

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БИОЛОГИИ

В. Э. Бутвиловский, В. В. Григорович, В. В. Давыдов

МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ

Практикум для студентов медицинского факультета иностранных учащихся,
обучающихся по специальности «Лечебное дело»

4-е издание



Минск БГМУ 2026

УДК 61:57(076.5)(075.8)

ББК 28.0я73

Б93

Рекомендовано Научно-методическим советом университета
в качестве практикума 18.03.2026 г., протокол № 7

Р е ц е н з е н т ы: канд. биол. наук, доц. А. В. Колб; каф. биоорганической
химии

Бутвиловский, В. Э.

Б93 Медицинская биология : практикум для студентов медицинского фа-
культета иностранных учащихся, обучающихся по специальности «Лечеб-
ное дело / В. Э. Бутвиловский, В. В. Григорович, В. В. Давыдов. – 4-е изд. –
Минск : БГМУ, 2026. – 140 с.

ISBN 978-985-21-2220-7.

Включены контрольные вопросы 35 тем практических занятий; термины и понятия; тесты;
задачи; схемы биологических процессов; рисунки изучаемых объектов и препаратов; экзамена-
ционные вопросы. Первое издание вышло в 2023 году.

Предназначен для студентов 1-го курса медицинского факультета иностранных учащихся,
обучающихся по специальности «Лечебное дело».

УДК 61:57(076.5)(075.8)

ББК 28.0я73

Учебное издание

Бутвиловский Валерий Эдуардович
Григорович Виктор Васильевич
Давыдов Владимир Витольдович

МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ

Практикум для студентов медицинского факультета иностранных учащихся,
обучающихся по специальности «Лечебное дело»

4-е издание

Ответственный за выпуск В. В. Давыдов
Компьютерная вёрстка Н. М. Федорцовой

Подписано в печать 02.04.26. Формат 60×84/8. Бумага писчая «Снегурочка».
Ризография. Гарнитура «Times». Усл. печ. л. 16,27. Уч.-изд. л. 9,0. Тираж 280 экз. Заказ 177.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.

Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.

ISBN 978-985-21-2220-7

© Бутвиловский В. Э., Григорович В. В., Давыдов В. В., 2026

© УО «Белорусский государственный медицинский
университет», 2026

УЧЕБНО-УЧЕТНАЯ КАРТА

I семестр

студента _____ курса _____ гр.

МФИУ _____ (ФИО)

Учебная неделя	Тема практического занятия	Итоговая аттестация
1.	Медицинская биология как наука, ее роль в подготовке врача. Предмет, задачи и методы цитологии	1. <i>НИРС</i> _____ _____ _____
2.	Структурно-функциональная организация клетки. Организация потока вещества и энергии в клетке	
3.	Структурная организация генома	
4.	Клеточный цикл	
5.	Поток генетической информации в клетке	
6.	Регуляция экспрессии генов у прокариот и эукариот	2. <i>УИРС</i> _____ _____ _____
7.	Геномика. Методы изучения ДНК	
8.	Генетическая инженерия	
9.	Омиксные технологии. Молекулярно-генетические методы в науке и медицине	
10.	Итоговое занятие по молекулярной биологии	
11.	Закономерности наследования признаков. Взаимодействие генов	3. <i>Практический навык № 1</i> _____
12.	Сцепление генов. Биология и генетика пола	4. <i>Практический навык № 2</i> _____
13.	Изменчивость. Мутагенез. Канцерогенез	5. <i>Коллоквиум № 1</i> _____
14.	Генетика популяций	6. <i>Коллоквиум № 2</i> _____
15.	Генетика человека	7. <i>Зачет за I семестр</i> _____
16.	Наследственные болезни	Дата « _____ » _____ 202__ г. <i>Подпись преподавателя</i> _____
17.	Медико-генетическое консультирование. Пренатальная диагностика	
18.	Зачет	

УЧЕБНО-УЧЕТНАЯ КАРТА

II семестр

студента _____ курса _____ гр.

МФИУ _____ (ФИО)

Учебная неделя	Тема практического занятия	Итоговая аттестация
1.	Размножение организмов	1 НИРС _____
2.	Генетические основы онтогенеза (пренальный период)	_____
3.	Генетические основы онтогенеза (постнатальный период)	_____
4.	Биологические основы регенерации и трансплантации	2. УИРС _____
5.	Основы общей паразитологии	_____
6.	Тип Apicomplexa, класс Sporozoa	3. Практический навык № 3 _____
7.	Тип Sarcomastigophora, классы Sarcodina и Zoomastigota. Тип Infusoria, класс Ciliata	4. Практический навык № 4 _____
8.	Тип Plathelminthes, класс Trematoda	5. Коллоквиум № 3 _____
9.	Тип Plathelminthes, класс Cestoda	6. Коллоквиум № 4 _____
10.	Тип Nematelminthes, класс Nematoda (часть 1)	7. Средний балл _____
11.	Тип Nematelminthes, класс Nematoda (часть 2)	8. Рейтинг _____
12.	Тип Arthropoda, класс Arachnida, отряд Acari	9. Бонус за НИРС _____
13.	Тип Arthropoda, класс Insecta (часть 1)	10. Допуск к экзамену _____
14.	Тип Arthropoda, класс Insecta (часть 2)	_____
15.	Диагностика паразитологических микропрепаратов	Дата
16.	Итоговое занятие по паразитологии	«_____» _____ 202__ г.
17.	Ядовитые организмы	Подпись преподавателя _____

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 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. Приказ УО «Белорусский государственный медицинский университет» № 318 от 25.03.2024 «Об утверждении Положения об аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования»
---	---

**Занятие № 1. МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ КАК НАУКА, ЕЁ РОЛЬ В ПОДГОТОВКЕ ВРАЧА.
ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ЦИТОЛОГИИ**

«___»_____202__ г.

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
1. Сущность жизни, роль белков и нуклеиновых кислот в организации живых систем. 2. Уровни организации живой материи. 3. Роль биологии в системе медицинского образования. 4. Человек как биологическое и социальное существо. 5. Клеточная теория. 6. Предмет, задачи и методы цитологии (световая, электронная, люминесцентная микроскопия, гистохимический и иммуногистохимический, дифференциальное центрифугирование, автордиография, морфометрия и др.) 7. Метод световой микроскопии. Устройство светового микроскопа. Принципы работы с микроскопом. 8. Вирусы. Прокариоты и эукариоты.	1. Основные задачи цитологии — изучение: 1) способов передачи генетической информации, 2) строения тканей, 3) строения и функций ядра клетки, 4) деления клеток, 5) функций биологической мембраны и органелл: а) все перечисленные; б) 1, 3, 4, 5; в) 3, 4, 5; г) 2, 3, д) 3, 4. 2. Методы исследования в цитологии: а) световая и электронная микроскопия и цитогенетический; б) автордиография и дифференциальное центрифугирование; в) цитогенетический и микрохирургия; г) генеалогический и цитохимический; д) рентгеноструктурный анализ и близнецовый. 3. Выделить отдельные компоненты клетки позволяют методы: а) световой и электронной микроскопии; б) гистохимический и биохимический; в) генеалогический и гибридологический; г) дифференциального центрифугирования; д) рентгеноструктурного анализа и автордиографии. 4. Признаки отряда Приматы у человека: а) наличие ногтей; б) бинокулярное зрение и наличие плаценты; в) волосяной покров; г) противопоставление большого пальца руки остальным; д) рука хватательного типа и дифференцированные зубы. 5. Видовые признаки Человека разумного: а) высокая степень развития головного мозга; б) наличие мышления и сознания, прямохождение; в) наличие волосяного покрова и ногтей; г) рука хватательного типа и прямохождение; д) высокая степень противопоставления большого пальца руки. 6. Человек как биологическое существо характеризуется: а) наследственностью и изменчивостью; б) общественным образом жизни; в) борьбой за существование; г) обменом веществ, мышлением и сознанием; д) наличием второй сигнальной системы. 7. Человек как социальное существо характеризуется: а) наследственностью и изменчивостью, мышлением; б) наличием второй сигнальной системы и общественным характером труда; в) обменом веществ, ростом и развитием, способностью к труду; г) ростом и развитием, способностью к труду; д) общественным образом жизни и сознанием.
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ	
1. Вирион — 2. Жизнь — 3. Прокариоты — 4. Разрешающая способность микроскопа — 5. Цитология — 6. Эукариоты —	

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Свойство изменять параметры собственной жизнедеятельности в соответствии с изменением условий окружающей среды называется ...
2. Химический состав клеток и локализацию в них различных химических веществ изучают ... методом.
3. Тончайшие структуры клеток вплоть до макромолекул изучают методом ... микроскопии.
4. Химический состав клеток и химические реакции, протекающие в них, изучают ... методом.
5. Выделять отдельные компоненты и структуры клеток для последующего изучения позволяет метод ... центрифугирования.
6. Человек разумный относится к семейству ...

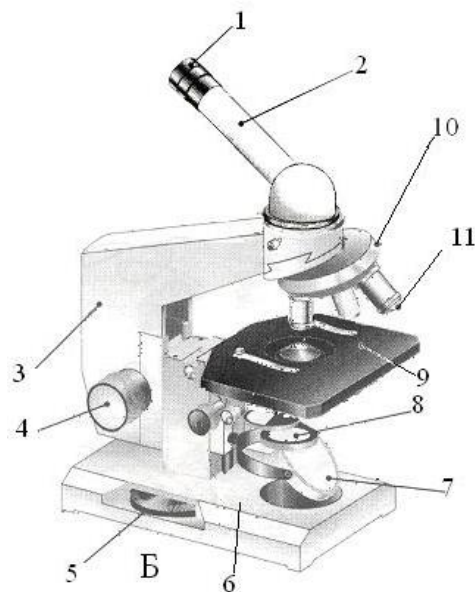


Рис. 1. Устройство светового микроскопа БИОЛАМ:

- 1 — окуляр;
- 2 — тубус;
- 3 — тубусодержатель;
- 4 — макрометрический винт;
- 5 — микрометрический винт;
- 6 — подставка;
- 7 — зеркало;
- 8 — конденсор, ирисовая диафрагма и светофильтр;
- 9 — предметный столик;
- 10 — револьверное устройство;
- 11 — объектив

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

1. На рабочем месте микроскоп устанавливают колонкой к себе, а зеркалом (его плоской стороной) к источнику света; примерно на ширину ладони от края стола.
2. Вращая *макрометрический* винт, устанавливают объективы на 2–3 см от поверхности предметного столика.
3. Проверяют установку объектива *малого увеличения* ($8\times$) «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* (40х), 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. Найдите соответствие между методом цитологии и его возможностями.

1. Удаление органелл из одной клетки и пересаживание в другую клетку	А. Световая микроскопия Б. Просвечивающая электронная микроскопия В. Дифференциальное центрифугирование Г. Гистохимия и иммуногистохимия Д. Рентгеноструктурный анализ (рентгеновская кристаллография) Е. Культура клеток Ж. Микрургия З. Сканирующая электронная микроскопия И. Биохимический К. Авторадиография Л. Флуоресцентная микроскопия
2. Позволяет изучить распределение изучаемого вещества в исследуемом образце	
3. Разделение органелл клетки, выделение из клетки химических веществ с помощью центрифуги	
4. Исследование компонентов клетки с помощью микроскопа, действие которого основано на прохождении света через объект	
5. Изучение химического состава клеток и протекающих в них реакций	
6. Установление местонахождения макромолекул цитоплазмы с помощью специальных красителей, либо антител с красителями	
7. Получение информации о строении биологических молекул в их кристалле	
8. Анализ биологических объектов за счет их способности к флуоресценции при облучении светом	
9. Выращивание отдельных клеток многоклеточных организмов на питательных средах в стерильных условиях	
10. Исследование ультраструктур клетки с помощью микроскопа, действие которого основано на прохождении пучка электронов	
11. Получение объемного изображения исследуемого объекта	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1

Задание 2. Изучите микропрепараты, сделайте обозначения.



Рис. 2. Участок крыла мухи (7 × 8)

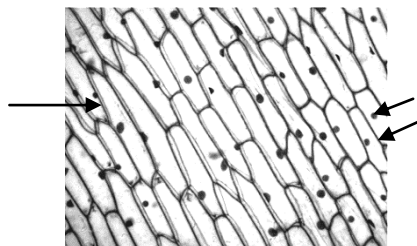


Рис. 3. Клетки кожицы лука (7 × 8):
1 — оболочка; 2 — ядро;
3 — цитоплазма

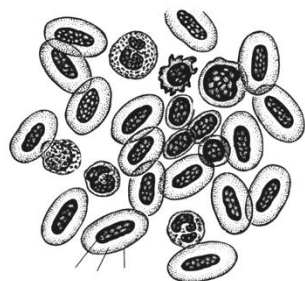


Рис. 4. Кровь лягушки (7 × 40):
1 — оболочка; 2 — цитоплазма;
3 — ядро

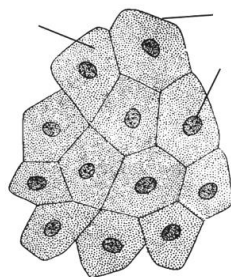


Рис. 5. Эпителий кожи лягушки
(7 × 40):
1 — оболочка; 2 — цитоплазма;
3 — ядро



Рис. 6. Чешуя крыла бабочки (7 × 40)

Задание 3. Сделайте подписи к рисункам.

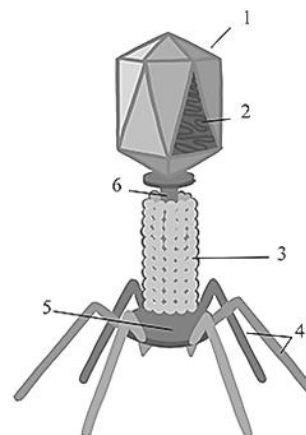


Рис. 7. Схема строения бактериофага:

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —

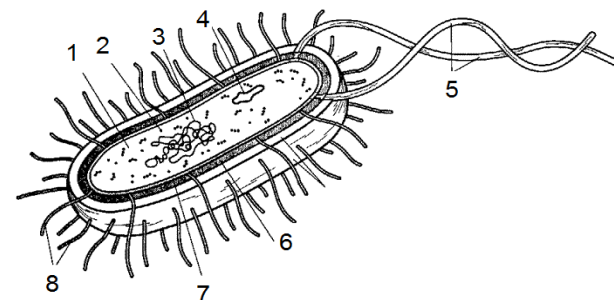


Рис. 8. Схема строения бактерии:

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 —
- 8 —

Подпись преподавателя

**Занятие № 2. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ.
ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОКА ВЕЩЕСТВА И ЭНЕРГИИ В КЛЕТКЕ**

«__»_____202__ г.

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Модели элементарной биологической мембраны. 2. Строение, свойства и функции плазмалеммы. 3. Транспорт веществ через мембрану: пассивный транспорт (диффузия, осмос, облегченная диффузия), активный транспорт (ионные каналы, их функции, эндоцитоз, экзоцитоз). Ионные каналы и их функции. 4. Цитозоль. Цитоскелет: микротрубочки, промежуточные филаменты, микрофиламенты. Внутриклеточный транспорт веществ. 5. Ассимиляция и диссимиляция. Пластический обмен в клетке. Рибосомы. 6. Эндоплазматическая система клетки (мембрана ядра, ЭПС, КГ, лизосомы, пероксисомы, эндосомы, везикулы). 7. Характеристика этапов энергетического обмена в клетке. Митохондрии. Ферментные системы митохондрий. 8. Болезни человека, обусловленные нарушениями на клеточном уровне (лизосомные и пероксисомные).	4. Глиоксисомы — 5. Диктиосома — 6. Диссимиляция — 7. Осмос — 8. Пероксисомы — 9. Плазмалемма — 10. Цитозоль — 11. Эндоцитоз —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Ассимиляция — 2. Гликокаликс — 3. Гликолиз —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- Свойства элементарной мембраны:** а) пластичность; б) непроницаемость и текучесть; в) полупроницаемость; г) эластичность; д) способность самозамыкаться.
- Транспорт веществ в клетку с затратой энергии АТФ:** а) поступление в клетку ионов по градиенту концентрации; б) фагоцитоз; в) пиноцитоз и диффузия; г) осмос и эндоцитоз; д) поступление в клетку веществ против градиента концентрации.
- Органеллы анаболической системы клетки:** а) митохондрии и эндоплазматическая сеть; б) рибосомы и комплекс Гольджи; в) эндоплазматическая сеть; г) лизосомы и пероксисомы; д) глиоксисомы и рибосомы.
- Органеллы катаболической системы клетки:** а) митохондрии; б) рибосомы, глиоксисомы и эндоплазматическая сеть; в) эндоплазматическая сеть и митохондрии; г) комплекс Гольджи и пероксисомы; д) пероксисомы и лизосомы.
- Рибосомы располагаются:** а) на мембранах ЭПС и в гиалоплазме; б) в гиалоплазме и кариоплазме; в) на внутренней ядерной мембране и в хлоропластах; г) на наружной ядерной мембране и в митохондриях; д) в матриксе митохондрий и лизосомах.
- Функции агранулярной ЭПС:** а) синтез белков; б) синтез ДНК и компартментализация; в) синтез жиров и углеводов; г) компартментализация и транспорт веществ; д) образование пероксисом и синтез РНК.
- Функции комплекса Гольджи:** а) сортировка, упаковка и секреция веществ; б) образование комплексных соединений органических веществ и первичных лизосом; в) синтез АТФ, белков и глиоксисом; г) синтез цитоплазматических мембран; д) синтез белков и секреция веществ.
- Функции митохондрий:** а) синтез специфических белков; б) расщепление белков до аминокислот; в) синтез моносахаридов и АТФ; г) синтез АМФ; д) расщепление органических соединений до H_2O и CO_2 .
- Анаэробный этап энергетического обмена протекает в:** а) кишечнике; б) цитоплазме и митохондриях; в) цитоплазме и ЭПС; г) цитоплазме клеток; д) комплексе Гольджи и ядре клеток.
- Аэробный этап энергетического обмена протекает в:** а) кишечнике; б) митохондриях; в) цитоплазме и ЭПС; г) цитоплазме и рибосомах; д) комплексе Гольджи и ядре клеток.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

- Разделение цитоплазмы мембранами на отсеки называется ...
- Опорно-сократительный комплекс клетки представлен: промежуточными филаментами, микрофиламентами и ...
- Выделение из клетки веществ, заключенных в мембрану, называется ...
- Транспортную систему клетки образуют: ЭПС и ...
- Пероксисомы образуются в ...
- Разрушение лизосомами собственных структур клетки называется ...
- Реакции пластического обмена протекают в ... системе клетки.
- Органеллы животной клетки, содержащие генетический материал, называются ...
- Расщепление полимеров до мономеров происходит на ... этапе энергетического обмена.
- Конечным акцептором электронов в дыхательной цепи является ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите рисунок.

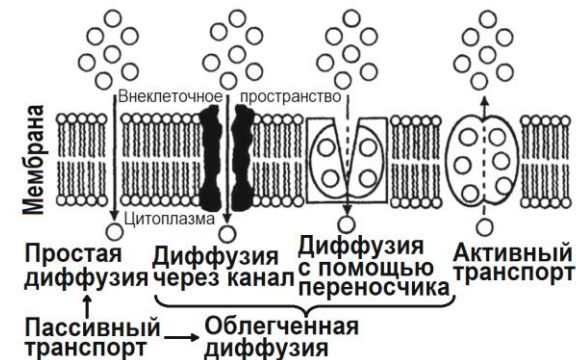


Рис. 1. Типы транспорта веществ через мембрану

Задание 2. Изучите схему.

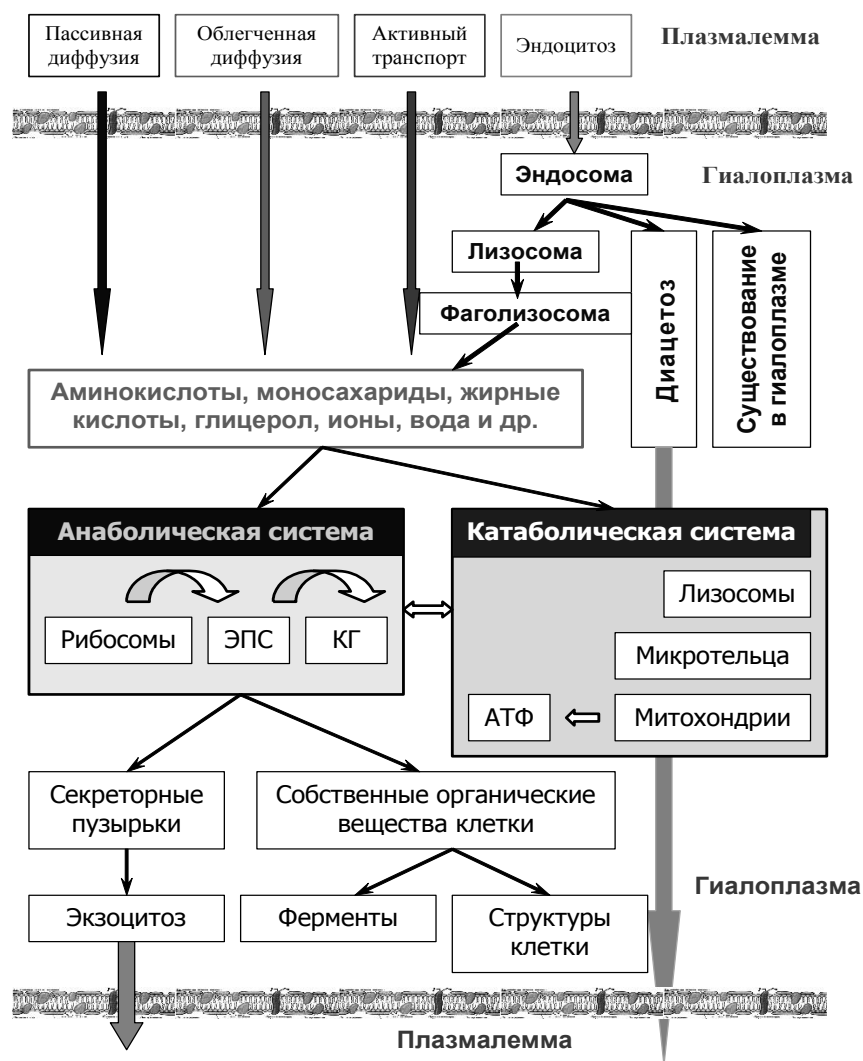
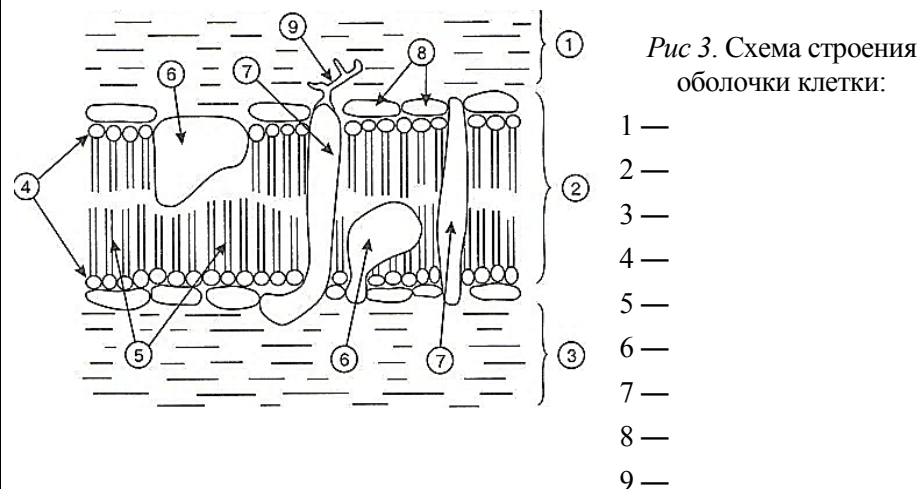


Рис. 2. Схема потока вещества в клетке

Задание 3. Изучите схему, сделайте обозначения.



