к слизистой оболочке кишечника</p>
	<p>Яйцо <i>Diphylobothrium latum</i>. Тип Plathelminthes, класс Cestoda. Яйца широкоовальные (70 × 45 мкм), желтовато-коричневого цвета с гладкой поверхностью. На одном из полюсов имеется крышечка, на противоположном — бугорок</p>
	<p>Зрелая проглоттида <i>Diphylobothrium latum</i>. Тип Plathelminthes, класс Cestoda. Размер зрелых проглоттид в ширину больше, чем в длину; они содержат открытую розетковидную матку</p>
	<p><i>Echinococcus granulosus</i> Тип Plathelminthes, класс Cestoda. Половозрелые формы имеют длину 3–5 мм. Сколекс снабжен присосками и хоботком с двумя рядами крючьев. Шейка короткая. Стробила состоит из 3–4 проглоттид. Предпоследняя проглоттида гермафродитная, последняя — зрелая. Матка с боковыми выростами</p>

Занятие № 9 (23). ТИП КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ — NEMATHELMINTHES, КЛАСС СОБСТВЕННО КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ — NEMATODA

Цель занятия: изучить характерные черты типа Круглые черви, их ароморфозы; особенности морфологии и биологии возбудителей заболеваний, 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 человека: особенности морфологии и биологии, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, методы диагностики и профилактики трихоцефалеза.

4. Острица: особенности морфологии и биологии, способы заражения человека; патогенное действие; симптомы, методы диагностики энтеробиоза.

5. Трихинелла: особенности морфологии и биологии, способы заражения, патогенное действие; симптомы и методы диагностики трихинеллеза.

6. Угрица кишечная: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика стронгилоидоза.

7. Токсокара собачья: особенности морфологии и биологии, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, методы диагностики и профилактики токсокароза.

8. Методы диагностики нематодозов.

9. Биологические основы профилактики геогельминтозов.

Основные термины и понятия:

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

2. **Бульбус** — расширение пищевода острицы.

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

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

5. **Гиподерма** — покровный эпителий беспозвоночных животных, который выделяет кутикулу.

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

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

8. **Метод биопсии мышц** — под местной анестезией берется небольшой участок мышцы, который затем измельчают ножницами и помещают между двумя толстыми стеклами (компрессорий), слегка раздавливают и просматривают под микроскопом.

9. **Метод липкой ленты** — кусочек липкой прозрачной полиэтиленовой ленты длиной 6–10 см липким слоем прикладывают через анальное отверстие к перианальным складкам, сразу же снимают и приклеивают на предметное стекло.

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

11. **Серологические реакции** — обнаружение антител в сыворотке крови.

12. **Хирургические осложнения аскаридоза** — результат миграции взрослых особей аскарид в организме человека.

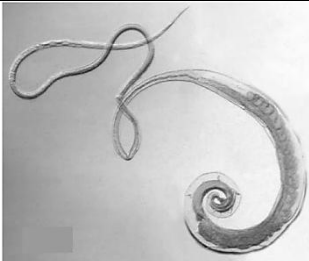
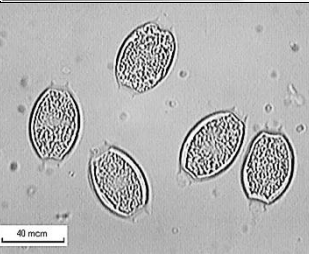


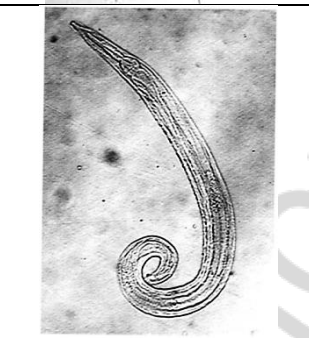
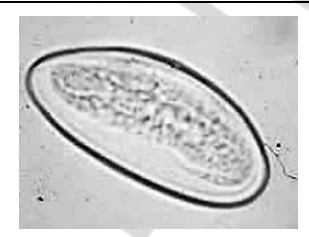
13. **Эвтелия** — состояние, при котором клетки взрослой особи не делятся, т.е. число их постоянно.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи 1-3 из практикума.