Задание 4. Обозначьте присутствие или отсутствие указанных в таблице структур у соответствующих органелл знаками «+» или «-».

Структура	ЭПС	Рибосомы	Комплекс Гольджи	Лизосомы	Митохондрии
Мембрана					
Цистерны					
2 мембраны					
Пузырьки					
Кристы					
Гидролазы					
АТФ-сомы					
Субъединицы					

Задание 5. Изучите электронограммы, сделайте обозначения.

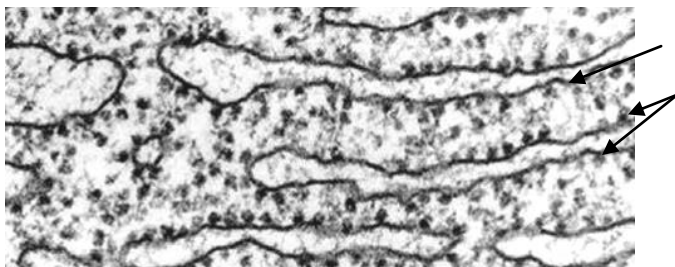


Рис. 4. Гранулярная ЭПС в клетках коры мозжечка:
1 — мембрана; 2 — рибосомы



Рис. 5. Электронограмма митохондрии:
1 — наружная мембрана; 2 — внутренняя мембрана; 3 — матрикс;
4 — кристы; 5 — межмембранное пространство

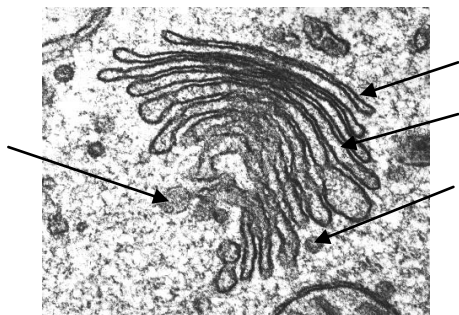


Рис. 6. Электронограмма комплекса Гольджи:
1 — мембрана; 2 — цистерна; 3 — лизосома; 4 — пузырьки

Задание 6. Решите задачи.

Задача № 1. При поляризации мембраны клетки ионы K^+ и Na^+ быстро перемещаются через мембранный транспортный белок в противоположных направлениях. Какой механизм транспорта обеспечивает перенос K^+ и Na^+ через мембрану?

Задача № 2. Какие свойства мембраны объясняют ее участие в эндоцитозе?

Задача № 3. Участвуют ли митохондрии в биосинтезе белков?

Задача № 4. При беге со средней скоростью за 1 минуту мышцы ног спортсмена расходуют примерно 24 кДж энергии. Определите, сколько потребуется граммов глюкозы при полном ее окислении для энергообеспечения 20 минут бега (M глюкозы = 180 г/Моль). В мышцах утилизация 1 Моль глюкозы позволяет синтезировать 30 Моль АТФ; при окислении 1 Моль АТФ до АДФ высвобождается 30,5 кДж энергии.

Подпись преподавателя

Занятие № 3. СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕНОМА

«__»_____202__ г.

Цель занятия: изучить строение ядра клетки; хромосом, кариотип человека, уровни упаковки генетического материала.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации. 2. Строение и функции ДНК. Правила Чаргаффа. 3. Организация наследственного материала у неклеточных и прокариотических форм жизни. 4. Строение и функции ядра клетки. 5. Организация генетического материала эукариот (генный, хромосомный и геномный уровни). 6. Упаковка генетического материала эукариот. Эухроматин и гетерохроматин. 7. Строение метафазной хромосомы. Типы хромосом. Правила хромосом. 8. Кариотип и идиограмма. Классификации хромосом человека. 9. Плазмогены. Цитоплазматическая наследственность.	5. Нуклеонид — 6. Нуклеосома — 7. Нуклеотид — 8. Плазмогены — 9. Теломеры хромосом — 10. Трансдукция — 11. Хроматин — 12. Центромера —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Гистоны — 2. Идиограмма — 3. Кариотип — 4. Ламины —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. К группе В по Денверской классификации относятся хромосомы человека:** а) большие субметацентрические, ЦИ 24-30; б) малые субметацентрические, ЦИ 24-30; в) малые метацентрические, ЦИ 27-35; г) большие метацентрические, ЦИ 34; д) малые акроцентрические, спутничные.
- 2. Структурные компоненты интерфазного ядра:** а) кариолемма и строма; б) кариолимфа и грани, ядрышки; в) кариолимфа, хроматин и ядрышки; г) хроматин и тилакоиды; д) строма, кариолемма и хроматин.
- 3. Кариотип — это:** а) набор хромосом соматической клетки; б) любой набор хромосом; в) диплоидный набор хромосом организма; г) совокупность генов в диплоидном наборе хромосом; д) набор генов половой клетки.
- 4. Особенности генома митохондрий человека:** а) транскрибируются обе цепочки, содержит гены цитохрома b; б) кольцевая молекула ДНК, содержащая около 16 500 пар нуклеотидов; в) кольцевая молекула ДНК, содержащая около 50 000 пар нуклеотидов, входят гены рРНК; г) содержит информацию о 22 различных тРНК, кольцевая молекула ДНК содержит 160 500 пар нуклеотидов; д) транскрибируется одна цепочка, входят гены рРНК.
- 5. Мономером молекулы ДНК является:** а) аминокислота; б) ген; в) кодон; г) нуклеотид; д) пара нуклеотидов.
- 6. Аденин комплементарен:** а) аденину и тимину; б) гуанину и урацилу; в) цитозину и тимину; г) тимину и урацилу; д) гуанину и цитозину.
- 7. Согласно одному из правил Чаргаффа, сумма А + Г равна сумме:** а) А + Т; б) Ц + Т; в) Г + Т; г) А + Ц; д) Г + Ц.
- 8. Для нуклеосомного уровня упаковки генетического материала характерно:** а) укорочение нити ДНК в 20 раз; б) образование нитью ДНК 2 витков вокруг белкового октамера; в) петли и изгибы нуклеосомной нити; г) диаметр нуклеосомной нити около 25 нм; д) укорочение нити ДНК в 5–7 раз.
- 9. Уровни организации генетического материала:** а) генный и геномный; б) хромосомный, клеточный и геномный; в) геномный и субклеточный; г) клеточный, организменный и генный; д) организменный и популяционный.
- 10. Идиограмма — это:** а) несистематизированный кариотип; б) систематизированный кариотип; в) порядок расположения генов в хромосоме; г) порядок расположения нуклеотидов в гене; д) расположение хромосом кариотипа по мере убывания их величины.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Ядерную пластинку образуют преимущественно белки ...
2. В области первичной перетяжки метафазной хромосомы располагается ..., к которому прикрепляются нити веретена деления.
3. Участок молекулы ДНК в области вторичной перетяжки спутничных хромосом называется ядрышковый ...
4. В состав хроматина входят: гистоновые и негистоновые белки и ...
5. Оболочка ядра клетки называется ...
6. Запись локализации гена, который находится в первой полосе второго района длинного плеча 17-й хромосомы: ...
7. Пиримидиновые основания ДНК — ... и ...
8. Пуриновые основания ДНК — ... и ...
9. На первом уровне упаковки генетического материала длина молекулы ДНК уменьшается в ... раз.
10. Гистоновый октамер вместе с прикрепленным к нему участком ДНК называется ...
11. Уменьшение длины ДНК в 10–20 раз при упаковке происходит на ... уровне.
12. В результате всех уровней упаковки молекула ДНК укорачивается в ... раз.
13. Отношение (в процентах) длины короткого плеча к длине всей хромосомы — это ... индекс.
14. Болезнь Лебера обусловлена мутациями генов ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите рисунки, сделайте обозначения.

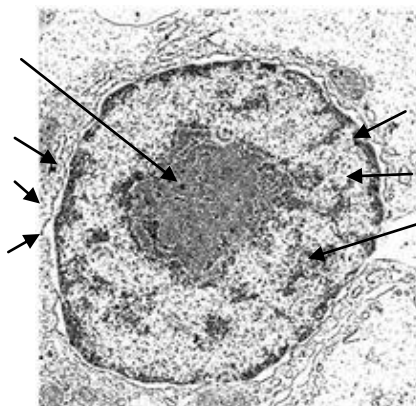
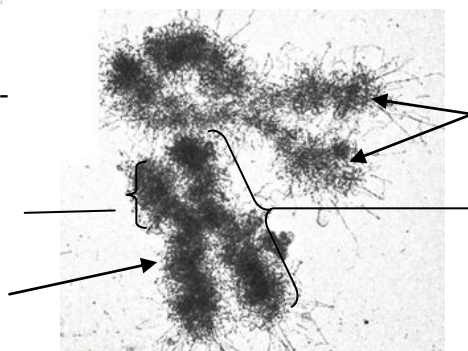


Рис. 1. Электронограмма
ядра клетки:

- 1 — наружная мембрана ядерной оболочки;
- 2 — внутренняя мембрана;
- 3 — перинуклеарное пространство;
- 4 — пора;
- 5 — эухроматин;
- 6 — гетерохроматин;
- 7 — ядрышко

Рис. 2. Электронограмма мета-
фазной хромосомы человека:

- 1 — плечо;
- 2 — центромера;
- 3 — хроматида;
- 4 — теломеры



Задание 2. Решите задачи.

Задача № 1. В молекуле ДНК на долю цитозиновых нуклеотидов приходится 18 %. Определите процентное содержание других нуклеотидов, входящих в молекулу ДНК.

Задача № 2. Сколько содержится адениновых, тиминовых и гуаниновых нуклеотидов во фрагменте молекулы ДНК, если в нем обнаружено 950 цитозиновых нуклеотидов, составляющих 20 % от общего количества нуклеотидов в этом фрагменте ДНК?

Задача № 3. В одной из цепей ДНК содержится 16 % аденина, 28 % гуанина и 34 % тимина. Определите (в %) суммарное содержание пиримидиновых азотистых оснований в комплементарной цепи ДНК.

Задача № 4. Участок цепи ДНК содержит 1200 нуклеотидов, из которых 25 % приходится на аденин, 10 % — на тимин, 30 % — на гуанин. Сколько гуаниновых нуклеотидов будет содержать комплементарная цепь ДНК?

Задание 3. Изучите рисунок.

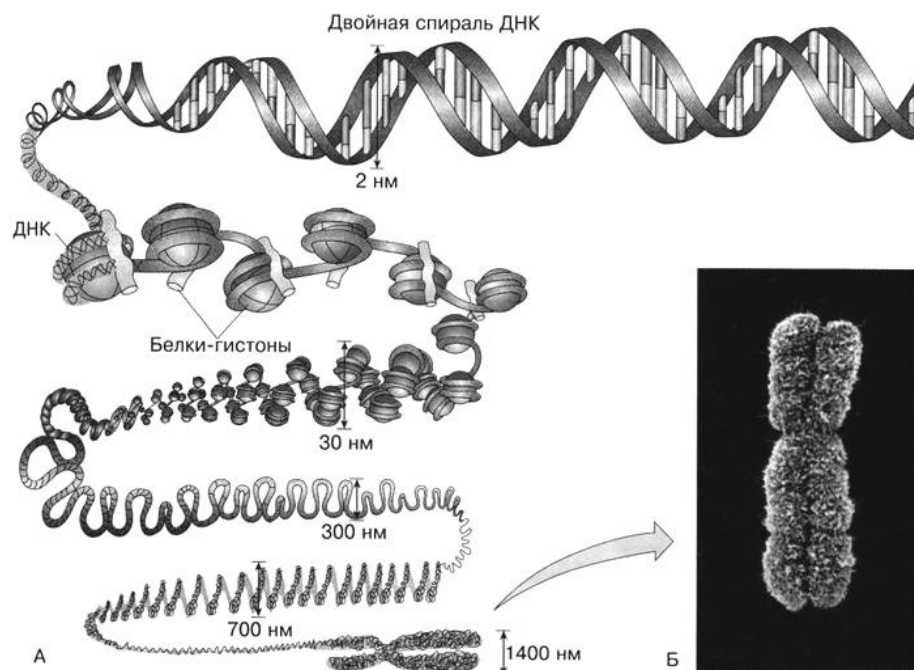


Рис. 3. Конденсация ДНК с образованием метафазной хромосомы

Задание 4. Проанализируйте идиограмму (кариотип человека) и заполните таблицу.



Рис. 4. Идиограмма человека

Группы и пары хромосом	ЦИ	Размеры и типы хромосом
A (1–3)		
B (4–5)		
C (6–12, X)		
D (13–15)		
E (16–18)		
F (19–20)		
G (21–22, Y)		

Подпись преподавателя

Занятие № 4. КЛЕТОЧНЫЙ ЦИКЛ

«___»_____202__ г.

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Клеточный цикл. Интерфаза. 2. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликон. 3. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы). 4. Виды и типы деления клеток: митоз, амитоз, эндомитоз. Политения. Бинарное деление прокариот. 5. Митоз: характеристика фаз, распределение генетического материала, биологическое значение. 6. Мейоз как разновидность митоза: характеристика фаз, распределение генетического материала, биологическое значение. 7. Клеточная пролиферация и гибель клеток. Некроз и апоптоз. Каспазы.	7. Некроз — 8. Хиазмы — 9. Хроматин — 10. Циклинзависимые киназы —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Апоптоз — 2. Бивалент — 3. Каспаза — 4. Конъюгация хромосом — 5. Мейоз — 6. Митоз —	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 1. В пресинтетический период интерфазы происходит: а) синтез РНК, белков и ферментов; б) синтез ДНК, РНК, белков и АТФ; в) синтез АТФ и рост клетки; г) накопление нуклеотидов ДНК, синтез белков ахроматинового веретена; д) синтез белков ахроматинового веретена, ДНК и РНК. 2. В синтетический период интерфазы происходит: а) удвоение пластид и митохондрий; б) синтез ДНК и р-РНК; в) синтез АТФ и белков; г) накопление нуклеотидов ДНК, синтез и-РНК и белков; д) синтез белков ахроматинового веретена и ДНК. 3. В постсинтетический период интерфазы происходит: а) синтез ДНК и ферментов; б) синтез ДНК, р-РНК, рост клетки; в) синтез АТФ; г) накопление нуклеотидов ДНК; д) синтез белков ахроматинового веретена. 4. Содержание генетического материала в клетке в пресинтетический период интерфазы: а) 1n1chr1c; б) 1n2chr2c; в) 2n1chr2c; г) 2n2chr4c; д) 1nbiv4chr4c. 5. Содержание генетического материала в клетке в конце синтетического периода интерфазы: а) 1n1chr1c; б) 1n2chr2c; в) 2n1chr2c; г) 2n2chr4c; д) 1n4chr4c.

- 6. Основные причины митоза:** а) увеличение ядерно-цитоплазматического отношения; б) уменьшение ядерно-цитоплазматического отношения; в) репликация молекулы ДНК и «раневые гормоны»; г) «раневые гормоны» и митогенетические лучи; д) нарушение целостности ядерной оболочки.
- 7. Содержание генетического материала на полюсе клетки в анафазу митоза:** а) 1n1chr1c; б) 1n2chr2c; в) 2n1chr2c; г) 2n2chr4c; д) 1n4chr4c.
- 8. Мейозом делятся клетки:** а) соматические и стареющие; б) половые и клетки эмбриона; в) гаметоциты; г) клетки опухолей; д) клетки регенерирующих тканей.
- 9. Последовательность стадий профазы мейоза I:** а) диакинез, диплотена, пахитена, зиготена, лептотена; б) лептотена, диакинез, диплотена, пахитена, зиготена; в) лептотена, зиготена, диакинез, диплотена, пахитена; г) лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диакинез; д) диплотена, пахитена, зиготена, лептотена, диакинез.
- 10. В метафазу мейоза I происходит:** а) расхождение центриолей к полюсам клетки; б) деспирализация хромосом; в) биваленты располагаются на экваторе клетки; г) конъюгация хромосом; д) кроссинговер.
- 11. Содержание генетического материала в клетке в профазу мейоза II:** а) 1n1chr1c; б) 1n2chr2c; в) 2n1chr2c; г) 2n2chr4c; д) 1n_{biv}2chr2c.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

- ДНК-полимераза может передвигаться вдоль матричных цепей от ... конца к ... концу.
- Период между двумя митотическими делениями называется ...
- На стадии диплотены профазы мейоза I биваленты связаны между собой только в участках, называемых ...
- Конъюгация гомологичных хромосом начинается на стадии ... профазы мейоза I.
- В метафазе мейоза II в экваториальной плоскости располагаются ...

- Многократное удвоение числа хроматид без их расхождения приводит к образованию ... хромосом.
- Период между двумя делениями мейоза называется ...
- Конъюгирующие гомологичные хромосомы образуют структуру, которая называется ...
- Первое деление мейоза называется ...
- Второе деление мейоза называется ...
- Разновидность митоза, которая приводит к образованию полиплоидных клеток, называется ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Установите соответствие между белками и выполняемыми ими функциями.

А. Каспазы			1. Образуют ядерный поровый комплекс					
Б. Циклины			2. Образуют нуклеосомы					
В. Когезины			3. Фосфорилируют другие белки, регулируя их активность					
Г. Гистоны			4. Участвуют в процессе гибели клетки путём апоптоза					
Д. Киназы			5. Образуют ядерную пластинку					
Е. Конденсины			6. Связывают гомологичные хромосомы					
Ж. Ламины			7. Связывают сестринские хроматиды					
З. Нуклеопорины			8. Регулируют клеточный цикл					
И. Синаптонемный комплекс			9. Участвуют в образовании метафазной хромосомы и образуют её каркас					
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И

Задание 2. Изучите рисунки:

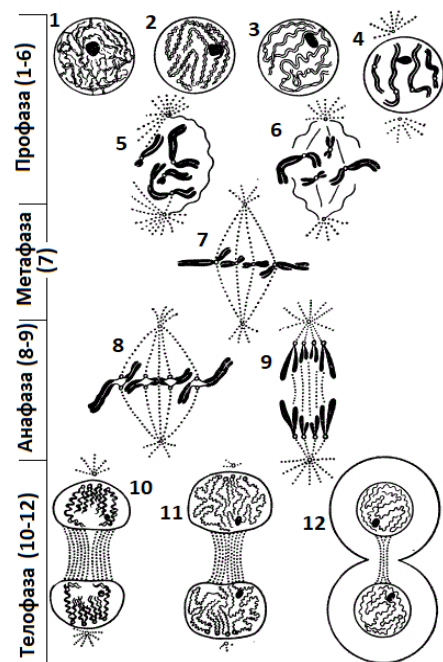


Рис. 1. Схема клетки в различные периоды фаз митоза:

- 1–4 — профаза;
5–6 — прометафаза;
7 — метафаза;
8 — начало анафазы;
9 — анафаза в момент расхождения сестринских хроматид к полюсам;
10, 11 — телофаза;
12 — цитокinesis

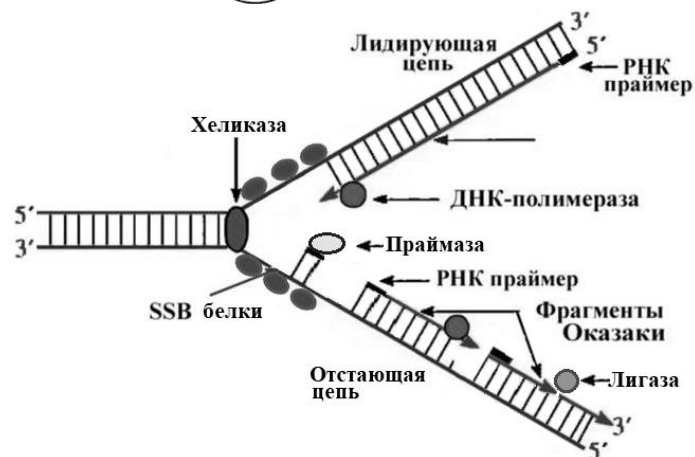


Рис. 2. Репликация ДНК

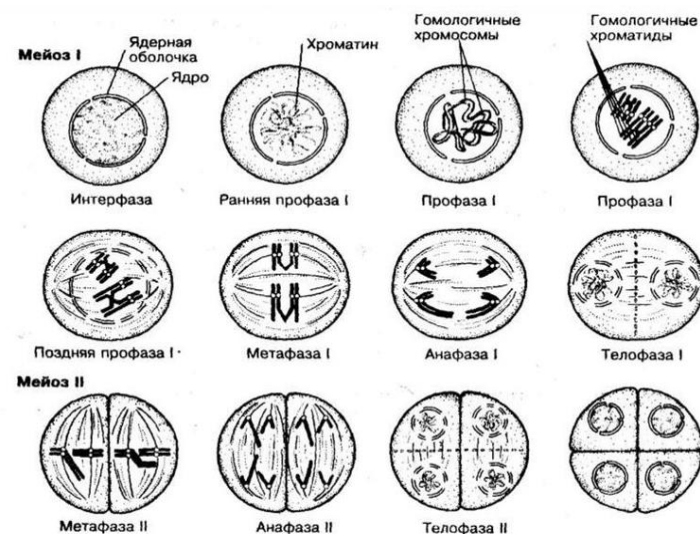


Рис. 3. Мейоз

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

Интерфаза I	Митоз	Мейоз I	Мейоз II
I. Пресинтетический (G_1):	А. Профаза:	А. Профаза:	А. Профаза:
II. Синтетический (S):	Б. Метафаза:	• лептотена • зиготена • пахитена	Б. Метафаза:
III. Постсинтетический (G_2):	В. Анафаза:	• диплотена • диакинез	В. Анафаза:
	Г. Телофаза (цитокinesis):	В. Метафаза:	Г. Телофаза (цитокinesis):
		Г. Анафаза:	
		Б. Телофаза (цитокinesis):	

Подпись преподавателя

Занятие № 5. ПОТОК ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В КЛЕТКЕ

«___»_____202__ г.