Задание 2. Изучите и зарисуйте препараты: «Яйцо аскариды человека», «Яйцо власоглава», «Яйцо острицы», «*Enterobius vermicularis*», «Вскрытая самка аскариды», «Поперечный срез аскариды», «*Trichocephalus trichiurus*», «*Trichinella spiralis*», сделайте обозначения.

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

	<p>Самец <i>Trichocephalus trichiurus</i>. Тип Nematelminthes, класс Nematoda. 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>Яйцо <i>Trichocephalus trichiurus</i>. Тип Nematelminthes, класс Nematoda. Размеры — 50–55 × 23–32 мкм. Форма лимонообразная (боченкообразная). Оболочка толстая, гладкая, желто-коричневая. На полюсах имеются «пробочки».</p>
	<p>Личинка <i>Trichinella spiralis</i> в мышцах. Тип Nematelminthes, класс Nematoda. Личинки расположены в скелетной поперечнополосатой мышечной ткани, свернуты спиралью и покрыты соединительнотканной капсулой размером 0,4 × 0,25 мм</p>
	<p>Самка <i>Enterobius vermicularis</i>. Тип Nematelminthes, класс Nematoda. 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>Самец <i>Enterobius vermicularis</i>. Тип Nematelminthes, класс Nematoda. 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>Яйцо <i>Enterobius vermicularis</i>. Тип Nematelminthes, класс Nematoda. Размеры яиц — 50–60 × 26–30 мкм. Форма овально-вытянутая, асимметричная (одна сторона выпуклая, другая — более плоская). Оболочка тонкая, гладкая, прозрачная, бесцветная.</p>

Занятие № 10 (24). ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ — ARTHROPODA, КЛАСС ПАУКООБРАЗНЫЕ — ARACHNIDA. ЯДОВИТЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Цель занятия: изучить характерные черты представителей класса Паукообразные; знать особенности морфологии и биологии представителей отряда Клещи и их медицинское значение; ознакомиться с представителями ядовитых организмов разных систематических категорий, физиологической характеристикой токсинов; знать способы оказания первой помощи при поражении ядами, меры профилактики отравления.

Контрольные вопросы:

1. Общая характеристика и систематика типа Членистоногие.
2. Общая характеристика и систематика класса Паукообразные.
3. Иксодовые клещи — переносчики возбудителей заболеваний человека; саркоптовые, тироглифные и железничные клещи — возбудители заболеваний человека: особенности их морфологии и биологии
4. Ядовитые грибы: физиологическая характеристика микотоксинов, первая помощь и профилактика при отравлениях микотоксинами.
5. Ядовитые растения: физиологическая характеристика фитотоксинов, первая помощь и профилактика при отравлениях фитотоксинами.
6. Классификация ядовитых животных.
7. Физиологическая характеристика токсинов беспозвоночных (медузы, паукообразные, перепончатокрылые), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.
8. Физиологическая характеристика токсинов позвоночных (рыбы, амфибии, рептилии), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.

Основные термины и понятия:

1. **Антропонозы** — паразитарные болезни, которые встречаются только у человека.
2. **Активно-ядовитые животные** — имеют специализированный ядовитый аппарат и ранящие приспособления (стрекательные клетки на щупальцах медуз, жало у перепончатокрылых, ядовитые зубы у змей).
3. **Болезни трансмиссивная** — болезни человека, возбудители которых передаются кровососущими членистоногими (насекомыми и клещами).
4. **Вторично-ядовитые животные** — накапливают экзогенные яды и проявляют токсичность в случае приема их в пищу другими организмами.
5. **Микотоксины** — токсины, низкомолекулярные вторичные метаболиты, продуцируемые микроскопическими плесневыми грибами.
6. **Пассивно-ядовитые животные** — ядовитыми могут быть метаболиты, которые накапливаются в различных органах и тканях этих животных.