Цель занятия: изучить первичные функции генов; свойства гена; научиться решать задачи, раскрывающие процессы репликации, транскрипции, трансляции.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Центральная догма молекулярной биологии. 2. Ген, его свойства и функции. 3. Рибонуклеиновая кислота, ее виды, функции РНК. 4. Генетический код и его свойства. 5. Транскрипция. Транскрипционные факторы. Синтез иРНК у эукариот: первичный транскрипт, процессинг про-иРНК. 6. Рекогниция. Трансляция: инициация, элонгация и терминация. 7. Посттрансляционные изменения белков, фолдинг белков (шапероны).	6. Трансляция — 7. Транскрипция — 8. Шапероны —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Альтернативный сплайсинг — 2. Ген — 3. Генетический код — 4. Протеасома — 5. Ревертаза —	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 1. РНК содержится: а) в рибосомах и лизосомах; б) хроматине ядра, ядрышке и пероксисомах; в) гиалоплазме, хлоропластах и ядрышках; г) митохондриях, рибосомах и кариолимфе; д) в хлоропластах, гиалоплазме и лизосомах 2. Функции тРНК: а) хранит генетическую информацию; б) транспортирует аминокислоты к рибосоме; в) передает генетическую информацию дочерним молекулам тРНК; г) катализирует образование пептидных связей; д) переносит генетическую информацию от ДНК к рибосоме. 3. Функции иРНК: а) является хранилищем генетической информации, передаваемой из поколения в поколение; б) транспортирует аминокислоты к рибосоме; в) передает генетическую информацию дочерним молекулам иРНК; г) определяет порядок аминокислот в молекуле полипептида; д) переносит генетическую информацию от ДНК к рибосоме. 4. Кодоны-терминаторы в иРНК: а) УАА и УГА; б) УАЦ, УАА и АЦА; в) УАГ; г) УГА, УГЦ и УЦА; д) УГЦ и УАГ. 5. Иницирующий кодон в иРНК: а) АГУ; б) УАЦ; в) УАГ; г) АУГ; д) АУА.

6. Фермент РНК-полимераза: а) расщепляет молекулу ДНК на две цепочки; б) синтезирует дочернюю цепочку ДНК при репликации; в) синтезирует цепочку иРНК при транскрипции; г) сшивает нуклеотиды ДНК при репликации или репарации; д) вырезает поврежденные участки ДНК при репарации.

7. Свойства гена: а) стабильность и лабильность; б) целостность и плеiotропность; в) целостность, специфичность и однозначность; г) дискретность и неспецифичность; д) специфичность, триплетность и универсальность.

8. Специфичность — это свойство гена: а) мутировать; б) детерминировать синтез определенного полипептида; в) отвечать за проявление нескольких признаков; г) изменять степень своего фенотипического проявления; д) иметь разную частоту фенотипического проявления.

9. Плеiotропия — это свойство гена: а) мутировать; б) детерминировать синтез определенного полипептида; в) отвечать за проявление нескольких признаков; г) изменять степень своего фенотипического проявления; д) иметь разную частоту фенотипического проявления.

10. Лабильность — это свойство гена: а) мутировать; б) детерминировать синтез определенного полипептида; в) отвечать за проявление нескольких признаков; г) изменять степень своего фенотипического проявления; д) иметь разную частоту фенотипического проявления.

11. Экспрессивность — это свойство гена: а) мутировать; б) детерминировать синтез определенного полипептида; в) отвечать за проявление нескольких признаков; г) изменять степень своего фенотипического проявления; д) иметь разную частоту фенотипического проявления.

12. Пенетрантность — это свойство гена: а) мутировать; б) детерминировать синтез определенного полипептида; в) отвечать за проявление нескольких признаков; г) изменять степень своего фенотипического проявления; д) иметь разную частоту фенотипического проявления.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. РНК-полимераза может передвигаться вдоль матричных цепей от ... конца к ... концу.
2. Процесс узнавания тРНК своей аминокислоты это ...
3. Во время инициации при трансляции в пептидном центре рибосомы находится стартовый триплет иРНК ...
4. Процесс, который начинается образованием первой пептидной связи и заканчивается присоединением последней аминокислоты к молекуле полипептида называется ...
5. Антибиотики являются ... биосинтеза белка.
6. Свойство генетического кода, заключающееся в том, что он одинаков у всех живых существ, называется ...
7. Свойство генетического кода, заключающееся в том, что несколько разных кодонов могут кодировать одну и ту же аминокислоту, называется ...
8. Направление считывания генетической информации от 5'- к 3'-концу матрицы является свойством генетического кода, которое называется ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите рисунок.

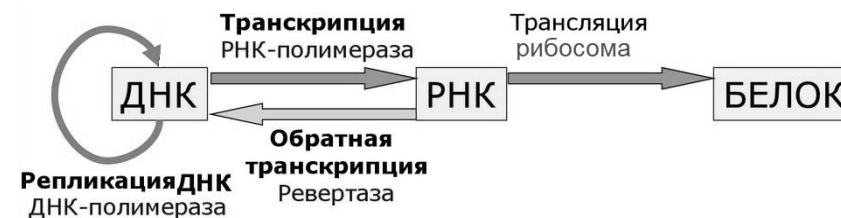
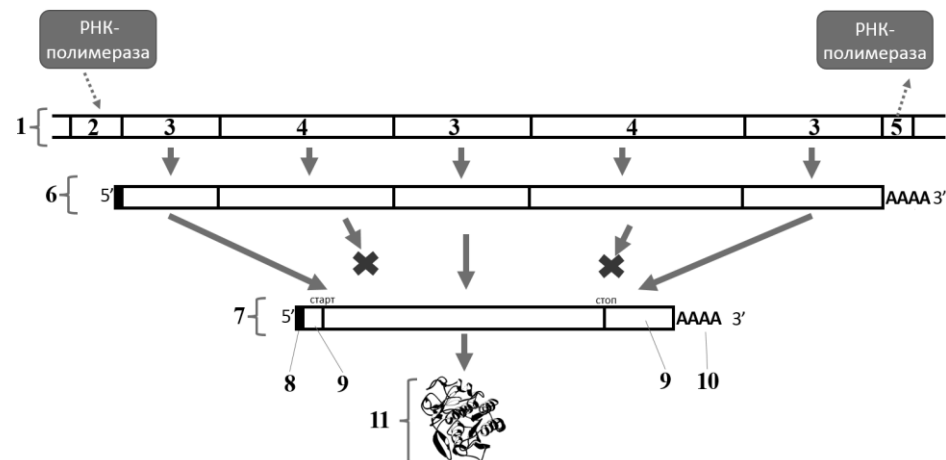


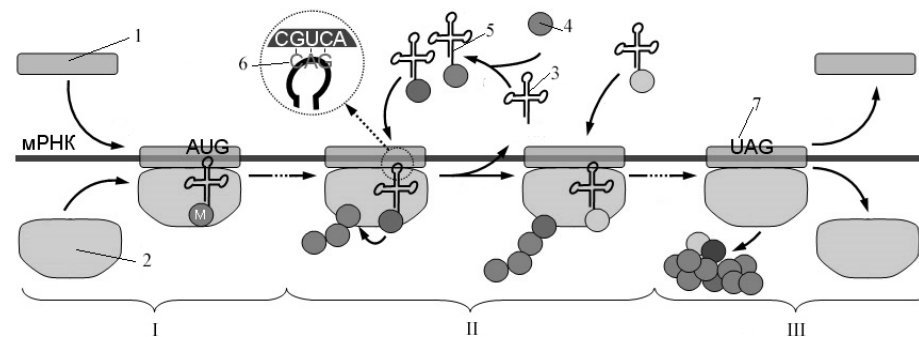
Рис. 1. Центральная догма молекулярной биологии

Задание 2. Изучите схему экспрессии гена, расшифруйте обозначения.



- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 —
- 8 —
- 9 —
- 10 —
- 11 —

Задание 3. Изучите схему трансляции, расшифруйте обозначения.



- I —
- II —
- III —
- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 —

Задание 4. Решите задачи.

Задача № 1. Участок транскрибируемой цепи ДНК имеет последовательность: **ТГТАЦЦГАТАЦЦГАТАЦЦГАЦЦГАТАЦА**. Определите процентный состав аденина в молекуле мРНК, образующейся на основе данной генетической информации.

Задача № 2. Каждый виток спирали ДНК имеет длину 3,4 нм и содержит 10 пар нуклеотидов. Фрагмент белка состоит из 30 аминокислотных остатков. Какую длину (в нм) имеет участок гена, кодирующий данный фрагмент белка?

Задача № 3. Одноцепочечная ДНК некого фага имеет молекулярную массу порядка 10^7 дальтон. Какое максимальное количество белков теоретически может быть закодировано в ней, если принять, что типичный белок этого фага состоит в среднем из 400 мономеров, а молекулярная масса нуклеотида около 300 дальтон? Некодирующими областями для простоты подсчета можно пренебречь?

Задача № 4. Участок молекулы белка имеет следующую последовательность аминокислот: **сер-лиз-гис-вал**. Сколько возможных вариантов строения фрагмента молекулы ДНК может кодировать этот полипептид?

Соответствие кодонов и-РНК аминокислотам

Второе азотистое основание

	У	Ц	А	Г	
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

Первое азотистое основание

Третье азотистое основание

Исходная цепочка ДНК:

Г А Г Г Ц Т Ц Т А Г Г Т А Ц Ц А Г Т

а)

б)

в)

Задача № 5. Одна из цепей молекулы ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: **ГАГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ**

а) определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи.

б) определите последовательность кодонов и-РНК, синтезированной на комплементарной цепи;

в) определите последовательность аминокислот в полипептиде, закодированном в данном гене.

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить международные научные проекты изучения генома человека; различные механизмы регуляции работы генов и уметь решать типовые задачи по регуляции работы генов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Международные научные проекты изучения генома человека: Human genome, NCODE, Roadmap. 2. Характеристика генома человека. Избыточность генома, ее значение. 3. Классификация генов (структурные и функциональные, гены «домашнего хозяйства» и тканеспецифические). 4. Транскриптом, протеом и метаболом человека. 5. Оперон. Лактозный и триптофановый опероны. Полицистронная РНК. 6. Регуляция транскрипции у эукариот: преинициаторный комплекс, энхансеры, сайленсеры. 7. Эпигенетические механизмы регуляции работы генов: модификации гистонов, метилирование цитозина, CpG-островки, регуляторные системы некодирующих РНК.	6. Сайленсер — 7. Экспрессия гена — 8. Энхансер — 9. Эпигенетика —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Индуктор — 2. Оператор — 3. Оперон — 4. Репрессор — 5. РНК-интерференция —	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 1. Классификация генов: а) структурные, модификаторы и репрессоры; б) интроны, экзоны и ингибиторы; в) функциональные и структурные; г) корепрессоры и операторы; д) тканеспецифические гены и гены «домашнего хозяйства». 2. Функциональный ген — это: а) любой ген; б) любой ген, не кодирующий факторы, регулирующие работу других генов; в) любой ген, кодирующий РНК, но не белок; г) любой ген, кодирующий белок, но не РНК; д) любой ген, кодирующий белки или РНК, регулирующие работу других генов. 3. Ген-регулятор: а) содержит информацию о структуре белка-репрессора; б) содержит информацию о структуре белков-ферментов; в) содержит информацию о структуре белков-гистонов; г) содержит информацию о структуре рРНК; д) непосредственно регулирует работу структурных генов.

4. Роль оператора: а) содержит информацию о структуре белка-репрессора; б) содержит информацию о структуре белков-ферментов; в) «включает» и «выключает» структурные гены; г) содержит информацию о структуре иРНК; д) регулирует работу функциональных генов.

5. Роль промотора: а) содержит информацию о структуре белка-репрессора; б) содержит информацию о структуре белков-ферментов; в) «включает» и «выключает» структурные гены; г) содержит информацию о структуре иРНК; д) место первичного прикрепления фермента РНК-полимеразы.

6. Вещества, стимулирующие транскрипцию в опероне и, как следствие, синтез ферментов, которые их расщепляют: а) ингибиторы; б) индукторы; в) белки-репрессоры; г) интенсификаторы; д) модификаторы.

7. Единица транскрипции прокариот: а) нуклеотид; б) кодон; в) оперон; г) транскриптон; д) промотор.

8. В опероне отсутствуют: а) промотор; б) регулятор; в) оператор; г) репрессор; д) терминатор.

9. В состав оперона входят: а) оператор и интроны; б) ген-регулятор и экзоны; в) оператор и структурные гены; г) репрессор и промотор; д) промотор и ген-регулятор.

10. Вещество, активирующее белок-репрессор, что приводит к прекращению транскрипции в опероне: а) ингибитор; б) индуктор; в) корепрессор; г) регулятор; д) терминатор.

11. Работа лактозного оперона бактерии регулируется путём: а) ингибиции; б) индукции; в) репрессии; г) корепрессии; д) терминации.

12. Аутосинтетическая функция гена — это: а) репликация; б) транскрипция; в) репликация ДНК и репарация; г) трансформация; д) трансляция.

13. Гетеросинтетическая функция гена — это: а) транскрипция и репликация; б) трансляция и транскрипция; в) репликация ДНК и репарация; г) трансформация и трансляция; д) только трансляция.

14. Роль структурных генов: а) содержат информацию о структуре белка-репрессора; б) содержат информацию о структуре белков-ферментов; в) содержат информацию о структуре белков-гистонов; г) содержат информацию о структуре РНК; д) содержат информацию о структуре РНК и белка-репрессора.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Гены-регуляторы кодируют белки, которые называются ...
2. Вещество, которое расщепляется под действием ферментов, закодированных в данном опероне — это ...
3. Во время «экспрессии» структурных генов, гены-операторы освобождаются от ...
4. Экспрессия структурных генов оперона может начаться лишь когда, оператор освобождается от ...
5. Участок оперона, который инициирует окончание транскрипции, называется ...
6. Белковый комплекс, который образуют в области промотора базальные факторы транскрипции с РНК-полимеразой II, называется ... комплексом.
7. Мобильные последовательности ДНК способные перемещаться в пределах генома называются ...
8. Фермент, транскрибирующий гены оперона, называется ...
9. Специфическая структура эпигенетических модификаций, присутствующих в клетке в определенный период времени, называется ...
10. Гены, кодирующие белки, необходимые для поддержания базовых функций любой клетки организма, называются «генами» ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите таблицу «Геном человека».

Размер генома (1n)	Около 3 200 000 000 пар оснований
Белок-кодирующие гены	Около 20 000 генов
Гены длинных некодирующих РНК	Около 16 000 генов
Гены коротких некодирующих РНК	Около 7 500 генов
Псевдогены	Около 15 000 генов
По одной из оценок (Laurence A. Moran) геном человека содержит:	
Экзоны белок-кодирующих генов	1 %
Интроны белок-кодирующих генов	22 % без учета других типов последовательностей, содержащихся в интронах
Гены некодирующих РНК	0,6 %
Вероятные гены некодирующих РНК	0,4 %
Интроны генов некодирующих РНК	6 %
Псевдогены	5 %
Функциональные транспозоны	0,1 %
Дефектные транспозоны и их фрагменты	45 %
Вирусные последовательности	0,1 %
Дефектные вирусные последовательности и их фрагменты	9 %
Центромеры	1 %
Теломеры	0,1 %
Точки начала репликации	0,3 %
Области прикрепления скэффолда	0,3 %
Регуляторные последовательности	0,2 %
Ядерная митохондриальная ДНК	0,1 %
Неизвестно	9 %

Задание 2. Сделайте подписи к рисунку.

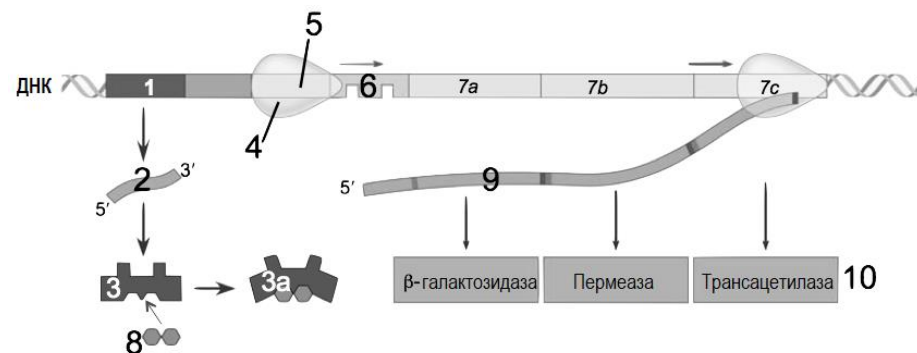


Рис. 1. Схема строения лактозного оперона

- | | |
|------|------|
| 1 — | 6 — |
| 2 — | 7 — |
| 3 — | 8 — |
| 3a — | 9 — |
| 4 — | 10 — |
| 5 — | |

Задание 3. Изучите схему.

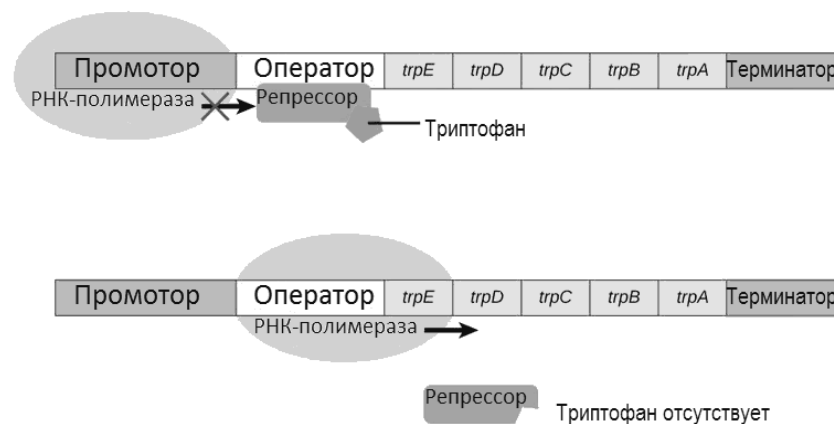


Рис. 2. Схема регуляции работы trp-оперона

Задание 4. Решите задачи.

Задача № 1. Проведен эксперимент с двумя группами мышей: в первой окрас шерсти был желтым, во второй — тёмным. Данные признаки являлись наследуемыми. Однако было обнаружено, что добавление в рацион беременных мышей с жёлтым окрасом фолиевой кислоты приводит к появлению мышат, имеющих тёмный окрас. Чем это можно объяснить?

Задача № 2. Исследователи проводили эксперименты с двумя группами мышей: в первой окрас шерсти был желтым, во второй — тёмным. Данные признаки являлись наследуемыми. Однако было обнаружено, что добавление в рацион беременных мышей с жёлтым окрасом фолиевой кислоты приводит к появлению мышат, имеющих тёмный окрас. Чем это можно объяснить?

Задача № 3. Одинакова ли длина генов у бактерии и у дрожжевой клетки, если они кодируют полипептиды с одинаковым числом аминокислот? Ответ поясните.

Задача № 4. Примем условно массу нуклеотида за 1. Определите в условных единицах массу некоего оперона бактерии, в котором промотор, оператор и терминатор содержат по 10 пар нуклеотидов каждый, а каждый из 3 структурных генов кодирует белок, состоящий из 50 аминокислот.

Задание 5. Установите соответствие между терминами и соответствующими им определениями:

А. Протеом	1. Специфическая структура эпигенетических модификаций, присутствующих в клетке в определенный период времени
Б. Метилом	2. Качественный и количественный набор всех низкомолекулярных молекул, присутствующих в клетке
В. Геном	3. Вся последовательность ДНК, характеризующая вид, организм или определённый тип клеток
Г. Эпигеном	4. Весь набор белков, экспрессируемых в данном типе клеток или в организме, в данный период времени при данных условиях
Д. Метаболом	5. Специфический набор транскриптов (молекул РНК), представленный в клетках определенного типа
Е. Транскриптом	6. Определённая картина метилирования ДНК, присутствующая в определённое время в геноме или конкретном типе клеток

А	Б	В	Г	Д	Е

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить методы исследования ДНК, методы секвенирования генома, разновидности полимеразной цепной реакции.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Методы исследования ДНК: гель-электрофорез, рестрикционный анализ, гибридизация нуклеиновых кислот, ДНК-микрочипы. 2. ПЦР и ее виды: количественная ПЦР, ПЦР с обратной транскрипцией, мультиплексная ПЦР. 3. Методы секвенирования генома (по Сэнгеру, пиросеквенирование, нанопоровое, бисульфитное).	8. Интеркалирующий краситель — 9. Липкие концы — 10. Праймер — 11. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) — 12. Рестрикционный анализ — 13. Рестрикционная карта — 14. Сайты рестрикции — 15. Секвенирование нуклеиновых кислот — 16. Тупые концы —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Амплификатор — 2. Бисульфитное секвенирование — 3. Гель-электрофорез — 4. Гибридизация нуклеиновых кислот — 5. Дидезоксинуклеотид — 6. ДНК-зонд — 7. ДНК-микрочип —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. При электрофорезе ДНК:** а) движется к аноду, так как имеет положительный заряд; б) движется к катоду, так как имеет положительный заряд; в) движется к аноду, так как имеет отрицательный заряд; г) движется к катоду, так как имеет отрицательный заряд; д) движется к катоду, так как не имеет заряда.
- 2. Последовательность нуклеотидов в молекуле ДНК определяют при помощи методов:** а) гибридизации нуклеиновых кислот; б) пиросеквенирования; в) рестрикционного анализа; г) полимеразной цепной реакции; д) секвенирования по Сэнгеру.
- 3. На первой стадии ПЦР температуру повышают до более чем 90 °С для:** а) гибридизации праймеров; б) обратной транскрипции; в) создания оптимальных условий для работы Taq-полимеразы; г) разделения цепей ДНК; д) ускорения синтеза комплементарных цепей ДНК.
- 4. Для проведения ПЦР требуются:** а) дезоксинуклеотиды; б) термостабильная РНК-полимераза; в) термостабильная ДНК-полимераза; г) один вид праймеров; д) два вида праймеров.
- 5. Для проведения рестрикционного анализа требуются:** а) рестриктазы; б) ДНК-зонды; в) ДНК-микрочипы; г) проведение электрофореза; д) проведение секвенирования.
- 6. В полимеразной цепной реакции праймеры выполняют следующие функции:** а) ограничения амплифицируемой области ДНК; б) затравки для ДНК-полимеразы; в) матрицы, которая подвергается амплификации; г) фермента амплифицирующего ДНК; д) материала для синтеза полных комплементарных цепей ДНК.
- 7. Для секвенирования по Сэнгеру характерно:** а) использование ДНК-зондов; б) использование дидезоксинуклеотидов; в) детекция пирофосфата; г) проведение электрофореза; д) обработка ДНК бисульфитом.
- 8. Для получения множества копий ДНК, комплементарной РНК используют:** а) стандартную качественную ПЦР; б) ОТ-ПЦР; в) количественную ПЦР; г) мультиплексную ПЦР; д) пиросеквенирование.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Установление последовательности нуклеотидов в ДНК называется ...
2. Первая стадия ПЦР, когда водородные связи между цепочками ДНК разрушаются, называется ...
3. Короткие фрагменты одноцепочечной ДНК, необходимые для начала работы ДНК-полимеразы называются ...
4. В ходе гель-электрофореза фрагменты ДНК движутся к электроду, который называется ...
5. Разновидность ПЦР, которая позволяет определить изначальное количество амплифицируемого фрагмента ДНК в образце, называется ...
6. Разновидность ПЦР, в которой происходит амплификация ДНК, комплементарной РНК из образца, называется ...
7. Метод секвенирования ДНК, основанный на детекции пирофосфата, выделяющегося в ходе присоединения нуклеотида к растущей цепи ДНК, называется ...
8. Небольшая пластинка, имеющая тысячи ячеек, в каждой из которых закреплены определённые последовательности олигонуклеотидов, называется ...
9. Объединение двух комплементарных цепей нуклеиновой кислоты, полученных из разных источников, с образованием двухцепочечных молекул, называется ...
10. Метод анализа двухцепочечных ДНК, основанный на их обработке рестриктазами и последующем разделении полученных фрагментов путем электрофореза, называется ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите рисунки.

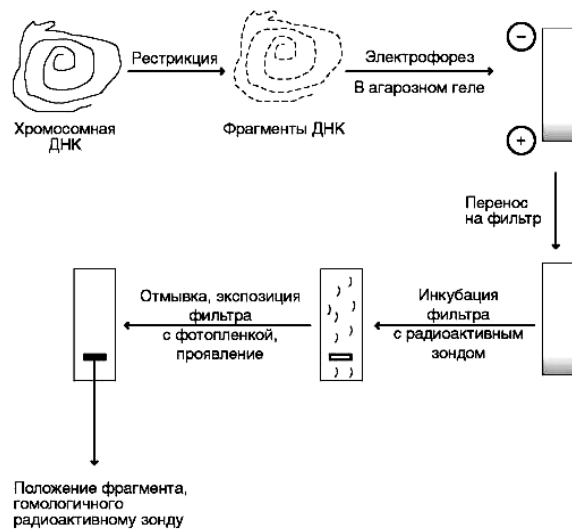


Рис. 1. Схема опыта по анализу фрагментов ДНК

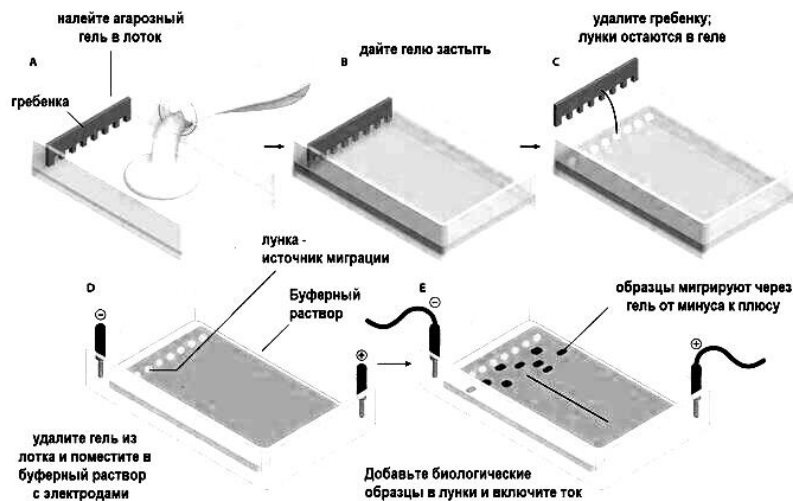


Рис. 2. Гель-электрофорез

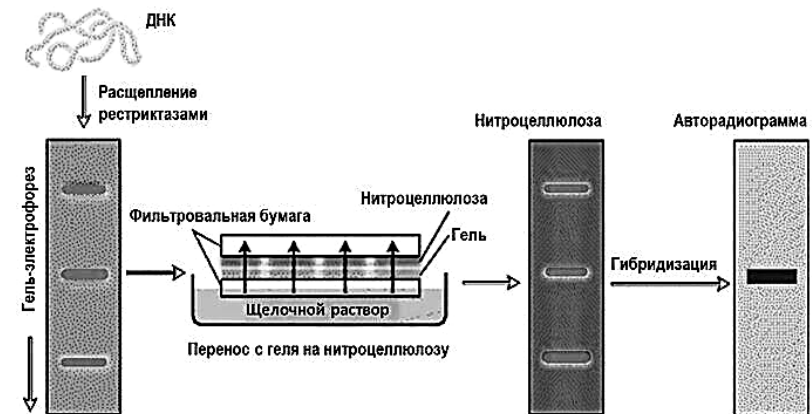


Рис. 3. Саузерн-блоттинг



Рис. 4. Полимеразная цепная реакция

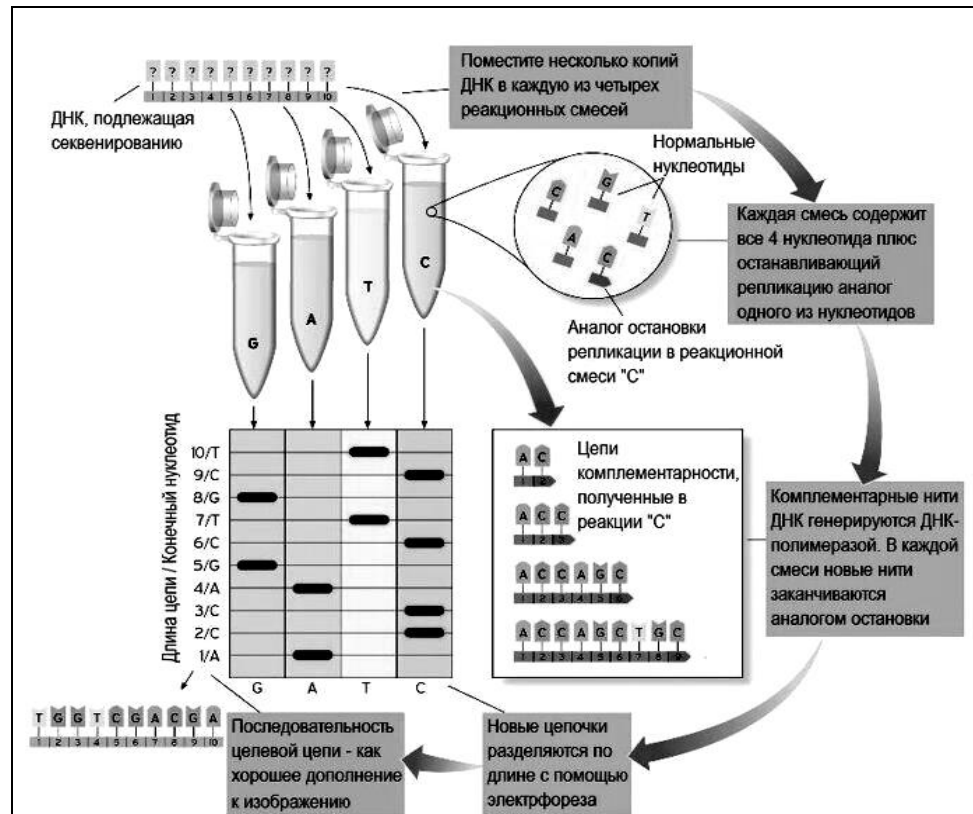


Рис. 5. Секвенирование по Сэнгеру

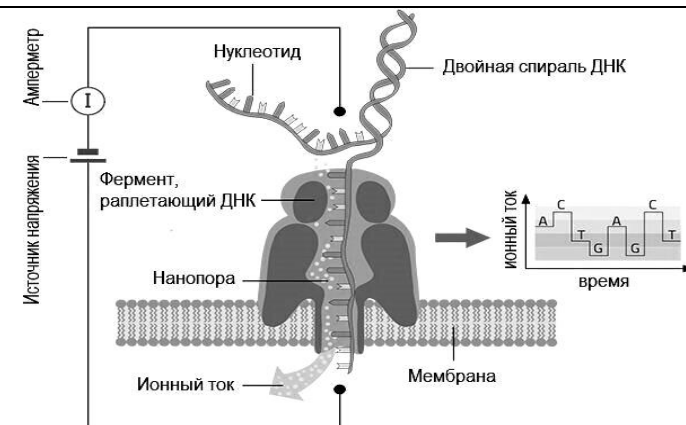
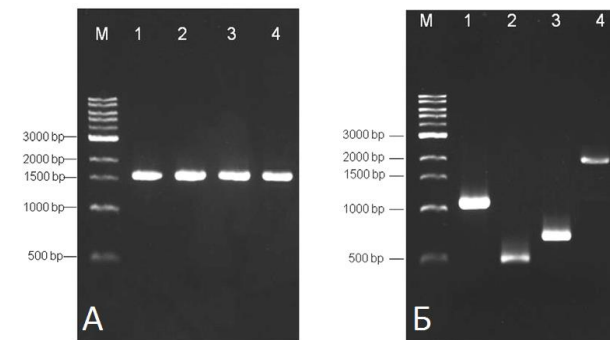


Рис. 6. Нанопоровое секвенирование

Задание 2. Решите задачи:

Задача № 1. На фотографии представлен агарозный гель, в котором визуализирована ДНК после электрофореза. Используя маркер длины (обозначен как М), определите приблизительную длину представленных фрагментов в парах оснований.



А: 1 —
2 —
3 —
4 —

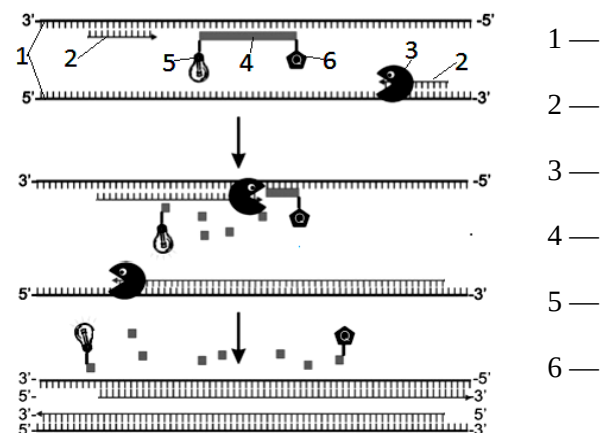
Б: 1 —
2 —
3 —
4 —



Задача № 2. Установлено, что различные мутации в гене, кодирующем трансмембранный белок родопсин, вызывают различные формы наследственного заболевания пигментной ретинопатии, которое характеризуется прогрессирующей потерей зрения. Проведено секвенирование фрагмента ДНК нормального и мутантного гена, ответственного за синтез родопсина (смысловая цепь). Результаты секвенирования представлены на рисунке. Направление движения нуклеотидов обозначено стрелкой. Читать кодоны следует с первого нуклеотида. Определите изменения в белке родопсине, приводящие к пигментной ретинопатии.

Задача № 3. Теоретически, после каждого цикла ПЦР количество амплифицируемого фрагмента ДНК удваивается. Сколько минут потребуется для получения 1 млн. копий из одной молекулы, если этапы денатурации, гибридизации праймеров и элонгации длятся 15, 30 и 90 секунд соответственно?

Задание 3. Изучите схему количественной ПЦР, сделайте обозначения.



Задание 4. Установите соответствие между методом секвенирования и его характеристикой и внесите соответствующую букву в таблицу:
а) секвенирование по Сэнгеру; б) пиросеквенирование; в) нанопоровое секвенирование; г) бисульфитное секвенирование.

1. Используются дидезоксинуклеотиды	
2. Известен как метод терминации цепи	
3. Основан на измерении силы тока ионов через непроницаемую мембрану	
4. Последовательность нуклеотидов определяется благодаря хемилюминисценции в результате окисления люцеферина	
5. Использует нанопору в специальной мембране	
6. Позволяет выявить метилированный цитозин в ДНК	
7. Последовательность нуклеотидов определяется благодаря различиям в длине синтезированных фрагментов ДНК	

Подпись преподавателя

Занятие № 8. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

«__»_____202__ г.

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Генетическая инженерия: цели, задачи и этапы. 2. Способы получения генов для трансгенеза. 3. Рекомбинантная ДНК. Конструирование векторов, их виды: плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды. 4. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент. Отбор трансформированных клеток. Селективные и репортерные гены. 5. Биотехнология, ее значение для медицины. Генетически модифицированные организмы. Продукты питания, содержащие ГМО.	8. Плазмиды — 9. Полилинкер — 10. Рекомбинантная ДНК — 11. Репортерные гены — 12. Рестриктаза (эндонуклеаза рестрикции) — 13. Селективные гены — 14. Трансгенез — 15. Трансдукция — 16. Трансформация — 17. Фазмиды — 18. Челночный вектор —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Биотехнология — 2. Вектор (векторная молекула) — 3. Космиды — 4. Липосомы — 5. Липофекция 6. Маркерные гены — 7. Микроинъекция —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Целью генной инженерии является:** а) конструирование генетических структур по заранее намеченному плану; б) расшифровка порядка нуклеотидов участка ДНК; в) создание организмов с новой генетической программой; г) выявление групп сцепления; секвенирование генов; д) построение генетической карты хромосомы.
- 2. Основные этапы генной инженерии:** а) получение необходимого генетического материала; б) построение генетической карты хромосомы; в) расшифровка порядка нуклеотидов участка ДНК и создание рекомбинантной ДНК; г) отбор трансформированных клеток; д) включение рекомбинантной молекулы ДНК в хромосому.
- 3. Способы получения генов для пересадки:** а) синтез простых генов химическим путем; б) синтез генов на молекуле белка; в) синтез сложных генов с помощью обратной транскрипции; г) построение генетической карты хромосомы; д) вырезание генов с помощью рестриктаз.
- 4. Рекомбинантные молекулы ДНК могут быть получены методами встраивания гена в:** а) белковую молекулу; б) плазмиду бактерий; в) геном вируса; г) липидную молекулу; д) геном бактериофага.
- 5. Ферменты, применяемые в генной инженерии:** а) ДНК-полимеразы; б) липазы; в) рестриктазы; г) амилазы; д) лигазы.
- 6. Методами генной инженерии получены:** а) штаммы кишечной палочки, способные синтезировать инулин; б) штаммы кишечной палочки, способные синтезировать соматотропин; в) растения, способные усваивать атмосферный азот; г) микроорганизмы, способные синтезировать из пищевых белков углеводы нефти; д) противовирусные сыворотки.
- 7. Будущее генной инженерии базируется на следующих достижениях молекулярной биологии:** а) возможности переноса генетической информации у эукариот половым путем; б) получения модификаций с помощью химических мутагенов; в) секвенировании генов; г) замене дефектных генов; д) включении в геном человека искусственно синтезированных генов.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. В генной инженерии для выделения генов используют ферменты ...
2. Процесс обратной транскрипции лежит в основе метода ... синтеза сложных генов.
3. В генной инженерии векторными молекулами могут быть: фаги, вирусы, ... бактерий.
4. Ферменты, способные разрезать молекулу ДНК в определенных сайтах с образованием более коротких ее фрагментов,
5. Гибридные векторы, способные развиваться и как фаг, и как плазида, называются ...
6. В космидных векторах можно клонировать фрагменты ДНК размером ...
7. Гибридные векторы, способные развиваться и как фаг, и как плазида, называются ...
8. Плазмиды, содержащие *cis*-участок (липкие концы) ДНК фага λ , называются ...
9. Для отбора генетически трансформированных клеток векторная ДНК должна содержать ... и ... маркерные гены.
10. Векторы, способные реплицироваться в клетках-хозяевах разных биологических видов, называются ... векторы.
11. Растение или животное, чей генотип изменяется путем введения чужеродной ДНК, называют ...
12. Ферменты, способные разрезать молекулу ДНК в определенных сайтах с образованием липких либо тупых концов, называются ...
13. Рестриктаза *Eco R I* при разрезе уступом образует в ДНК ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите таблицу «Рестриктазы и их сайты рестрикции».

№	Рестриктаза	Сайты распознавания и места разреза ДНК
1.	BalI	5' - ТГГ↓ЦЦА-3' 3' - АЦЦ↑ГГТ-5'
2.	BamHI	5' - Г↓ГАТЦЦ-3' 3' - ЦЦТАГ↑Г-5'
3.	EcoRI	5' - Г↓ААТТЦ-3' 3' - ЦТТАА↑Г-5'
4.	HindIII	5' - А↓АГЦТТ-3' 3' - ТТЦГА↑А-5'
5.	SalI	5' - Г↓ТЦГАЦ-3' 3' - ЦАГЦТ↑Г-5'
6.	XbaI	5' - Т↓ЦТАГА-3' 3' - АГАТЦ↑Т-5'
.	HaeIII	5' - ГГ↓ЦЦ-3' 3' - ЦЦ↑ГГ-5'

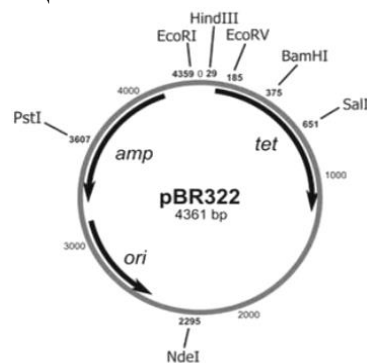
Задание 2. Решите задачи.

Задача № 1. Приведены последовательности двух ДНК (по одной цепочке из двуцепочечных молекул). Какую из них может разрезать рестриктаза EcoRI, узнавая последовательность 5'-ГААТТЦ-3'?

а) 5' - АЦТЦЦАГААТТЦАЦТЦГ - 3';

б) 5' - ГЦЦТЦАТТЦГААГЦЦТА - 3'.

Задача № 2. На рисунке изображена плазмида pBR322. Указаны сайты рестрикции для различных эндонуклеаз и их местоположение. Участок какого из ниже приведенных фрагментов двуцепочечной ДНК можно встроить в плазмиду, при помощи эндонуклеаз, приведенных в таблице «Рестриктазы и их сайты рестрикции»?



№ 1.

5' - ЦЦГААТТЦАГАТГТААГГЦААТАГТГТГААТТЦАЦА - 3'

3' - ГГЦТТААГТЦТАЦАТТЦГТТТАЦАЦАЦТТААГТГТ - 5'

№ 2.

5' - ЦЦТТААГЦТГАГГЦТААГГЦААТАГААГЦААЦАЦАТГ - 3'

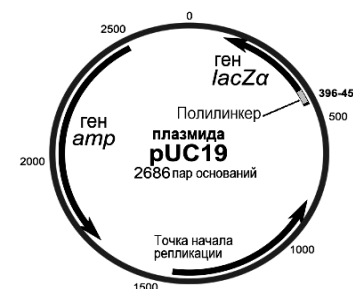
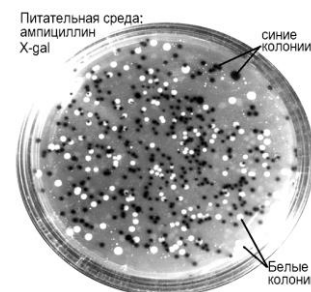
3' - ГГААТТЦГАЦТЦГАТТЦГТТТАЦТТЦГТТГТГТАЦ - 5'

№ 3.

5' - АГГЦЦГАТАЦЦГГАТАЦТЦГАЦЦГАТАЦТГТАГГЦЦГ - 3'

3' - ТЦЦГГЦТАТГГГЦТАТГАГЦТГГЦТАТГАЦАТЦГГЦ - 5'

Задача № 3. Плазмида pUC19 содержит ген устойчивости к антибиотику ампициллину (*amp*), а также ген *lacZα*, позволяющий бактериям производить вещество синего цвета из вещества X-gal. Сайты рестрикции находятся в пределах гена *lacZα*, поэтому вставка фрагмента ДНК в плазмиду нарушает работу этого гена. Благодаря этому можно распознать успешно трансформированные клетки. Бактерии были посеяны на среде, содержащей ампициллин и X-gal. На среде выросли колонии белого и синего цвета (каждая колония — группа бактерий-потомков одной клетки, они имеют одинаковый геном).