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

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

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



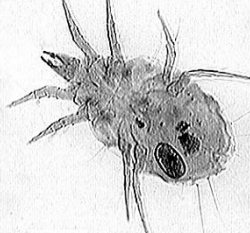
10. **Условно ядовитые растения** — растения, способные накапливать ядовитые вещества только при наличии некоторых специфических условий (например, в химически загрязненной почве).

11. **Фитотоксины** — токсины, которые образуются и продуцируются ядовитыми растениями.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите рисунки: «Скат-хвостокол», «Медуза физалия», «Пчела медоносная», «Тарантул», «Скорпион», «Кобра индийская (очковая змея)», «Мак снотворный», «Конопля посевная», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

Задание 2. Изучите препараты: «Клещ собачий», «Клещ чесоточный», «Клещ рода *Dermacentor*», «Клещ мучной», раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

	<p>Самка клеща рода <i>Ixodes</i>. Тип Arthropoda, класс Arachnoidea, отряд Acari, семейство Ixodidae. 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>Самец клеща рода <i>Dermacentor</i>. Тип Arthropoda, класс Arachnoidea, отряд Acari, семейство Ixodidae. Ротовой аппарат (головка) колюще-сосущего типа виден со спинной стороны. Есть глаза. На спинной стороне тела самца расположен хитиновый щиток, который имеет эмалевый рисунок, закрывающий всю дорзальную поверхность</p>
	<p><i>Tyroglyphus farinae</i>. Тип Arthropoda, класс Arachnoidea, отряд Acari, семейство Tyroglyphidae. Клещи мелкие (0,4–0,7 мм), не имеют глаз, тело бледно-желтого цвета, яйцевидной формы</p>



Sarcoptes scabiei.

Тип *Arthropoda*, класс *Arachnoidea*, отряд *Acari*, семейство *Sarcoptidae*.

Размеры — 0,3–0,4 мм. Ноги укорочены, конической формы; тело широкоовальное, желтого цвета, покрыто щетинками, глаза отсутствуют.

**Занятие № 11 (25). ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ — ARTHROPODA,
КЛАСС НАСЕКОМЫЕ — INSECTA**

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

Контрольные вопросы:

1. Общая характеристика и систематика класса Насекомые.
2. Отряд Вши: особенности морфологии и биологии; вши — возбудители и переносчики возбудителей заболеваний человека; меры борьбы.
3. Отряд Блохи: особенности морфологии и биологии; медицинское значение блох; меры борьбы.
4. Отряд Тараканы: особенности морфологии и биологии; медицинское значение тараканов; меры борьбы.
5. Отряд Клещи: особенности морфологии и биологии; медицинское значение клещей; меры борьбы.
6. Комары рода *Culex*, *Anopheles* и *Aedes*: особенности морфологии и биологии, медицинское значение.
7. Особенности морфологии и биологии мух (комнатная, осенняя жигалка вольфартова, муха це-це) и москитов, медицинское значение.

Основные термины и понятия:

1. **Гонотрофический цикл** — созревание яиц у самок двукрылых насекомых при переваривании крови.
2. **Зоофилактика** — создание биологических барьеров между местами выплода комаров (помещения для скота) и жилыми постройками.
3. **Инокуляция** — заражение хозяина через ротовой аппарат переносчика при кровососании.
4. **Инсектициды** — вещества, используемые для борьбы с насекомыми.
5. **Контаминация** — заражение хозяина при втирании экскрементов переносчика в кожу при расчесах места укуса.
6. **Миаз** — заболевание, которое вызывают личинки мух и оводов.
7. **Педикулез** — заболевание, вызванное вшами р. *Pediculus*.
8. **Переносчик механический** — переносчик, в котором возбудители заболеваний не развиваются, не размножаются и передаются непосредственно.