1. Какова судьба бактерий, не подвергшиеся трансформации (т. е. без pUC19)?
 2. Какова судьба бактерий, имеющих pUC19, но без желаемого гена?
 3. Колонии какого цвета были успешно генно-модифицированы?
- Объясните свои ответы.

Подпись преподавателя

Занятие № 9. ОМИКСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В НАУКЕ И МЕДИЦИНЕ

«__»_____202__ г.

Цель занятия: изучить современные омиксные технологии и молекулярно-генетические методы в науке и медицине, уметь решать типовые задачи по молекулярно-генетическим методам.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Продукты ГИ, используемые в медицине: ДНК-зонды, рекомбинантные белки, вакцины, моно- и поликлональные антитела. 2. Инструменты редактирования генома: CRISPR/Cas9, TALEN. Перспективы применения в медицине и биоэтические проблемы геномного редактирования. 3. Генная терапия. 4. Базы данных сети Интернет, содержащие информацию о нуклеотидных и (или) аминокислотных последовательностях. 5. Биоинформатика. Филогенетический анализ. 6. Фармакогеномика. Персонализированная медицина. 7. Способы диагностики генных наследственных заболеваний: прямое секвенирование, ПЦР, ПДРФ-, SSCP-анализ, ДНК-микрочипы. 8. Молекулярно-генетические маркеры опухолей. Генодиагностика рака.	5. Гибридома — 6. Иммунотерапия онкологических заболеваний — 7. Моноклональное антитело — 8. Рекомбинантный белок — 9. Рекомбинантная вакцина —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Биомаркер — 2. Варибельные области антитела — 3. Векторная вакцина — 4. Генная терапия —	10. Персонализированная медицина — 11. Фармакогеномика — 12. Филогенетическое дерево — 13. CRISPR/Cas9 —

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ
1. Генная инженерия используется для получения: а) моноклональных антител; б) рекомбинантных белков; в) нуклеотидов; г) липосом; д) рекомбинантных вакцин. 2. Система CRISPR/Cas9 может быть использована для: а) доставки факторов транскрипции к регуляторным последовательностям в ДНК; б) секвенирования ДНК; в) разрезания целевого участка ДНК и вставки необходимой нуклеотидной последовательности; г) амплификации целевого участка ДНК; д) внесения одноцепочечных разрывов в ДНК-мишень. 3. В генной терапии в качестве векторов обычно используют: а) лентивирусы и аденовирусы; б) ретровирусы и аденоассоциированные вирусы; в) космиды и фазмиды; г) плазмиды и мРНК; д) фаговые векторы и липосомы. 4. Заболевания, против которых разработаны геннотерапевтические препараты: а) шизофрения и диабет II типа; б) тяжелый комбинированный иммунодефицит; в) синдром Клайнфельтера и трисомия X; г) многие онкологические заболевания; д) серповидноклеточная анемия, гемофилия. 5. Иммуноглобулины: а) способны связаться с антителом; б) вырабатываются плазматическими клетками, происходящими из Т-лимфоцитов; в) вырабатываются плазматическими клетками, происходящими из В-лимфоцитов; г) способны связаться с антигеном; д) являются белками. 6. Установите верный порядок стадий генной терапии ex vivo: 1) отбор и размножение успешно модифицированных клеток; 2) получение клеток из организма пациента; 3) введение клеток пациенту; 4) введение необходимого генетического материала в клетки. а) 2-4-1-3; б) 4-3-1-2; в) 4-3-2-1; г) 2-1-4-3; д) 3-4-1-2. 7. Методы диагностики наследственных заболеваний, основанные на электрофорезе ДНК: а) ПЦР в реальном времени; б) анализ полиморфизма длин рестрикционных фрагментов; в) диагностика при помощи ДНК-микрочипов; г) SSCP-анализ; д) микроскопическое исследование кариотипа.	Вставьте пропущенное слово или понятие. 1. Вакцины, компоненты которых получены при помощи генной инженерии, называются ... 2. Антитела, способные связаться с различными участками антигена и производимые различными клонами клеток, называются ... 3. Антитела, в которых переменные области тяжелой и легкой цепей мыши соединяются с константными областями цепей человека, называются ... 4. В отличие от генной терапии in vivo, генная терапия ... проводится с участием клеток, полученных из организма. 5. Дисциплина, изучающая роль генома в реакции на лекарственные вещества, называется ... 6. Индивидуализированный подход к диагностике и лечению заболеваний у конкретного пациента называется ... медициной. 7. Внесение немутантного гена в геном человека с генетическим заболеванием является примером ... терапии. 8. Полинуклеотид, связанный с белком Cas9 в комплекс CRISPR/Cas9, называется ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите схемы и рисунки.

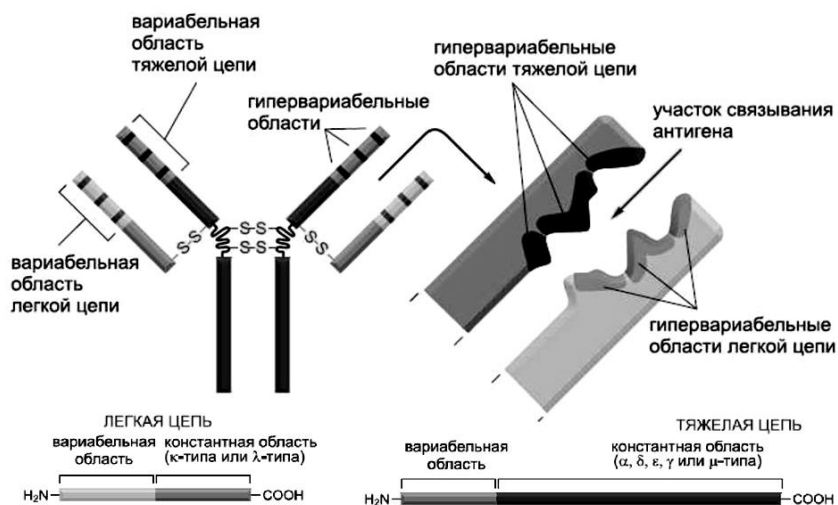


Рис. 1. Схема строения антитела

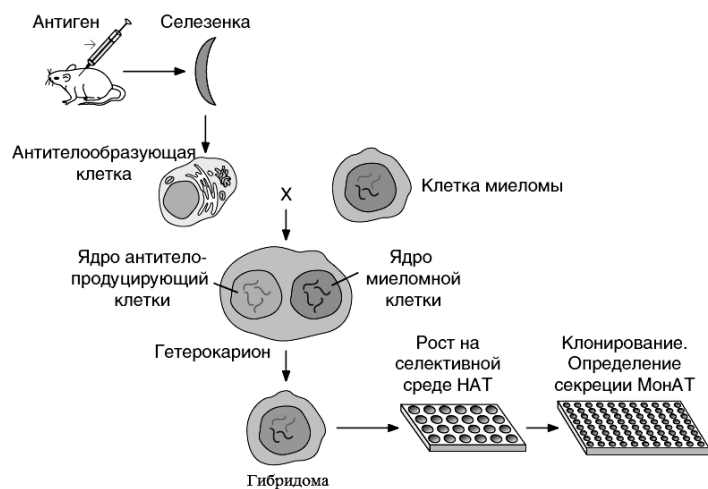


Рис. 2. Технология гибридом

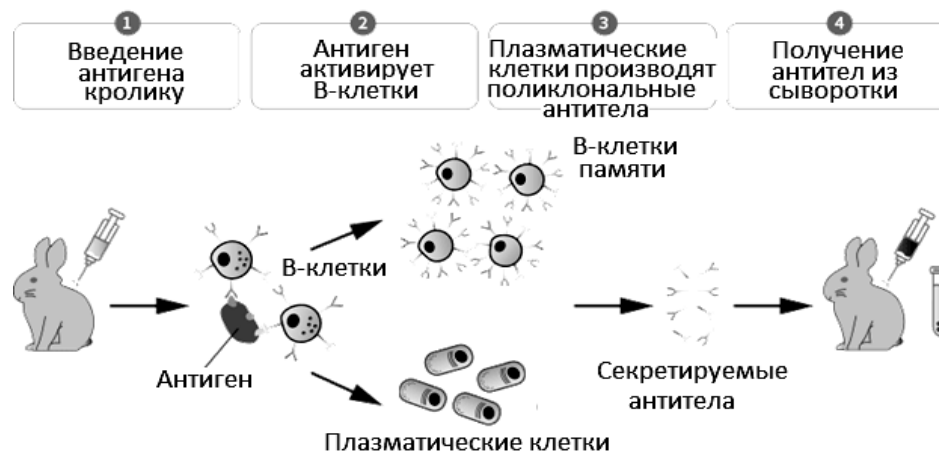


Рис. 3. Производство поликлональных антител

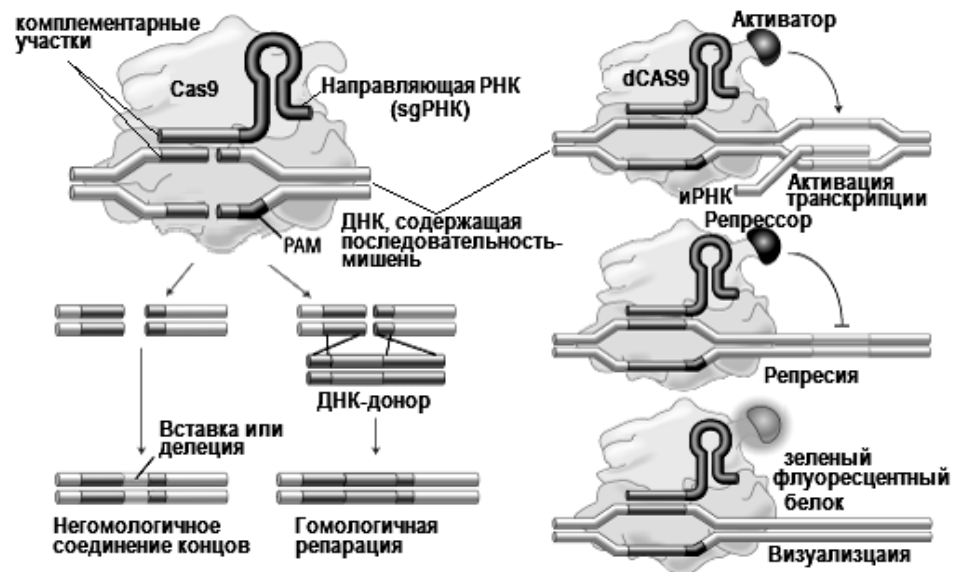
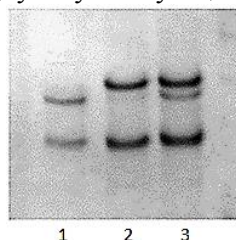


Рис. 4. Применения CRISPR/Cas9

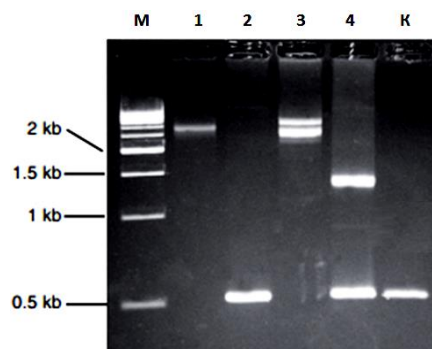
Задание 2. Решите задачи.

Задача № 1. Перед вами результаты SSCP одного из экзонов определённого гена для трёх различных особей. Двое из них гомозиготны по различным мутациям (т. е. содержат одну и ту же мутацию в обеих копиях генов).



Каким номером обозначена особь, которая имеет мутации и первой, и второй особей (является гетерозиготой)?

Задача № 2. Подавляющее большинство случаев атаксии Фридрейха вызывается амплификацией (многократным увеличением числа копий) повтора ГАА в первом интроне гена *FXN*. В результате, длина фрагмента ДНК, содержащего повтор, увеличивается, а подвижность в агарозном геле уменьшается. На рисунке представлен результат электрофореза фрагмента гена *FXN*, содержащего указанный повтор. М — маркер длины, К — контроль (здоровый человек). Установите номера образцов, в которых обе копии гена имеют амплификацию (больные лица), одна копия имеет амплификацию (здоровые носители мутации) либо амплификация отсутствует (здоровые лица).



Задание 3. Заполните таблицу «Модификации CRISPR/Cas9»:

№	Модификация	Суть
1.	Редактирование азотистых оснований	
2.	Внесение одноцепочечных разрывов	
3.	Активация или подавление транскрипции	
4.	Эпигенетические модификации	
5.	Визуализация	

Подпись преподавателя

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	
1. Сущность жизни, роль белков и нуклеиновых кислот в организации живых систем. Уровни организации живой материи. 2. Роль биологии в системе медицинского образования. 3. Человек как биологическое и социальное существо. 4. Клеточная теория. Предмет, задачи и методы цитологии (световая, электронная и люминесцентная микроскопия, гистохимический и иммуногистохимический, дифференциальное центрифугирование, авторадиография, морфометрия и др.) 5. Вирусы. Прокариоты и эукариоты. 6. Модели элементарной биологической мембраны. Строение, свойства и функции плазмалеммы. 7. Транспорт веществ через мембрану: пассивный и активный транспорт. Ионные каналы и их функции. 8. Цитозоль. Цитоскелет: микротрубочки, промежуточные филаменты, микрофиламенты. Внутриклеточный транспорт веществ. 9. Ассимиляция и диссимиляция. Рибосомы. Пластический обмен в клетке. 10. Эндоплазматическая система клетки (мембрана ядра, ЭПС, КГ, лизосомы, пероксисомы, эндосомы, везикулы). 11. Характеристика этапов энергетического обмена в клетке. Митохондрии. Ферментные системы митохондрий. 12. Болезни человека, обусловленные нарушениями на клеточном уровне (лизосомные и пероксисомные). 13. Строение и функции ДНК. Правила Чаргаффа. Доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации. 14. Организация наследственного материала у неклеточных и прокариотических форм жизни. 15. Строение и функции ядра клетки. Организации генетического материала эукариот (генный, хромосомный и геномный уровни). 16. Упаковка генетического материала эукариот.	17. Строение метафазной хромосомы. Эухроматин и гетерохроматин. Типы хромосом. Правила хромосом. 18. Кариотип и идиограмма. Классификации хромосом человека. Плазмогены. Цитоплазматическая наследственность. 19. Клеточный цикл. Интерфаза. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликон. Регуляторы клеточного цикла (циклины и киназы). 20. Виды и типы деления клеток: бинарное деление бактерий, амитоз, митоз, эндомитоз, политения. 21. Митоз: характеристика фаз, распределение генетического материала, биологическое значение. 22. Мейоз: характеристика фаз, распределение генетического материала, биологическое значение. 23. Клеточная пролиферация и гибель клеток. Некроз и апоптоз. Каспазы. 24. Центральная догма молекулярной биологии. 25. Ген, его свойства и функции. 26. Генетический код и его свойства. 27. Рибонуклеиновая кислота, ее виды, функции РНК. 28. Транскрипция. Транскрипционные факторы. Синтез мРНК у эукариот: первичный транскрипт, процессинг про-мРНК. 29. Рекогниция. Трансляция: инициация, элонгация и терминация. 30. Посттрансляционные изменения белков, фолдинг белков (шапероны). Утилизация белков в клетке. Протеасомы. Убиквитин. 31. Характеристика генома человека. Избыточность генома, ее значение. 32. Транскриптом. протеом и метаболом человека. 33. Международные научные проекты изучения генома человека: Human genome, ENCODE, Roadmap. 34. Классификация генов (структурные и функциональные, гены домашнего хозяйства и тканеспецифические). 35. Оперон. Лактозный и триптофановый опероны. Полицистронная РНК. 36. Регуляция транскрипции у эукариот: преинициаторный комплекс, энхансеры, сайленсеры.

37. Эпигенетические механизмы регуляции работы генов: модификации гистонов, метилирование цитозина, CpG-островки, регуляторные системы некодирующих РНК. 38. Методы выделения нуклеиновых кислот. 39. Методы исследования ДНК: гель-электрофорез, рестрикционный анализ, гибридизация НК, ДНК-микрочипы. 40. ПЦР и ее виды: количественная ПЦР, ПЦР с обратной транскрипцией, мультиплексная ПЦР. 41. Методы секвенирования генома: по Сэнгеру, пиросеквенирование, нанопоровое, бисульфитное. 42. Генетическая инженерия: цели, задачи и этапы. 43. Способы получения генов для трансгеноза. 44. Рекombинантная ДНК. Конструирование векторов, их виды: плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды. 45. Введение рекombинантных ДНК в клетку-реципиент. Отбор трансформированных клеток. Селективные и репортерные гены. 46. Биотехнология, ее значение для медицины. Генетически модифицированные организмы. Продукты питания, содержащие ГМО. 47. Продукты ГИ, используемые в медицине: ДНК-зонды, рекombинантные белки, вакцины, моно- и поликлональные антитела. 48. Инструменты редактирования генома: CRISPR/Cas9, TALEN. Перспективы применения в медицине и биоэтические проблемы геномного редактирования. 49. Генная терапия. 50. Базы данных сети Интернет, содержащих информацию о нуклеотидных и (или) аминокислотных последовательностях. Биоинформатика. Филогенетический анализ. 51. Фармакогеномика. Персонализированная медицина. 52. Способы диагностики генных наследственных заболеваний: прямое секвенирование, ПЦР, ПДРФ-, SSCP-анализ, ДНК-микрочипы. 53. Молекулярно-генетические маркеры опухолей. Генодиагностика рака.	Коллоквиум (компьютерное тестирование) содержит 22 вопроса: ✓ 12 закрытых вопросов (от 1 до 3 верных вариантов, засчитывается только полный ответ), ✓ 5 открытых вопросов, ✓ 3 задачи, ✓ 2 теста на установление соответствия либо последовательности. Вопросы могут содержать иллюстрации. На решение отводится 25 минут. Разрешается использование черновиков и калькуляторов (за исключением калькуляторов в телефонах и прочих цифровых носителях информации). В открытых тестах и задачах вводите ответ в соответствующим вопросам числам и падежам. Не допускайте наличия пробелов до или после введенного ответа, слова в ответе отделяйте одним пробелом. Не вводите слова, не требуемые в ответе, либо несколько ответов сразу, так как они также не будут засчитаны. Грамматические ошибки в ответах недопустимы. Размер шрифта не имеет значения. Достаточно полные по смыслу синонимы верных ответов также засчитываются. Подпись преподавателя
---	---

Занятие № 11. ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ «__»_____202__ г.

Цель занятия: изучить закономерности наследования, взаимодействие генов, уметь решать типовые задачи, демонстрирующие указанные генетические закономерности.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Генетика как наука. Гибридологический анализ, его сущность. 2. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании. Гипотеза чистоты гамет. 3. Закономерности наследования при полигибридном скрещивании. 4. Анализирующее скрещивание: прямое и обратное. Условия, ограничивающие проявление законов Г. Менделя. Плейотропное действие гена. 5. Внутривариантное взаимодействие генов (полное и неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование и аллельное исключение). 6. Множественные аллели. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и резус-фактору. 7. Межаллельное взаимодействие генов (комплементарность, эпистаз, полимерия и эффект положения).	7. Плейотропия — 8. Полимерия — 9. Реципрокное скрещивание — 10. Сверхдоминирование— 11. Фенотип — 12. Фенотипический радикал —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Аллель — 2. Аллельное исключение — 3. Анализирующее скрещивание — 4. Кодоминирование — 5. Комплементарность — 6. Множественный аллелизм —	ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ Вставьте пропущенное слово или понятие. 1. Разновидность межаллельного взаимодействия генов, при котором степень проявления признака зависит от количества доминантных генов в генотипе, называется ... полимерия. 2. Для проявления II и III законов Г. Менделя пенетрантность гена должна составлять ... % 3. Расщепление по фенотипу 9 : 7 при скрещивании дигетерозигот является результатом межаллельного взаимодействия генов, которое называется ... 4. Аллели, представленные в популяции более чем двумя вариантами, называются ... 5. Свойство гена детерминировать развитие нескольких признаков называется ...

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Рецессивная аллель:** а) проявляется фенотипически в гомозиготном состоянии при полном доминировании; б) проявляется фенотипически в гетерозиготном состоянии при полном доминировании; в) проявляется фенотипически в гомо- и гетерозиготном состоянии; г) проявляется фенотипически в гетерозиготном состоянии при неполном доминировании; д) фенотипически подавляется доминантной аллелью при полном доминировании.
- 2. Фенотип — это совокупность:** а) фенотипических радикалов; б) незаменимых аминокислот; в) заменимых аминокислот; г) гибридов первого поколения; д) внешних и внутренних признаков организма.
- 3. Свойства гомозиготного организма:** а) образует один тип гамет; б) образует 2 типа гамет; в) содержит одинаковые аллели анализируемого гена; г) содержит разные аллели анализируемого гена; д) дает расщепление при скрещивании с аналогичной по генотипу особью.
- 4. Второй закон Менделя называется:** а) чистоты гамет; б) доминирования; в) единообразия гибридов первого поколения; г) расщепления признаков у гибридов; д) независимого наследования признаков.
- 5. Характеристика неполного доминирования:** а) доминантная аллель не полностью подавляет действие рецессивной; б) доминантная аллель полностью подавляет действие рецессивной; в) доминантные гомозиготы и гетерозиготы фенотипически неотличимы; г) доминантные гомозиготы и гетерозиготы фенотипически различны; д) доминантная аллель в гетерозиготном состоянии проявляется сильнее, чем в гомозиготном.
- 6. Виды межаллельного взаимодействия генов:** а) эффект положения и криптомерия; б) эпистаз и некумулятивная полимерия; в) кодоминирование и полимерия; г) комплементарность и плейотропия; д) сверхдоминирование и пороговый эффект.
- 7. Характеристика комплементарности:** а) взаимное влияние аллелей разных генов, занимающих соседние локусы одной хромосомы; б) присутствие в генотипе двух доминантных аллелей разных генов приводит к проявлению нового признака; в) присутствие в генотипе двух рецессивных аллелей разных генов приводит к проявлению нового признака; г) доминантная либо рецессивная аллель одного гена подавляет действие доминантной аллели другого гена; д) несколько разных генов влияют на степень проявления одного признака.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи.