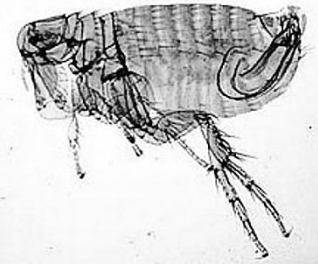
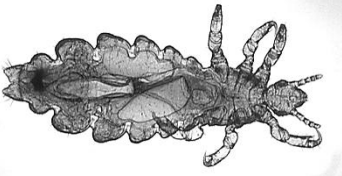

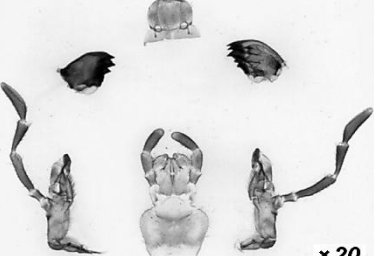
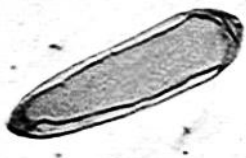
ственно путем контаминации ран, слизистых оболочек хозяина или пищевых продуктов.

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



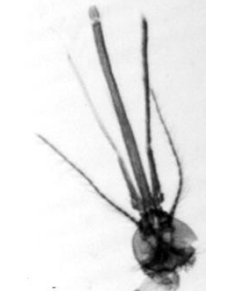
10. **Фтириоз** — заболевание, вызванное лобковой вошью.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите препараты: «Вошь головная», «Блоха человеческая», «Вошь лобковая», «Ротовые органы черного таракана», «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>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>
	<p>Pediculus humanus capitis Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Anoplura. 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>Phthirus pubis. Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Anoplura. Размеры — до 1,5 мм. Тело короткое, широкое, трапециевидное</p>
	<p>Blattella germanica. Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Blattoidea. Ротовой аппарат грызущего типа: верхняя губа, верхние челюсти, нижняя губа, нижние челюсти</p>
	<p>Яйцо немалярийного комара. Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Culex. Яйца имеют вытянутую овальную форму без воздушных камер.</p>

	<p>Яйцо малярийного комара. Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Anopheles. Имеет поясок с воздушными камерами и плавает по одному</p>
	<p>Личинка немалярийного комара. Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Culex. Личинки имеют на предпоследнем членике брюшка дыхательный сифон в виде узкой трубочки, на конце которой расположены стигмы (отверстия трахей)</p>
	<p>Личинка малярийного комара. Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Anopheles. Личинки комаров Anopheles не имеют сифона, располагаются параллельно поверхности воды. Пара стигм, через которые они дышат атмосферным воздухом, располагается на предпоследнем членике брюшка</p>
	<p>Куколка немалярийного комара. Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Culex. 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>Куколка малярийного комара. Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Anopheles. Куколки имеют форму запятой. На спинной стороне головогруди находится пара дыхательных сифонов. Сифоны имеют воронкообразную (коническую)</p>
	<p>Головка самца немалярийного комара. Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Culex. Головки самцов имеют сильно опушенные нижнечелюстные усики. Нижнечелюстные щупики обычно длиннее хоботка и не имеют утолщений</p>

	<p>Головка самца малярийного комара. Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Anopheles. Головки самцов имеют сильно опушенные нижнечелюстные усики. Нижнечелюстные щупики по длине равны хоботку и имеют на конце булабовидные утолщения</p>
	<p>Головка самки немалярийного комара. Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Culex. Головки самок имеют слабо опушенные нижнечелюстные усики. Нижнечелюстные щупики составляют 1/3–1/4 длины хоботка</p>
	<p>Головка самки малярийного комара. Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Diptera, семейство Culicidae, род Anopheles. Головки самок имеют слабо опушенные нижнечелюстные усики. Нижнечелюстные щупики по длине равны хоботку</p>

Занятие № 12 (26). ДИАГНОСТИКА ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Цель занятия: закрепить умение определять паразитологические микропрепараты.

Вариант 1. Компьютерная презентация и компьютерный опрос.

Вариант 2. Каждый студент определяет 5 «немых» микропрепаратов — дает латинские названия, систематическое положение и называет диагностические признаки паразитов.