Задача № 1. Сколько типов гамет, и какие именно образуют организмы, имеющие генотипы?

AaBb; MMnnRR; AaBbCc; Aabbccddpp

Задача № 2. У мышей ген доминантной желтой пигментации шерсти **A** обладает летальным действием (мыши с генотипом **AA** погибают в эмбриогенезе). Его аллель **a** вызывает черную пигментацию и обеспечивает нормальную жизнедеятельность. Скрещены две желтые особи. Какое расщепление по окраске шерсти ожидается в F_1 ?

Задача № 3. Ангиоматоз сетчатки глаза обусловлен доминантным ауто-сомным геном, пенетрантность которого 50 %. Какова вероятность рождения больного ребенка, если оба супруга гетерозиготны?

Задача № 4. У человека карий цвет глаз доминирует над голубым, а способность лучше владеть правой рукой доминирует над леворукостью; гены, влияющие на развитие этих признаков, находятся в разных хромосомах. Какими могут быть дети, если родители кареглазые правши, гетерозиготные по обоим признакам?

Задача № 5. Жена имеет группы крови 0(I), Rh-, MN; ее супруг AB(IV) и N группы крови, гомозиготный Rh+. Какое сочетание групп крови по всем системам может быть у их детей?

Наследование групп крови у человека

Признак	Ген	Генотип
Система АВ0		
0 (I) группа	I^0	I^0I^0
A (II) группа	I^A	I^AI^A, I^AI^0
B (III) группа	I^B	I^BI^B, I^BI^0
AB (IV) группа	I^A и I^B	I^AI^B
Система MN		
M группа	L^M	L^ML^M
N группа	L^N	L^NL^N
MN группа	L^M и L^N	L^ML^N
Rh-фактор		
Rh+	D	DD, Dd
Rh-	d	dd

Задача № 6. Хондродистрофия (нарушение развития скелета) доминирует над нормальным скелетом, причем доминантные гомозиготы погибают до рождения. Семейная гиперхолестеринемия определяется доминантным геном. У гетерозигот заболевание проявляется лишь высоким содержанием холестерина в крови, у гомозигот, помимо этого, в период полового созревания развиваются доброкачественные опухоли кожи и сухожилий (ксантомы) и атеросклероз. Эти аутосомные признаки наследуются независимо. В семье оба родителя страдают хондродистрофией, при этом у матери нормальный уровень холестерина в крови, а у отца высокий, но у него нет ксантом и атеросклероза. Какова вероятность (%) рождения в этой семье ребенка, похожего по анализируемым признакам на мать, если расщепление соответствовало теоретически ожидаемому?

Подпись преподавателя

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Опыты Т. Моргана. Сцепление генов: полное и неполное. Группы сцепления. 2. Хромосомная теория наследственности 3. Генетические и цитологические карты хромосом. 4. Пол как биологический признак. Ограниченные и контролируемые полом признаки. Признаки, сцепленные с полом и голандрические. 5. Теории определения пола. Дифференцировка и переопределение пола в онтогенезе. Генная регуляция гонадогенеза у человека. 6. Особенности детерминации пола у человека: физикальные, промежуточная и социально-психологические детерминанты. 7. Нарушения формирования пола у человека. Этические и юридические аспекты изменения морфологического и гражданского пола. 8. X-половой хроматин. Гипотеза М. Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам.	5. Гоносомное наследование — 6. Голандрические признаки — 7. Кроссоверные гаметы — 8. Мозаичность — 9. Ограниченные полом признаки — 10. Первичные половые признаки — 11. Синдром нечувствительности к андрогенам — 12. Сцепленные гены — 13. Сцепленные с X-хромосомой гены — 14. Тельце Барра —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Генетическая карта хромосомы — 2. Гетерогаметный пол — 3. Гемизиготность — 4. Генетический пол —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ
1. Явление сцепления наблюдается при расположении различных генов: а) в одной хромосоме; б) в разных хромосомах; в) только в аутосомах; г) только в Х-хромосоме; д) только в Y-хромосоме. 2. Неполное сцепление генов наблюдается: а) если гены разных аллельных пар расположены в одной хромосоме; б) если гены расположены в разных хромосомах; в) если происходит кроссинговер; г) если не происходит кроссинговер; д) у самца мухи дрозофилы и самки тутового шелкопряда. 3. Развитие признаков, сцепленных с полом, обусловлено генами, локализованными: а) в аутосомах мужского организма; б) аутосомах женского организма; в) гомологичных участках Х- и Y-хромосом; г) негомолгичных участках Х-хромосомы; д) в аутосомах обоих полов. 4. Характерные черты некоторых признаков, сцепленных с Х-хромосомой: а) проявляются фенотипически только у женских особей; б) проявляются фенотипически только у мужских особей; в) чаще проявляются фенотипически у мужских особей; г) не проявляются у особей женского пола; д) не проявляются у особей мужского пола. 5. Согласно хромосомной теории пол определяется: а) количеством аутосом; б) количеством Х-хромосом; в) количеством Y-хромосом; г) сочетанием половых хромосом в момент оплодотворения; д) балансом между количеством Y-хромосом и наборов аутосом. 6. Характеристика синдрома Шерешевского–Тернера: а) кариотип 45,X0; б) снижен интеллект; в) повышен риск заболевания шизофренией; г) недоразвиты первичные и вторичные половые признаки; д) крыловидная складка кожи на шее. 7. Характеристика синдрома Клайнфелтера: а) кариотип 47,XXY; б) крыловидная складка кожи на шее; в) женский организм с мужеподобным телосложением; г) гинекомастия; д) кариотип 47,XXX. 8. Характеристика синдрома трисомии X: а) кариотип 47,XXX; б) кариотип 47,XXY; в) женский организм с мужеподобным телосложением; г) мужской организм с женоподобным телосложением; д) низкий рост.	Вставьте пропущенное слово или понятие. 1. Если дигетерозиготный организм образует только 2 типа гамет, то наблюдается ... сцепление генов. 2. Расстояние между генами в морганидах равно проценту ... 3. При сцепленном наследовании максимальная наблюдаемая при скрещивании вероятность кроссинговера составляет до ... %. 4. Количество глыбок полового хроматина в ядрах клеток здоровых женщин составляет ... (ответ цифрой). 5. Явление фенотипического проявления у мужчин единственного рецессивного гена, находящегося в негомолгичном участке Х-хромосомы, называется ... 6. Пол, образующий один тип гамет по половым хромосомам, называется ... 7. В момент оплодотворения у человека определяется ... пол. 8. Закладка внутренних половых органов человека начинается на ...-й неделе внутриутробного развития (ответ цифрой). ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА Задание 1. Решите задачи. Задача № 1. Напишите гаметы и их процентное соотношение для дрозофил с представленными генотипами. Расстояние между сцепленными генами составляет 28 морганид. $1. \text{ Самец } \begin{array}{cc} A & B \\ \text{---} & \text{---} \\ a & b \end{array}$ $2. \text{ Самец } \begin{array}{cc} AB \\ \text{---} & \text{---} \\ ab \end{array}$ $3. \text{ Самка } \begin{array}{cc} AB \\ \text{---} & \text{---} \\ ab \end{array}$ $4. \text{ Самка } \begin{array}{ccc} AB & & D \\ \text{---} & & \text{---} \\ ab & & d \end{array}$

Задача № 2. У человека ген, доминантная аллель которого вызывает развитие эллиптоцитоза (**El**) и ген, доминантная аллель которого обуславливает наличие резус-антигена в эритроцитах (**D**), располагаются в одной аутосоме на расстоянии 3 морганид. Один из супругов гетерозиготен по обоим признакам. При этом Rh⁺ он унаследовал от одного родителя, а эллиптоцитоз — от другого. Второй супруг резус-отрицательный и имеет нормальные эритроциты. Определите процентное соотношение генотипов и фенотипов детей в этой семье.

Признак	Ген	Генотип	Локализация гена
Rh ⁺	D	D-	Одна аутосома Расстояние D-El = 3 морганиды
Rh ⁻	d	dd	
Эллиптоцитоз	El	El-	
Норма	el	el el	

Задача № 3. Гемофилия — рецессивный сцепленный с полом признак; альтернативным ему признаком является нормальная свертываемость крови. Здоровая женщина, отец которой страдал гемофилией, вышла замуж за здорового мужчину. Какова вероятность рождения в данной семье мальчика, больного гемофилией? Больной гемофилией девочки?

Задача № 4. Гены, рецессивные аллели которых вызывают развитие гемофилии (**h**) и дальтонизма (**d**), локализованы в X-хромосоме. Расстояние между ними 10 морганид. Женщина, отец которой страдал обоими заболеваниями, а мать случаев этих заболеваний в семье не имела, вышла замуж за здорового мужчину. Определите вероятность рождения ребенка, страдающего: 1) обоими заболеваниями; 2) одним из них; 3) фенотипически здорового.

Задача № 5. Потемнение зубов детерминируется двумя доминантными генами, один из которых расположен в аутосоме, а второй в негомологичном участке X-хромосомы. У родителей, которые имели темные зубы, родились мальчик и девочка с нормальным цветом зубов. Определите вероятность рождения следующего ребенка с нормальным цветом зубов, если установлено, что темный цвет зубов у матери обусловлен геном, сцепленным с X-хромосомой, а темные зубы отца — аутосомным геном.

Подпись преподавателя

Занятие № 13. ИЗМЕНЧИВОСТЬ. МУТАГЕНЕЗ. КАНЦЕРОГЕНЕЗ

«__»_____202__ г.

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Изменчивость, ее виды. Фенотипическая изменчивость, фенотипии. 2. Генотипическая изменчивость. Рекомбинации, механизмы их возникновения. 3. Мутационная изменчивость. Генокопии. Причины мутаций: ошибки копирования ДНК, неравный кроссинговер. 4. Физические, химические и биологические мутагенные факторы. Генетическая опасность загрязнения окружающей среды мутагенами. 5. Классификации мутаций. 6. Устойчивость и репарация генетического материала. Антимутагены. 7. Виды репарации. Виды эксцизионной репарации, репарация двуцепочечных разрывов. Фотореактивация. Роль нарушений механизмов репарации в патологии человека. 8. Канцерогенез, понятие об онкогенах и генах-супрессорах опухолей.	5. Кольцевые хромосомы — 6. Миссенс-мутация — 7. Норма реакции — 8. Сдвиг рамки считывания —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Делеция — 2. Дупликация — 3. Инверсия — 4. Канцерогенез —	9. Транзиция — 10. Трансверзия — 11. Трансгенация — 12. Транслокация —

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ
1. Свойства модификаций: а) носят приспособительный характер; б) наследуются; в) не наследуются; г) являются материалом для естественного отбора; д) являются материалом для искусственного отбора. 2. Биологические мутагены вызывают: а) нарушение структуры генов и хромосом; б) полиплоидию; в) образование тиминовых димеров; г) гаплоидию; д) встраивание своей ДНК в ДНК клеток хозяина. 3. Характерные признаки генеративных мутаций: а) происходят в половых клетках; б) происходят в соматических клетках; в) проявляются у самой особи; г) передаются потомкам при половом размножении; д) передаются потомкам при бесполом размножении. 4. Виды мутаций функциональных генов: а) транспозиция; б) нарушение чередования рекогниции и терминации; в) нарушение чередования инициации и элонгации; г) нарушение чередования индукции и репрессии; д) транзиции. 5. Полиплоидия — это: а) некротное гаплоидному увеличение числа хромосом; б) кратное гаплоидному увеличение числа хромосом; в) некротное гаплоидному уменьшение числа хромосом; г) кратное гаплоидному уменьшение числа хромосом; д) одинарный набор хромосом. 6. Гаплоидия — это: а) положительная мутация; б) нулисомия; в) моносомия; г) отсутствие одной хромосомы; д) одинарный набор хромосом. 7. Виды мутаций структурных генов: а) трансдукции; б) транспозиция; в) транслокации; г) сдвиг рамки считывания; д) транзиции. 8. Последовательность этапов темновой репарации генетического материала: 1) синтез нового участка ДНК; 2) «сшивание» синтезированного участка ДНК с основной нитью; 3) «узнавание» поврежденного участка; 4) «вырезание» поврежденного участка; 5) репликация молекулы ДНК: а) 1–5–2–3; б) 5–1–3–2; в) 3–4–5–2; г) 3–4–2–1; д) 3–4–1–2. 9. В основе канцерогенеза согласно концепции онкогена лежат: а) получение организмами протоонкогенов от родителей либо внесение их интегративными вирусами; б) хромосомные мутации соматических клеток; в) наличие в соматических клетках организма протоонкогенов; г) геномные мутации соматических клеток; д) включения вирусной ДНК в геном соматических клеток.	Вставьте пропущенное слово или понятие. 1. Ферменты, способные в процессе репарации вырезать поврежденный участок молекулы ДНК, называются ... 2. Трансгенация, при которой одно пуриновое основание заменяется на другое пуриновое, называется ... 3. Мутация, при которой происходит отрыв участка хромосомы и поворот его на 180°, называется ... 4. Внутрихромосомные мутации называются ..., а межхромосомные мутации — ... 5. Мутации структурных генов, приводящие к изменению смысла кодонов и образованию других белков, называются ... мутациями. 6. Нерасхождение хромосом при митозе или мейозе является причиной ... мутаций. 7. Разновидность анеуплоидии, при которой в кариотипе находится только одна хромосома из пары гомологичных хромосом, называется ... 8. Разновидность геномной мутации, при которой соматические клетки содержат одинарный набор хромосом, называется ... 9. Заболевания, обусловленные нарушением механизмов репарации и характеризующиеся недостаточностью функционирования костного мозга, приводящего к снижению содержания форменных элементов крови и гиперпигментации, называется ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите схемы, таблицы.

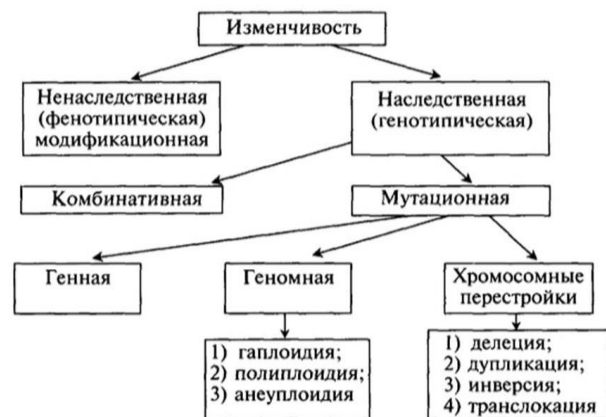


Рис. 1. Виды изменчивости

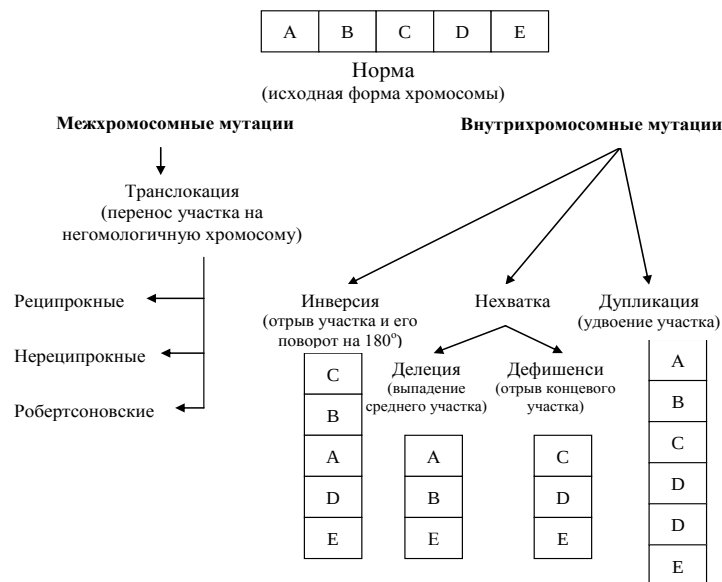


Рис. 2. Схема хромосомных мутаций

Таблица «Антимутагены»

Экзогенные	Эндогенные
Содержащиеся в продуктах: ✓ Аминокислоты (метионин, гистидин, аргинин, глутаминовая кислота и др.); ✓ Витамины и провитамины (А, Е, С, К); ✓ Полиненасыщенные жирные кислоты; ✓ Микроэлементы (Se), хлорид кобальта; ✓ Пищевые волокна	Антиоксидантная система S-содержащие соединения (глутатион)
Проникающие в организм воздушно-капельным путем (фитонциды)	Система репарации поврежденной ДНК
Антимутагены, поступающие в организм в процессе фармакотерапии, либо профилактического применения: ✓ Лекарства (стрептомицин, левомецитин и др., применяемые в малых дозах); ✓ Специально синтезированные лекарства (бемитил); ✓ Биологически активные добавки (индол-3-карбинол и др.); ✓ Синтетические антимутагены (ионол, дибунол и др.)	Мелатонин Гормоны щитовидной железы Некоторые клеточные метаболиты

Задание 2. Заполните таблицу «Классификации мутаций».

1. По причинам, вызвавшим мутации	а) б)
2. По мутировавшим клеткам	а) б)
3. По изменению фенотипа	а) б)
4. По исходу для организма	а) б) в)
5. По изменению генетического материала	а) б) в)

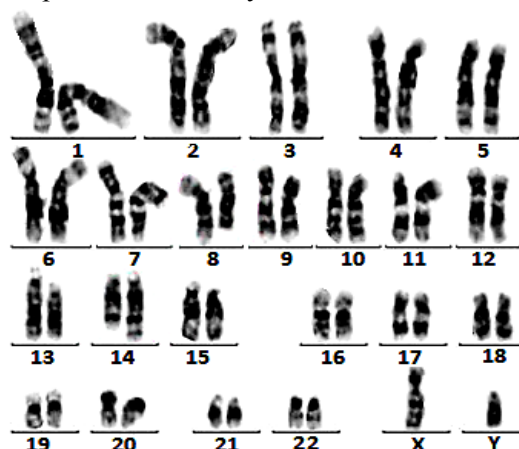
Задание 3. Решите задачи.

Задача № 1. У женщины с моносомией по X-хромосоме обнаружен дальтонизм. Укажите её генотип по гену дальтонизма, и вероятность передачи этого гена потомству.

Задача № 2. Известно, что лимфома Бёркитта (онкологическое заболевание, развивающееся из В-лимфоцитов) развивается из-за нарушения активности онкогена *C-MYC*, расположенного в 8-й хромосоме. Заболевание может быть спровоцировано тремя хромосомными мутациями:

- а) транслокация участка q-плеча 8-й хромосомы на q-плечо 14-й;
- б) транслокация участка p-плеча 2-й хромосомы на q-плечо 8-й;
- в) транслокация участка q-плеча 8-й хромосомы на q-плечо 22-й.

Имеется ли одна из данных мутаций в хромосомах, представленных на фотографии? Объясните, почему вы выбрали ваш вариант ответа.



Задание 4. Заполните таблицу и сделайте выводы о влиянии различных точечных мутаций на структуру белка.

Изначальная иРНК	5' АУГАЦЦГАЦЦЦГАААГГГАЦЦЗ'
Пептид	
Мутация ...	5' АУГАЦЦГАЦЦЦЦАААГГГАЦЦЗ'
Пептид	
Мутация ...	5' АУГЦЦЦГАЦЦЦГАААГГГАЦЦЗ'
Пептид	
Мутация ...	5' АУГАЦЦГАЦЦЦГУАААГГГАЦЦЗ'
Пептид	
Мутация ...	5' АУГАЦЦГАЦГЦЦГАААГГГАЦЦЗ'
Пептид	

Задание 5. Установите соответствие между видом репарации и его характерными особенностями.

А. Прямая репарация	1. Склонный к ошибкам механизм соединения двуцепочечных разрывов
Б. Репарации путём гомологичной рекомбинации	2. Происходит замена отдельного нуклеотида
В. Эксцизионная репарация оснований	3. Способ, которым устраняются пиримидиновые димеры у человека
Г. Негомологичное соединение концов	4. Повреждения устраняются без замены нуклеотидов
Д. Эксцизионная репарация нуклеотидов	5. Репарация с участием белков, обладающих эндо- и экзонуклеазной активностью и последующим заполнением бреши в нуклеотидной цепи ДНК-полимеразой
Е. Репарация ошибочно спаренных нуклеотидов	6. Использование комплементарного участка гомологичной хромосомы или сестринской хроматиды для восстановления двуцепочечного разрыва

А	Б	В	Г	Д	Е

Подпись преподавателя

Занятие № 14. ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ

« » 202 Г.