Список микропрепаратов:

1. Лямблия.
2. Трипаносома.
3. Лейшмания.
4. Трихомонада.
5. Балантидий.
6. Токсоплазма.
7. Малярийные плазмодии (стадия кольца, амебовидного шизонта, морула, гамонт).
8. Сосальщик печеночный.
9. Яйца сосальщика печеночного.
10. Яйца сосальщика кошачьего.

11. Сосальщик кошачий.
12. Яйца шистосом.
13. Сколекс цепня вооруженного.
14. Сколекс цепня невооруженного.
15. Гермафродитные членики вооружённого цепня.
16. Гермафродитные членики невооруженного цепня.
17. Зрелая проглоттида цепня вооруженного.
18. Зрелая проглоттида цепня невооруженного.
19. Яйца тениид.
20. Цепень карликовый.
21. Цепень эхинококк
22. Зрелая проглоттида лентеца широкого.
23. Поперечный срез сколекса лентеца широкого.
24. Яйца лентеца широкого.
25. Аскарида свиная, поперечный срез.
26. Яйца аскариды человека.
27. Власоглав человека (самка).
28. Власоглав человека (самец).
29. Яйца власоглава человека.
30. Трихинелла.
31. Трихинелла (личиночная форма)
32. Острица (самка).
33. Острица (самец).
34. Яйца острицы.
35. Клещ иксодовый.
36. Клещ рода Дермацентор.
37. Мучной клещ.
38. Чесоточный клещ
39. Вошь головная.
40. Вошь лобковая.
41. Блоха.
42. Ротовые органы черного таракана.
43. Яйца обыкновенного комара.
44. Яйца малярийного комара.
45. Личинки обыкновенного комара.
46. Личинки малярийного комара.
47. Куколки обыкновенного комара.
48. Куколки малярийного комара.
49. Головка самки комара обыкновенного.
50. Головка самца комара обыкновенного.
51. Головка самки комара малярийного.
52. Головка самца комара малярийного.

Занятие № 13 (27). ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ПАРАЗИТОЛОГИИ

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

Контрольные вопросы:

1. Происхождение и возраст паразитизма. Критерии паразитизма.
2. Классификация паразитов и их хозяев.
3. Система «паразит – хозяин».
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.
9. Дизентерийная амеба: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика амебиаза.
10. Трихомонада урогенитальная: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика трихомоноза.
11. Лямблия: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика лямблиоза.
12. Трипаносомы: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика трипаносомозов.
13. Лейшмании: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика лейшманиозов.
14. Балантидий: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика балантидиаза.
15. Малярийные плазмодии, их виды и распространение, морфологическая характеристика в тонком мазке крови.
16. Жизненный цикл возбудителей малярии человека.
17. Патогенное действие возбудителей малярии; симптомы, диагностика и профилактика малярии.
18. Токсоплазма: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; диагностика и профилактика токсоплазмоза.
19. Пневмоциста: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; диагностика и профилактика пневмоцистоза.
20. Печеночный сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика фасциолеза.

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

22. Легочный сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика парагонимоза.

23. Кровяные сосальщики: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика шистосомозов.

24. Цепень вооруженный: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика тениоза и цистицеркоза.

25. Цепень невооруженный: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика тениаринхоза.

26. Эхинококк: особенности морфологии личиночной и ленточной форм и циклов развития, способы заражения человека и животных, патогенное действие; диагностика и профилактика эхинококкоза.

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

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

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

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

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

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

33. Токсокара собачья: особенности морфологии и биологии, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, методы диагностики и профилактики токсокароза.

34. Угрица кишечная: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека, патогенное действие; диагностика и профилактика стронгилоидоза.

35. Методы диагностики кишечных и тканевых гельминтозов.

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

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

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

39. Клещи железничные, саркоптовые и тироглифные: особенности их морфологии и биологии, медицинское значение.

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

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

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

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

44. Отряд Клещи: особенности морфологии и биологии; медицинское значение клопов; меры борьбы.

45. Москиты: особенности морфологии и биологии, медицинское значение; меры защиты и борьбы.

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Человек как биологическое и социальное существо.
2. Роль биологии в системе медицинского образования. Методы изучения клетки.
3. Современное состояние клеточной теории.
4. Отличительные признаки прокариотических и эукариотических клеток.
5. Строение (модели) элементарной мембраны, ее свойства и функции. Способы поступления веществ в клетку.
6. Анаболическая и катаболическая системы клетки
7. Характеристика энергетического обмена в клетке.
8. Связь потоков вещества и энергии в клетке.
9. Строение и функции ядра клетки.
10. Типы хромосом. Строение метафазной хромосомы.
11. Клеточный и митотический циклы.
12. Интерфаза. Причины митоза. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы).
13. Сравнительная характеристика митоза и мейоза (изменение содержания генетического материала в различные фазы деления).
14. Понятие кариотипа и идиограммы. Классификации хромосом человека.
15. Уровни упаковки генетического материала (нуклеосомный, супернуклеосомный, хроматидный, метафазной хромосомы).
16. Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала (генный, хромосомный, геномный).
17. Свойства генов. Первичные функции генов: аутосинтетическая (репликация ДНК) и гетеросинтетическая (программирование синтеза белка).
18. Центральная догма молекулярной биологии и ее современная трактовка.
19. Классификация генов (структурные, функциональные, уникальные, повторяющиеся, транспозоны).
20. Регуляция транскрипции у прокариот (схема Ф. Жакоба и Ж. Моно).
21. Регуляция транскрипции у эукариот (схема Г. П. Георгиева).
22. Цитоплазматическая наследственность.
23. Генная инженерия как наука. Методы генной инженерии.
24. Полимеразная цепная реакция.
25. Рестриктазы и их механизмы действия. Анализ и использование фрагментов ДНК.
26. Векторы (плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды).

27. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент и включение ее в хромосомный аппарат.
28. Генная дактилоскопия.
29. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и Rh-фактору.
30. Межаллельное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия и эффект положения.
31. Аутосомные и гоносомные группы сцепления. Хромосомная теория наследственности.
32. Фенотипическая изменчивость. Норма реакции.
33. Генотипическая изменчивость и ее формы (комбинативная и мутационная). Отличия мутаций и модификаций.
34. Биологические основы канцерогенеза.
35. Мутагенные факторы, классификация и механизмы действия. Устойчивость и репарация генетического материала.
36. Классификация мутаций. Геномные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.
37. Генные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.
38. Хромосомные мутации, разновидности, биологическое и медицинское значение.
39. Особенности определения пола у человека и его нарушения. Хромосомные болезни пола.
40. Определение X-полового хроматина. Гипотеза М. Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам.
41. Задачи генетики человека на современном этапе. Человек как объект генетических исследований. Классификация методов генетики человека.
42. Клинико-генеалогический метод. Основные типы наследования признаков, их характеристика
43. Близнецовый метод. Критерии зиготности близнецов. Конкордантность и дискордантность. Формула Хольцингера.
44. Цитогенетический метод. Методы генетики соматических клеток.
45. Популяционно-статистический метод. Генетические процессы в больших популяциях. Закон Харди–Вайнберга.
46. Понятие о популяциях и чистых линиях. Панмиксные и непанмиксные популяции. Характеристика популяций человека. Типы браков.
47. Факторы, нарушающие равновесие генов в популяции (мутации, естественный отбор, популяционные волны, изоляция, миграции, дрейф генов) и их характеристика.
48. Биохимические методы. Методы математического и биологического моделирования. Закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости Н. И. Вавилова.

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

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

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

52. Генные болезни: фенилкетонурия, альбинизм, галактоземия, гиперлипопротеинемии, синдром Леша–Нихана, болезнь Коновалова–Вильсона, гемофилии, гемоглобинопатии.