Цель занятия: изучить генетику популяций человека; влияние элементарных эволюционных факторов, научиться решать задачи с использованием закона Харди–Вайнберга.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Популяция. Экологическая и генетическая характеристики популяции. Генофонд. 2. Идеальная популяция. Закон Харди–Вайнберга. 3. Факторы, нарушающие равновесие аллелей и генотипов: естественный отбор, мутации, миграция, дрейф генов. 4. Отличительные признаки популяции человека. 5. Типы браков. Инбридинг. Брачная ассортативность. Коэффициент инбридинга. 6. Большие популяции, демы и изоляты. Особенности генофонда изолятов. Эффекты родоначальника и «бутылочного горлышка». 7. Влияние элементарных эволюционных факторов на популяции человека. 8. Генетический груз, его биологическая сущность и медицинское значение.	5. Естественный отбор — 6. Иммиграция — 7. Коэффициент инбридинга — 8. Положительное ассортативное скрещивание —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Генетический груз — 2. Генофонд — 3. Дем — 4. Дрейф генов —	9. Популяция — 10. Эффект «бутылочного горлышка» — 11. Эффект основателя (родоначальника) —

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. **Характерные признаки идеальной популяции:** а) большая численность; б) малая численность; в) полная панмиксия; г) отсутствие мутаций; д) наличие мутаций.
2. **В математическом выражении закона Харди–Вайнберга p обозначает частоту:** а) доминантной аллели; б) рецессивной аллели; в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
3. **В математическом выражении закона Харди–Вайнберга p^2 обозначает частоту:** а) доминантной аллели; б) рецессивной аллели; в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
4. **В математическом выражении закона Харди–Вайнберга $2pq$ обозначает частоту:** а) доминантной аллели; б) рецессивной аллели; в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
5. **Суть закона Харди–Вайнберга:** а) существуют гомологические ряды в наследственной изменчивости; б) в малых популяциях частоты генов и генотипов не изменяются в ряду поколений; в) малые популяции не обладают генетическим полиморфизмом; г) в идеальной популяции частоты генов и генотипов не изменяются в ряду поколений; д) в идеальной популяции частоты генов и генотипов изменяются в ряду поколений.
6. **Дрейф генов — это:** а) случайные колебания частот генов и генотипов в популяциях; б) увеличение численности природных популяций; в) уменьшение численности природных популяций; г) колебания численности природных популяций вследствие колебаний факторов внешней среды; д) результат борьбы за существование.
7. **Изоляция — это:** а) случайные колебания частот генов и генотипов в малых популяциях; б) стабильность частот генов и генотипов в больших популяциях; в) колебания численности природных популяций вследствие колебаний факторов внешней среды; г) ограничение свободного скрещивания между особями разных популяций; д) объединение малых популяций в большие.
8. **Генетический груз — это:** а) насыщенность популяций положительными мутациями; б) насыщенность популяций мутациями, снижающими приспособленность отдельных особей; в) насыщенность популяций нейтральными мутациями; г) насыщенность популяций отрицательными мутациями; д) отсутствие мутаций в популяциях.

9. **Генетические процессы, сильно проявляющиеся в малых популяциях:** а) соблюдается закон Харди–Вайнберга; б) изменяются рождаемость и смертность; в) изменяются частоты генотипов; г) изменяется возрастная и половой состав; д) изменяется численность.

10. **Коэффициент инбридинга — это:** а) вероятность рождения дизиготных близнецов; б) вероятность инцестных браков; в) вероятность того, что у какой-то особи в данном локусе гомологичных хромосом окажутся две аллели, разные по происхождению; г) вероятность рождения монозиготных близнецов; д) вероятность того, что у какой-то особи в данном локусе гомологичных хромосом окажутся две аллели, одинаковые по происхождению.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Приток в популяцию новых генотипов из других популяций называется ...
2. Популяции человека численностью от 1500 до 4000 человек, внутригрупповые браки в которых составляют 80–90 %, называются ...
3. Популяции человека, численность которых не превышает 1500 человек и в которых внутригрупповые браки превышают 90 %, называются ...
4. Отсутствие ограничений для скрещивания особей в популяции, называется ...
5. Явление случайных колебаний частот генов и генотипов, особенно заметное в малых популяциях, называется ...
6. Насыщение популяций рецессивными генами, снижающими приспособленность отдельных особей к условиям существования, называется ...
7. Кровнородственные браки приводят к ... депрессии, так как у родственников высока степень вероятности гетерозиготности по одному и тому же рецессивному патологическому гену.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи.

Задача № 1. Определите частоту встречаемости альбиносов в большой по численности африканской популяции, где концентрация патологического рецессивного гена составляет 10 %.

Признак	Ген	Генотип
Норма	B	BB; Bb
альбинизм	b	bb

B — частота доминантной аллели (**p**);

b — частота рецессивной аллели (**q**);

BB — частота доминантных гомозигот (**p²**);

Bb — частота гетерозигот (**2pq**);

bb — частота рецессивных гомозигот (**q²**).

$$p + q = 1$$

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

Задача № 2. В США 30 % населения ощущает горький вкус фенилтиокарбамида (ФТК), а 70 % — нет. Способность ощущать вкус ФТК детерминруется рецессивным геном **a**. Определите частоту аллелей **A** и **a** в данной популяции.

Задача № 3. Серповидноклеточная анемия наследуется аутосомно-рецессивно. Гетерозиготные носители этого заболевания имеют повышенную защищённость от тяжелых форм малярии. Частота встречаемости данного заболевания в странах Африки составляет около 2 %. Рассчитайте процент населения этих стран, защищённых от тяжелых форм малярии.

Задача № 4. Врождённый вывих бедра наследуется как аутосомно-доминантный признак, средняя пенетрантность гена 25 %. Заболевание встречается с частотой 6 : 10 000. Определите частоты доминантной и рецессивной аллелей.

Задача № 5. В популяции некое заболевание с аутосомно-доминантным типом наследования встречается с частотой 1 : 50. Данное заболевание проявляется только у мужчин, пенетрантность гена равна 20 % (у женщин — 0 %). Определите генетическую структуру популяции, если соотношение мужчин и женщин в изучаемой популяции 1 : 1.

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить задачи генетики человека на современном этапе, основные методы, экспресс-методы и методы пренатальной диагностики наследственных заболеваний; научиться решать задачи по анализу родословных, выявлению роли наследственности и среды в формировании признаков.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Генетика человека. Медицинская генетика и ее задачи. 2. Человек как специфический объект генетического анализа. 3. Классификация методов генетики человека. 4. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический и другие. 5. Методы диагностики хромосомных болезней человека: классическое кариотипирование, FISH-, SKY- и SNP-кариотипирование. 6. Экспресс-методы диагностики: микробиологические, выявление Х- и Y-полового хроматина, биохимические, дерматоглифический. 7. Неонатальный скрининг моногенных заболеваний. Скрининговые программы в Республике Беларусь. Пренатальные методы выявления наследственной патологии.	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 1. Трудности изучения генетики человека: а) простой кариотип; б) раннее половое созревание; в) малое количество потомков; г) большое количество потомков; д) возможность экспериментирования. 2. Этапы генеалогического анализа: а) сбор анамнеза; б) определение частот генов и генотипов в популяции; в) построение генетической карты хромосомы; г) изучение роли среды в проявлении признака; д) анализ родословной. 3. Цитогенетический метод основан: а) на использовании закона Харди–Вайнберга; б) изучении активности ферментов; в) построении и анализе родословных; г) изучении моно- и дизиготных близнецов; д) на изучении кариотипа. 4. Последовательность этапов цитогенетического метода: 1) обработка клеток гипотоническим раствором NaCl; 2) окрашивание хромосом; 3) остановка митоза колхицином на стадии метафазы; 4) культивирование клеток на искусственных питательных средах; 5) стимуляция митозов ФГА. а) 1–5–3–4–2; б) 4–5–3–1–2; в) 4–1–5–3–2; г) 5–3–4–1–2; д) 4–5–1–3–2. 5. Формула Хольцингера используется для вычисления: а) частоты генов и генотипов в популяции; б) коэффициента наследования; в) роли среды в проявлении признака; г) вероятности наследования; д) степени генетического риска. 6. Биохимические методы генетики человека — это изучение: а) общего анализа крови; б) активности ферментов плазмы крови; в) активности ферментов желудочного сока; г) состава первичной мочи; д) пространственной структуры ферментов. 7. Микробиологические тесты позволяют: а) строить генетические карты хромосом человека; б) определять количество Х-хромосом; в) определять количество Y-хромосом; г) выявлять некоторые хромосомные мутации; д) выявлять некоторые дефекты обмена веществ.
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Биологическое моделирование — 2. Кариотипирование спектральное (SKY) — 3. Конкордантность — 4. Пробанд — 5. Родословная — 6. Скрининг новорожденных (неонатальный скрининг) — 7. Цитогенетика —	

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Вероятность рождения больного ребенка у гетерозиготных родителей при аутосомно-доминантном типе наследования (полное доминирование, пенетрантность гена 25 %) составляет ... %
2. Вероятность рождения больных детей при Х-сцепленном доминантном типе наследования у гетерозиготной матери и здорового отца (пенетрантность гена 40 %) составляет ... %.
3. Тип наследования, при котором отец передает свой признак всем дочерям, но ни одному из сыновей, называется ...
4. Метод генетики, позволяющий выявлять геномные и хромосомные мутации, называется ...
5. Гетерозиготных носителей патологического гена позволяют выявлять биохимические ... тесты.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите рисунок.

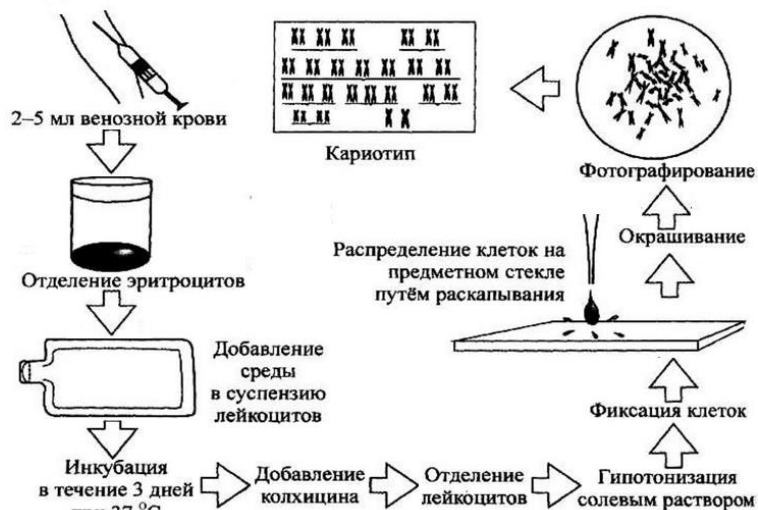


Рис. 1. Получение кариотипа цитогенетическим методом

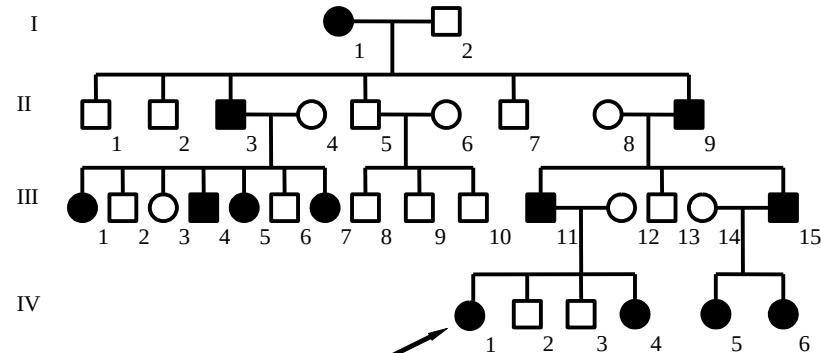
Задание 2. Заполните таблицу.

Признаки или заболевания	Конкордантность, в %		Н	Фактор, определяющий проявление признака (наследственность или среда)
	Монозиготные близнецы (MZ)	Дизиготные близнецы (DZ)		
Папиллярные линии	92	40		
Корь	95	87		
Туберкулез	76	28		
Сахарный диабет	69	18		
Шизофрения	65	10		
Расщелины губы и нёба	30	5		
Эндемический зоб	92	87		
Флюороз эмали	97	94		

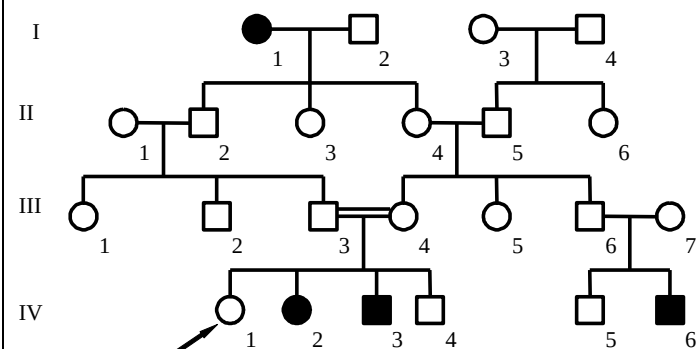
Задание 3. Решите задачи.

Задача № 1. Конкордантность монозиготных близнецов по избыточной массе тела составляет 80 %, а дизиготных — 30 %. Каково соотношение наследственных и средовых факторов в формировании признака?

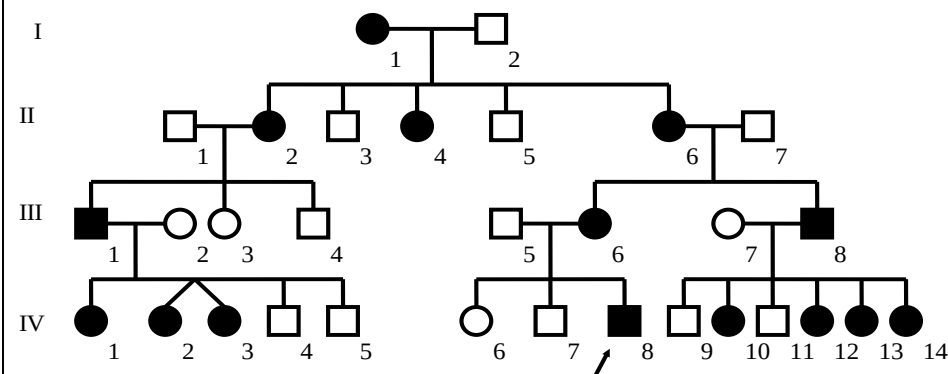
Задача № 2. Проанализируйте родословную, определите тип наследования и установите генотипы членов родословной.



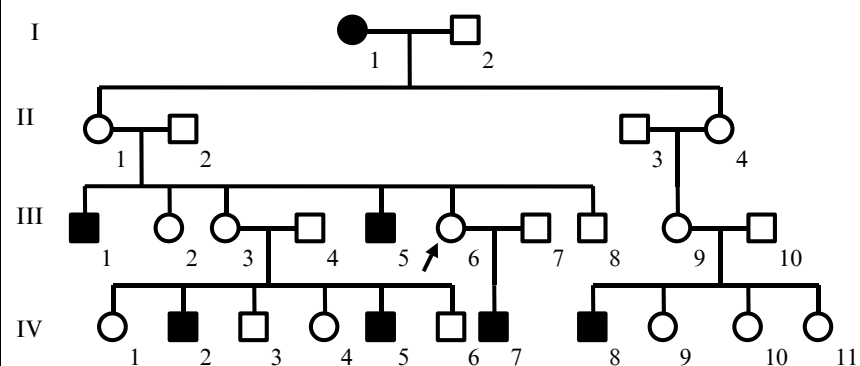
Задача № 3. Проанализируйте родословную, определите тип наследования и установите генотипы членов родословной.



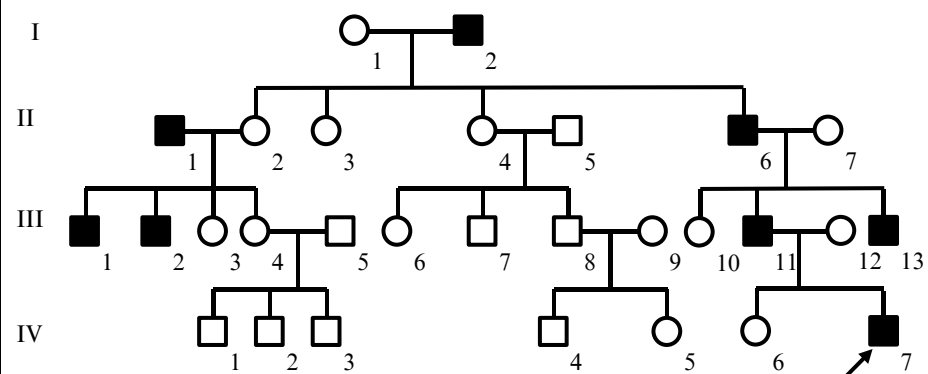
Задача № 4. Проанализируйте родословную, определите тип наследования и установите генотипы членов родословной.



Задача № 5. Проанализируйте родословную, определите тип наследования и установите генотипы членов родословной.



Задача № 6. Проанализируйте родословную, определите тип наследования и установите генотипы членов родословной



Подпись преподавателя

Занятие № 16. НАСЛЕДСТВЕННЫЕ БОЛЕЗНИ

«__»_____202__ г.

Цель занятия: изучить основные хромосомные и генные болезни человека; научиться решать задачи по клинической диагностике этих болезней, с учетом минимальных диагностических признаков.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Классификации наследственных болезней человека. 2. Моногенные болезни: нарушения обмена аминокислот, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, системы свертывания крови, болезни обмена металлов, гемоглобинопатии. 3. Хромосомные болезни человека, обусловленные изменением структуры и числа аутосом. Однородительские дисомии. 4. Митохондриальные болезни. 5. Мультифакториальные болезни. 6. Принципы лечения наследственной патологии человека.	6. Моногенные заболевания — 7. Мукополисахаридозы — 8. Мультифакториальные заболевания — 9. Однородительская дисомия — 10. Полидактилия — 11. Частичная трисомия — 12. Хромосомные болезни — 13. Эпикант —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Гемоглобинопатии — 2. Гемофилии — 3. Микрофтальмия — 4. Микроцефалия — 5. Мозаицизм —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. **Диагностические признаки фенилкетонурии:** а) от больных исходит «мышинный» запах, интеллект не нарушен; б) повышены возбудимость и тонус мышц, умственная отсталость; в) снижены возбудимость и тонус мышц, слабая пигментация кожи; г) судорожные эпилептиформные припадки, кровоизлияния в суставы; д) повышенное содержание фенилаланингидроксилазы в крови.
2. **Диагностические признаки альбинизма:** а) пониженная чувствительность к ультрафиолетовым лучам; б) молочно-белый цвет кожи; в) депигментированные волосы; г) пигментированные волосы; д) снижена острота зрения.
3. **Диагностические признаки галактоземии:** а) желтуха новорожденных; б) рвота, понос, увеличение печени и селезенки; в) депигментация кожи и волос; г) склонность к самоповреждениям; д) умственная отсталость.
4. **Диагностические признаки болезни Вильсона-Коновалова:** а) повышенное содержание меди в крови; б) повышенное содержание железа в крови; в) накопление меди в тканях печени и мозга с последующей их дегенерацией; г) накопление железа в тканях печени и мозга с последующей их дегенерацией; д) нарушение функций печени и центральной нервной системы.
5. **Диагностические признаки гемофилии А:** а) время свертывания крови — 5–6 минут; б) носовые кровотечения и паралич нижних конечностей; в) множественные гематомы; г) кровоизлияния в крупные суставы и снижение интеллекта; д) кровь в моче и высокое артериальное давление.
6. **Запись кариотипа при синдроме Патау:** а) 47,XXY; б) 47,XX,18+; в) 47,XXX; г) 48,XXYY; д) 47,XY,13+.
7. **Диагностические признаки синдрома Эдвардса:** а) макроцефалия; б) врожденные пороки сердца; в) большая нижняя челюсть и ротовое отверстие; г) недоразвитие гортани; д) «стопа-качалка».
8. **Запись кариотипа при синдроме Дауна:** а) 45,XX,21-; б) 47,XY,13+; в) 47,XX,21+; г) 47,XY,21+; д) 46,XX,5p-.
9. **Запись кариотипа при синдроме «кошачьего крика»:** а) 45,XX,5-; б) 46,XY,5p-; в) 47,XX,18+; г) 47,XY,5+; д) 46,XX,5p-.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Повышение концентрация меди в крови при болезни Вильсона-Коновалова, вызвано мутацией гена, ответственного за синтез белка ...
2. Серповидно-клеточная анемия развивается вследствие мутации, приводящей к замещению в 6-м положении β -цепи глутаминовой кислоты на ...
3. Повышение уровня мочевой кислоты и ее солей в организме при недостатке фермента, катализирующего присоединение пуриновых оснований к нуклеотидам, является признаком синдрома ...
4. Наследственная недостаточность фермента тирозиназы приводит к развитию ...
5. Недостаток церулоплазмينا является причиной развития болезни ...
6. Генные болезни, обусловленные нарушением обмена липидов плазмы крови вследствие дефектов ферментов или клеточных рецепторов, называются ...
7. Мутации, связанные с изменениями числа хромосом или нарушением их структуры, вызывают развитие ... болезней.
8. Результатом трисомии по 18 паре аутосом является синдром ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи.

Задача № 1. В семье имеется ребенок пяти лет с «мышинным» запахом, повышенным тонусом мышц, судорожными эпилептиформными припадками, умственной отсталостью, микроцефалией, слабой пигментацией кожи и волос. Какое заболевание можно предположить? Как подтвердить диагноз? Какова вероятность появления в этой семье следующего ребенка с такой же патологией?

Задача № 2. У супружеской пары (жена — 45 лет, муж — 50 лет) родился доношенный ребенок. У ребенка плоское лицо, низкий скошенный лоб, большая голова, косой разрез глаз, выражен эпикант, имеются светлые пятна на радужке, толстые губы, толстый язык, выступающий изо рта, недоразвитые низко расположенные ушные раковины, высокое небо, неправильный рост зубов, незаращение межпредсердной перегородки, наблюдается значительное отставание в умственном развитии. Какое заболевание можно предположить? Какие методы следует использовать для постановки диагноза? Какой прогноз дальнейшей жизнеспособности ребенка?

Задача № 3. Определите наследственное заболевание по описанию: заболевание обусловлено нарушением синтеза белка, стабилизирующего работу мембраны мышечных клеток. Дети позднее начинают ходить, наблюдается «утинная» походка, не умеют бегать и прыгать. Развивается атрофия мышц, которая постепенно приобретает восходящее направление: мышцы бедра – тазовый пояс – плечевой пояс – руки; атрофический процесс развивается и в сердце (кардиомиопатия). Причиной смерти является острая сердечная недостаточность. Какой прогноз жизнеспособности при этой патологии?

Задача № 4. В семье у здоровых родителей, являющихся троюродными сибсами, родился доношенный ребенок. Вскармливался молоком матери. В течение нескольких недель у него появлялась рвота и понос, желтуха, увеличение печени и селезенки. Наблюдается задержка в развитии, со временем появилась катаракта. Какое заболевание можно предположить? Какие лабораторные исследования следует провести? Можно ли предотвратить дальнейшее развитие заболевания? Какова вероятность рождения в этой семье второго больного ребенка?