53. Хромосомные болезни: синдром Патау, синдром Эдвардса, синдром Дауна, синдром «кошачьего крика», синдром частичной трисомии по короткому плечу хромосомы 9.

54. Болезни с наследственной предрасположенностью.

55. Принципы лечения наследственной патологии человека.

56. Принципы лечения наследственной патологии человека.

57. Генетический груз. Цели и задачи медико-генетического консультирования. Показания для направления семейной пары в медико-генетическую консультацию. Характеристика этапов составления генетического прогноза.

58. Размножение — универсальное свойство живого. Формы размножения (бесполое и половое), их характеристика.

59. Гаметогенез (оогенез и сперматогенез).

60. Осеменение, его формы. Оплодотворение и его стадии.

61. Биологические особенности репродукции человека.

62. Онтогенез, его типы. Периодизация онтогенеза человека.

63. Характеристика прогенеза. Характеристика эмбриогенеза. Реализация генетической информации в пренатальном периоде. Механизмы эмбриогенеза.

64. Критические периоды онтогенеза. Тератогенные факторы.

65. Рост. Типы роста тканей и органов. Акселерация и ее причины.

66. Конституция и габитус человека.

67. Старение организма. Основные теории старения.

68. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация. Эутаназия.

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

70. Филогенез нервной системы.

71. Филогенез кровеносной системы.

72. Филогенез дыхательной системы.

73. Филогенез пищеварительной системы.

74. Филогенез выделительной и половой систем.

75. Онтофилогенетическая обусловленность пороков развития систем органов человека.

76. Происхождение и возраст паразитизма. Критерии паразитизма.
77. Классификация паразитов и их хозяев.
78. Система «паразит – хозяин».
79. Пути и способы заражения человека паразитами.
80. Морфофизиологические и биологические адаптации паразитов.
81. Патогенное действие и специфичность паразитов.
82. Ответные реакции хозяина на внедрение паразита.
83. Биологические основы профилактики паразитарных заболеваний.
84. Дизентерийная амеба: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика амебиаза.
85. Трихомонада урогенитальная: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика трихомоноза.
86. Лямблия: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика лямблиоза.
87. Трипаносомы: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика трипаносомозов.
88. Лейшмании: морфология, цикл развития, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика лейшманиозов.
89. Балантидий: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика балантидиаза.
90. Малярийные плазмодии, их виды и распространение, морфологическая характеристика в тонком мазке крови. Жизненный цикл возбудителей малярии человека. Патогенное действие возбудителей малярии; симптомы, диагностика и профилактика малярии.
91. Токсоплазма: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; диагностика и профилактика токсоплазмоза.
92. Пневмоциста: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие; диагностика и профилактика пневмоцистоза.
93. Печеночный сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика фасциолеза.
94. Кошачий сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека и животных, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика описторхоза.
95. Легочный сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика парагонимоза.

96. Кровяные сосальщики: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика шистосомозов.

97. Цепень вооруженный: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика тениоза и цистицеркоза.

98. Цепень невооруженный: особенности морфологии и цикла развития, способы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика тениаринхоза.

99. Эхинококк: особенности морфологии личиночной и ленточной форм и циклов развития, способы заражения человека и животных, патогенное действие; диагностика и профилактика эхинококкоза.

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

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

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

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

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

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

106. Токсокара собачья: особенности морфологии и биологии, способы заражения человека, патогенное действие; симптомы, методы диагностики и профилактики токсокароза.

107. Угрица кишечная: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека, патогенное действие; диагностика и профилактика стронгилоидоза.

108. Методы диагностики кишечных и тканевых гельминтозов.

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

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

111. Клеши иксодовые: особенности их морфологии и биологии, медицинское значение.

112. Клеши железничные, саркоптовые и тироглифные: особенности их морфологии и биологии, медицинское значение.

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

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

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

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

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

118. Москиты: особенности морфологии и биологии, медицинское значение; меры защиты и борьбы.

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

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

121. Ядовитые растения: классификация, физиологическая характеристика фитотоксинов, первая помощь и профилактика при отравлениях фитотоксинами. Представители ядовитых растений (борщевик Сосновского, багульник болотный, конопля посевная, мак снотворный, дурман обыкновенный).

122. Ядовитые грибы: классификация, физиологическая характеристика микотоксинов, первая помощь и профилактика при отравлениях микотоксинами. Представители ядовитых микро- и макромицетов (аспергилл, пеницилл, спорынья, бледная поганка, мухомор красный).

123. Классификация ядовитых животных. Физиологическая характеристика токсинов беспозвоночных животных (медузы, паукообразные, перепончатокрылые), действие их на человека, первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.

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

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

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

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

128. Биологические ритмы. Медицинские аспекты хронобиологии.

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

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

Репозиторий БГМУ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в БГМУ по десятибалльной шкале	3
I СЕМЕСТР	8
Занятие № 1. Роль биологии в системе медицинского образования. Методы изучения клетки	9
Занятие № 2. Биология клетки. Поток вещества и энергии в клетке.....	12
Занятие № 3. Организация потока генетической информации	13
Занятие № 4. Организация наследственного материала (занятие I)	14
Занятие № 5. Организация наследственного материала (занятие II).....	15
Занятие № 6. Генная инженерия	17
Занятие № 7. Итоговое занятие по цитогенетике.....	19
Занятие № 8. Взаимодействие генов. Сцепление генов. Генетика пола.....	20
Занятие № 9. Изменчивость.....	22
Занятие № 10. Основы генетики человека (занятие I).....	23
Занятие № 11. Основы генетики человека (занятие II)	24
Занятие № 12. Генные и хромосомные болезни человека	25
Занятие № 13. Медико-генетическое консультирование	27
Занятие № 14. Итоговое занятие по генетике.....	28
II СЕМЕСТР	30
Занятие № 1 (15). Размножение организмов	31
Занятие № 2 (16). Основы онтогенеза	32
Занятие № 3 (17). Эволюция систем органов	33
Занятие № 4 (18). Введение в паразитологию	34
Занятие № 5 (19). Тип <i>Sarcomastigophora</i> , классы Саркодовые — <i>Sarcodina</i> , Жгутиковые — <i>Zoomastigota</i>	35
Занятие № 6 (20). Тип Инфузории – <i>Infusoria</i> , класс Ресничные — <i>Ciliata</i> . Тип <i>Apicomplexa</i> , класс Споровики — <i>Sporozoa</i>	37
Занятие № 7 (21). Тип Плоские черви — <i>Plathelminthes</i> , класс Сосальщики — <i>Trematoda</i>	39
Занятие № 8 (22). Тип Плоские черви — <i>Plathelminthes</i> , класс Ленточные черви — <i>Cestoidea</i>	42
Занятие № 9 (23). Тип Круглые черви — <i>Nemathelminthes</i> , класс Собственно круглые черви — <i>Nematoda</i>	45

Занятие № 10 (24). Тип Членистоногие — Arthropoda, класс Паукообразные — Arachnida. Ядовитые организмы.....	48
Занятие № 11 (25). Тип Членистоногие — Arthropoda, класс Насекомые — Insecta	50
Занятие № 12 (26). Диагностика паразитологических препаратов	53
Занятие № 13 (27). Итоговое занятие по паразитологии.....	55
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	58

РЕПОЗИТОРИЙ БГМУ

Учебное издание

Бутвиловский Валерий Эдуардович
Давыдов Владимир Витольдович

МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ И ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА

Методические рекомендации к практическим занятиям

3-е издание, исправленное и переработанное

Ответственная за выпуск Е. В. Чаплинская
Компьютерный набор В. Э. Бутвиловского
Компьютерная верстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 05.06.17. Формат 60×84/16. Бумага писчая «Снегурочка».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 3,95. Уч.-изд. л. 2,86. Тираж 675 экз. Заказ 376.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 18.02.2014.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.