Задача № 5. Укажите формулу кариотипа при:

1. Синдроме Эдвардса —
2. Синдроме Патау —
3. Синдроме Дауна —
4. Синдроме «кошачьего крика» —
5. Синдром Шерешевского–Тернера —
6. Синдром Клайнфельтера —
7. Синдроме трисомии по короткому плечу 9-й хромосомы —

Задача № 6. Определите тип наследования для следующих заболеваний:

1. Галактоземия
2. Болезнь Тея–Сакса
3. Болезнь Вильсона–Коновалова
4. Гемофилия А
5. Серповидноклеточная анемия
6. Муковисцидоз
7. Миодистрофия Дюшенна

Подпись преподавателя

**Занятие № 17. МЕДИКО-ГЕНЕТИЧЕСКОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ.
ПРЕНАТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА**

«__»_____202__ г.

Цель занятия: изучить показания и методы пренатальной диагностики наследственных болезней; цели и задачи медико-генетического консультирования; научиться решать задачи на теорему Байеса.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Медико-генетическое консультирование, цели и задачи. Показания для направления семьи в МГК. 2. Этапы медико-генетического консультирования. 3. Вычисление генетического риска. Правила сложения и умножения вероятностей, теорема Байеса, расчет апостериорной вероятности событий. 4. Пренатальные методы выявления наследственных заболеваний: определение альфа-фетопротеина, ультразвукография, биопсия ворсин хориона, амниоцентез, плацентоцентез, кордоцентез, фетоскопия. Пренатальный скрининг в Республике Беларусь. 5. Морально-этические аспекты пренатальной диагностики. Политика государства в области искусственного прерывания беременности. 6. Морально-этические и юридические проблемы медико-генетического консультирования. Врачебная и семейная тайна.	5. Зависимые события — 6. Инвазивные методы пренатальной диагностики — 7. Кордоцентез — 8. Медико-генетическое консультирование —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Альфа-фетопротеин — 2. Амниоцентез — 3. Апостериорная вероятность событий — 4. Априорная вероятность событий —	9. Независимые события — 10. Непрямые методы пренатальной диагностики — 11. Пренатальная диагностика — 12. Ультрасонография —

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 1. Главные цели медико-генетического консультирования: а) установление степени генетического риска в обследуемой семье; б) снижение частоты всех заболеваний; в) снижение частоты генетически обусловленных болезней; г) снижение частоты врожденных пороков развития; д) повышение рождаемости. 2. Этапы составления генетического прогноза: а) определение степени генетического риска; б) проведение цитогенетического обследования; в) оценка тяжести социальных и медицинских последствий предполагаемой аномалии; г) оценка перспектив применения методов пренатальной диагностики; д) использование экспресс-методов обследования. 3. Генетический риск — это вероятность: а) мертворождения; б) заболеваний беременной женщины; в) возникновения наследственной болезни у плода; г) возникновения болезни с наследственной предрасположенностью у плода; д) внутриутробной гибели плода. 4. Повышенным в средней степени считают генетический риск: а) до 5 %; б) 5–10 %; в) 10–20 %; г) 20–30 %; д) около 50 %. 5. Высоким считают генетический риск: а) до 5 %; б) 5–10 %; в) 10–20 %; г) 20–30 %; д) около 50 %. 6. Показания для направления семьи в медико-генетическую консультацию: а) наличие сходных наследственных заболеваний у нескольких членов семьи; б) задержка физического развития ребенка; в) появление в семье инфекционного заболевания; г) появление в семье паразитарного заболевания; д) развод супругов. 7. Наследственные болезни, поддающиеся коррекции специальными диетами: а) синдром Дауна; б) фенилкетонурия; в) муковисцидоз; г) галактоземия; д) миодистрофия Дюшенна. 8. Оптимальные сроки проведения прямых неинвазивных методов пренатальной диагностики: а) 6–8 неделя; б) 8–10 неделя; в) 12–20 неделя; г) 23–30 неделя; д) 30–35 неделя. 9. Непрямые методы пренатальной диагностики: а) определение альфа-фетопротеина в крови матери; б) ультрасонография; в) биопсия ворсин хориона; г) амниоцентез; д) фетоскопия.	10. Прямые неинвазивные методы пренатальной диагностики: а) определение альфа-фетопротеина; б) ультрасонография; в) биопсия ворсин хориона; г) амниоцентез; д) фетоскопия. ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ Вставьте пропущенное слово или понятие. 1. Биопсия ворсин хориона проводится на ... неделях беременности. 2. Амниоцентез проводится на ... неделях беременности. 3. При синдроме Дауна и других хромосомных болезнях плода в крови беременной отмечается ... уровня α-фетопротеина. 4. Каждой беременной женщине обязательно проводится ... — прямой неинвазивный метод пренатальной диагностики. 5. Возраст матери свыше 37 лет, наличие в анамнезе спонтанных аборт, мертворождений и детей с врожденными пороками развития является показанием для проведения ... методов пренатальной диагностики. 6. Заместительная терапия является примером ... лечения наследственных заболеваний. 7. Диетотерапия является примером ... лечения наследственных заболеваний. 8. Назначение обезболивающих препаратов является примером ... лечения наследственных заболеваний. 9. Удаление 6-го пальца является примером ... лечения наследственных заболеваний. 10. Генная терапия является примером ... лечения наследственных заболеваний.
---	---

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи.

Задача № 1. Сын американского банкира Твистера страдал одновременно тремя болезнями: гемофилией, дальтонизмом и полным отсутствием зубов. Эти болезни обусловлены генами, находящимися в X-хромосоме. Твистер-младший много лет прожил вдали от родителей, в Париже, где и умер в 1944 г. После его смерти к Твистеру-старшему явилась француженка с 15-летним мальчиком, у которого тоже сочетались гемофилия, дальтонизм и отсутствие зубов. Женщина сообщила, что этот мальчик — сын покойного Твистера-младшего и его законный наследник, но документы, подтверждающие это, утрачены. Несмотря на отсутствие документов, Твистер признал мальчика своим внуком. Семейный врач убедил его, что такое совпадение редкого сочетания трёх наследственных болезней доказывает, что этот мальчик — его внук. Согласны ли Вы с мнением доктора?

Задача № 2. Беременная женщина имеет больных гемофилией мужа и сына. Опасаясь, что у нее родится сын, больной гемофилией, она обратилась в медико-генетическую консультацию для того, чтобы определить пол плода и прервать беременность, если выяснится, что плод — мальчик. Врачи, побеседовав с ней, рекомендовали ей сразу прервать беременность, не проводя амниоцентеза. Верна ли эта рекомендация?

Задача № 3. Пробанд — больной миопатией Дюшенна (атрофия скелетной мускулатуры) мальчик. По данным собранного у родителей анамнеза, сами родители и две сестры пробанда здоровы. По отцовской линии два дяди, тетка, дед и бабушка пробанда здоровы. Две двоюродные сестры от дяди и двоюродный брат от тетки пробанда здоровы. По линии матери пробанда один из двух дядей (старший) болел миопатией. Второй дядя (здоровый) имел двух здоровых сыновей и здоровую дочь. Тетя пробанда имела больного сына. Дед и бабушка здоровы. Составьте родословную. Определите тип наследования, генотипы лиц родословной и вероятность рождения больного ребенка в семье, если пробанд женится на здоровой женщине, отец которой болен миопатией Дюшенна.

Подпись преподавателя

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	
1. Сущность жизни, роль белков и нуклеиновых кислот в организации живых систем. Уровни организации живой материи. 2. Роль биологии в системе медицинского образования. 3. Человек как биологическое и социальное существо. 4. Клеточная теория. Предмет, задачи и методы цитологии (световая, электронная и люминесцентная микроскопия, гистохимический и иммуногистохимический, дифференциальное центрифугирование, автордиография, морфометрия и др.). 5. Вирусы. Прокариоты и эукариоты. 6. Модели элементарной биологической мембраны. Строение, свойства и функции плазмалеммы. Транспорт веществ через мембрану: пассивный и активный транспорт. Ионные каналы и их функции. 7. Цитозоль. Цитоскелет: микротрубочки, промежуточные филаменты, микрофиламенты. Внутриклеточный транспорт веществ. 8. Ассимиляция и диссимиляция. Рибосомы. Пластический обмен в клетке. 9. Эндоплазматическая система клетки (мембрана ядра, ЭПС, КГ, лизосомы, пероксисомы, эндосомы, везикулы). 10. Характеристика этапов энергетического обмена в клетке. Митохондрии. Ферментные системы митохондрий. 11. Болезни человека, обусловленные нарушениями на клеточном уровне (лизосомные и пероксисомные). 12. Строение и функции ДНК. Правила Чаргаффа. Доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации. 13. Организация наследственного материала у неклеточных и прокариотических форм жизни. 14. Строение и функции ядра клетки. Организации генетического материала эукариот (генный, хромосомный и геномный уровни). 15. Упаковка генетического материала эукариот. 16. Строение метафазной хромосомы. Эухроматин и гетерохроматин. Типы хромосом. Правила хромосом. Кариотип и идиограмма. Классификации хромосом человека.	17. Плазмогены. Цитоплазматическая наследственность. 18. Клеточный цикл. Интерфаза. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликон. 19. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы). 20. Виды и типы деления клеток: бинарное деление бактерий, amitoz, митоз, эндомитоз, политения. 21. Митоз: характеристика фаз, распределение генетического материала, биологическое значение. 22. Мейоз: характеристика фаз, распределение генетического материала, биологическое значение. 23. Клеточная пролиферация и гибель клеток. Некроз и апоптоз. Каспазы. 24. Центральная догма молекулярной биологии. 25. Ген, его свойства и функции. Генетический код и его свойства. 26. Рибонуклеиновая кислота, ее виды, функции РНК. 27. Транскрипция. Транскрипционные факторы. Синтез мРНК у эукариот: первичный транскрипт, процессинг про-мРНК. 28. Рекогниция. Трансляция: инициация, элонгация и терминация. 29. Посттрансляционные изменения белков, фолдинг белков (шапероны). Утилизация белков в клетке. Протеасомы. Убиквитин. 30. Характеристика генома человека. Избыточность генома, ее значение. 31. Транскриптом, протеом и метаболом человека. Международные научные проекты изучения генома человека: Human genome, ENCODE, Roadmap. 32. Классификация генов (структурные и функциональные, гены домашнего хозяйства и тканеспецифические). 33. Оперон. Лактозный и триптофановый опероны. Полицистронная РНК. 34. Эпигенетические механизмы регуляции работы генов: модификации гистонов, метилирование цитозина, CpG-островки, регуляторные системы некодирующих РНК. 35. Регуляция транскрипции у эукариот: преинициаторный комплекс, энхансеры, сайленсеры. 36. Методы выделения нуклеиновых кислот. Методы исследования ДНК: гель-электрофорез, рестрикционный анализ, гибридизация НК, ДНК-микрочипы.

- | | |
|---|---|
| <p>37. ПЦР и ее виды: количественная ПЦР, ПЦР с обратной транскрипцией, мультиплексная ПЦР.</p> <p>38. Методы секвенирования генома: по Сэнгеру, пиросеквенирование, нанопоровое, бисульфитное.</p> <p>39. Генетическая инженерия: цели, задачи и этапы.</p> <p>40. Способы получения генов для трансгенеза.</p> <p>41. Рекомбинантная ДНК. Конструирование векторов, их виды: плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент. Отбор трансформированных клеток. Селективные и репортерные гены.</p> <p>42. Биотехнология, ее значение для медицины. Генетически модифицированные организмы. Продукты питания, содержащие ГМО.</p> <p>43. Продукты ГИ, используемые в медицине: ДНК-зонды, рекомбинантные белки, вакцины, моно- и поликлональные антитела.</p> <p>44. Инструменты редактирования генома: CRISPR/Cas9, TALEN. Перспективы применения в медицине и биоэтические проблемы геномного редактирования. Генная терапия.</p> <p>45. Базы данных сети Интернет, содержащих информацию о нуклеотидных и (или) аминокислотных последовательностях. Биоинформатика. Филогенетический анализ. Фармакогеномика. Персонализированная медицина.</p> <p>46. Способы диагностики генных наследственных заболеваний: прямое секвенирование, ПЦР, ПДРФ-, SSCP-анализ, ДНК-микрочипы.</p> <p>47. Молекулярно-генетические маркеры опухолей. Генодиагностика рака.</p> <p>48. Генетика как наука. Гибридологический анализ, его сущность.</p> <p>49. Закономерности наследования при моногибридном и полигибридном скрещивании. Гипотеза чистоты гамет. Анализирующее скрещивание: прямое и обратное.</p> <p>50. Условия, ограничивающие проявление законов Г. Менделя. Плейотропное действие гена. Множественные аллели. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и резус-фактору.</p> <p>51. Внутриаллельное взаимодействие генов (полное и неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование и аллельное исключение).</p> <p>52. Опыты Т. Моргана. Сцепление генов: полное и неполное. Группы сцепления. Хромосомная теория наследственности.</p> <p>53. Генетические и цитологические карты хромосом.</p> | <p>54. Пол как биологический признак. Признаки ограниченные и контролируемые полом, сцепленные с полом и голандрические.</p> <p>55. Теории определения пола. Дифференцировка и переопределение пола в онтогенезе. Генная регуляция гонадогенеза у человека. X-половой хроматин. Гипотеза М. Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам.</p> <p>56. Особенности детерминации пола у человека: физикальные, промежуточная и социально-психологические детерминанты.</p> <p>57. Нарушения формирования пола у человека. Этические и юридические аспекты изменения морфологического и гражданского пола.</p> <p>58. Изменчивость, ее виды. Фенотипическая изменчивость, фенотипы.</p> <p>59. Генотипическая изменчивость. Рекомбинации, механизмы их возникновения. Мутационная изменчивость. Генокопии. Причины мутаций: ошибки копирования ДНК, неравный кроссинговер. Классификации мутаций.</p> <p>60. Мутагенные факторы: физические, химические и биологические. Генетическая опасность загрязнения окружающей среды мутагенами.</p> <p>61. Устойчивость и репарация генетического материала. Антимутагены.</p> <p>62. Виды репарации. Виды эксцизионной репарации, репарация двуцепочечных разрывов. Фотореактивация. Роль нарушений механизмов репарации в патологии человека.</p> <p>63. Канцерогенез, понятие об онкогенах и генах-супрессорах опухолей.</p> <p>64. Популяция. Экологическая и генетическая характеристика популяции.</p> <p>65. Идеальная популяция. Закон Харди–Вайнберга.</p> <p>66. Факторы, нарушающие равновесие аллелей и генотипов в популяции: естественный отбор, мутации, миграция, дрейф генов.</p> <p>67. Отличительные признаки популяции человека. Типы браков. Инбридинг. Брачная ассортативность. Коэффициент инбридинга.</p> <p>68. Большие популяции, демы и изоляты. Особенности генофонда изолятов. Эффекты основателя и «бутылочного горлышка».</p> <p>69. Влияние элементарных эволюционных факторов на популяции человека. Генетический груз, его биологическая сущность и медицинское значение.</p> <p>70. Межаллельное взаимодействие генов (комплементарность, эпистаз, полимерия и эффект положения).</p> <p>71. Генетика человека. Медицинская генетика и ее задачи.</p> <p>72. Человек как специфический объект генетического анализа.</p> |
|---|---|

73. Классификация методов генетики человека. 74. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический и другие. 75. Методы диагностики хромосомных болезней человека: классическое кариотипирование, FISH-, SKY- и SNP-кариотипирование. 76. Экспресс-методы диагностики: микробиологические, выявление Х- и Y-полового хроматина, биохимические, дерматоглифический. 77. Неонатальный скрининг моногенных заболеваний. Скрининговые программы в Республике Беларусь. 78. Классификации наследственных болезней человека. 79. Моногенные болезни: нарушения обмена аминокислот, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, системы свертывания крови, болезни обмена металлов, гемоглобинопатии. 80. Хромосомные болезни человека, обусловленные изменением структуры и числа аутосом. Однородительские дисомии. 81. Митохондриальные болезни. Мультифакториальные болезни. 82. Принципы лечения наследственной патологии человека. 83. Медико-генетическое консультирование, цели и задачи. Показания для направления семьи в МГК. Этапы медико-генетического консультирования. 84. Вычисление генетического риска. Правила сложения и умножения вероятностей, теорема Байеса, расчет апостериорной вероятности. 85. Пренатальные методы выявления наследственных заболеваний: определение альфа-фетопротеина, ультрасонография, биопсия ворсин хориона, амниоцентез, плацентоцентез, кордоцентез, фетоскопия. Пренатальный скрининг в Республике Беларусь. 86. Морально-этические аспекты пренатальной диагностики. Политика государства в области искусственного прерывания беременности. 87. Морально-этические и юридические проблемы медико-генетического консультирования. Врачебная и семейная тайна.	Зачет (компьютерное тестирование) содержит 22 вопроса: ✓ 12 закрытых вопросов (от 1 до 3 верных вариантов, засчитывается только полный ответ), ✓ 5 открытых вопросов, ✓ 3 задачи, ✓ 2 теста на установление соответствия либо последовательности. Вопросы могут содержать иллюстрации. На решение отводится 25 минут. Разрешается использование черновиков и калькуляторов (за исключением калькуляторов в телефонах и прочих цифровых носителях информации). В открытых тестах и задачах вводите ответ в соответствующим вопросам числам и падежам. Не допускайте наличия пробелов до или после введенного ответа, слова в ответе отделяйте одним пробелом. Не вводите слова, не требуемые в ответе, либо несколько ответов сразу, так как они также не будут засчитаны. Грамматические ошибки в ответах недопустимы. Размер шрифта не имеет значения. Достаточно полные по смыслу синонимы верных ответов также засчитываются. Подпись преподавателя
---	--

Цель занятия: изучить размножение, его способы и эволюцию; изучить строение половых клеток, гаметогенез и особенности репродукции человека.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Размножение — универсальное свойство живого. Формы бесполого размножения, биологическое значение. 2. Формы полового размножения, биологическое значение. Половой процесс. Гермафродитизм. 3. Гаметогенез (овогенез и сперматогенез) у человека. 4. Регуляция гаметогенеза у человека. 5. Морфологические и функциональные особенности зрелых гамет человека. 6. Осеменение. Особенности оплодотворения у человека. 7. Преодоление бесплодия у человека. Искусственное осеменение, экстракорпоральное оплодотворение и его варианты. 8. Преимплантационная генетическая диагностика. 9. Этические проблемы научных исследований с использованием человеческих эмбрионов.	5. Капацитация — 6. Кортикальные гранулы — 7. Оогенез — 8. Оплодотворение — 9. Партеногенез — 10. Суррогатное материнство — 11. Синкарион — 12. Сперматогенез — 13. Экстракорпоральное оплодотворение —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Акросома — 2. Анизогамия — 3. Блестящая оболочка — 4. Гиногенез —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Половой процесс — это:** а) размножение организмов; б) слияние гамет; в) образование половых клеток; г) обмен генетической информацией между особями одного вида; д) объединение генетической информации особей одного вида.
- 2. Продвижение сперматозоидов в женских половых путях обеспечивается:** а) подвижностью сперматозоидов; б) неподвижностью яйцеклетки; в) сокращением мышечной оболочки стенки яйцевода; г) выделением гиогамонов; д) сокращением мышц брюшной стенки.
- 3. Типы яйцеклеток в зависимости от содержания и распределения желтка:** а) изолецитальные; б) анимальные; в) вегетативные; г) центролецитальные; д) смешанные.
- 4. Изолецитальные яйцеклетки:** а) содержат много желтка; б) содержат мало желтка; в) желток распределен равномерно; г) желток сконцентрирован на вегетативном полюсе; д) желток расположен на анимальном полюсе.
- 5. Оплодотворение — это:** а) слияние яйцеклетки и сперматозоида; б) процесс сближения яйцеклетки и сперматозоида; в) движение сперматозоидов по половым путям самки; г) выход яйцеклетки из яичника; д) половой процесс.
- 6. Характерные признаки сперматозоида:** а) подвижен; б) неподвижен; в) имеет округлую или овальную форму; г) имеет головку, шейку и хвост; д) содержит мало желтка.
- 7. Партогенез — это:** а) слияние сперматозоида и яйцеклетки; б) половой процесс; в) сближение сперматозоида и яйцеклетки; г) развитие яйцеклетки после оплодотворения; д) половое размножение без оплодотворения.
- 8. Этапы оплодотворения:** а) разрушение яйцеклеток гиалуронидазой сперматозоидов; б) дистантное взаимодействие гамет; в) контактное взаимодействие гамет; г) проникновение головки и шейки сперматозоида в цитоплазму яйцеклетки; д) дробление яйцеклетки.
- 9. Особенности репродукции человека:** а) женщины способны к репродукции с периода полового созревания до пожилого возраста; б) мужчины способны к репродукции с периода полового созревания до 50 лет; в) у женщин в течение лунного месяца образуется 1 овоцит II порядка; г) у мужчин сперматозоиды образуются периодически; д) чем старше мужчина, тем больший промежуток времени между мейозом-1 и мейозом-2.

- 10. Периоды овогенеза:** а) развития, размножения и роста; б) размножения, роста и созревания; в) роста, созревания и формирования; г) созревания, формирования и развития; д) формирования, роста и развития.
- 11. В период размножения при гаметогенезе клетки делятся:** а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) фрагментацией; д) шизогонией.
- 12. В период созревания при гаметогенезе клетки делятся:** а) митозом; б) мейозом; в) амитозом; г) фрагментацией; д) шизогонией.
- 13. В результате мейоза образуются клетки:** а) с диплоидным набором хромосом; б) с гаплоидным набором хромосом; в) нервные с диплоидным набором хромосом; г) соматические с гаплоидным набором хромосом; д) половые.
- 14. Гаметогенез — это:** а) деление соматических клеток; б) размножение гамет; в) слияние гамет; г) процесс образования и созревания гамет; д) мейотическое деление клеток.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Обмен генетической информацией между особями вида называется ...
2. Стадия слияния женского и мужского пронуклеусов при оплодотворении называется ...
3. Половое размножение без оплодотворения называется ...
4. Развитие организма на основе генетической информации только мужских гамет называется ...
5. В период размножения при гаметогенезе клетки делятся ...
6. В период созревания при гаметогенезе клетки делятся ...
7. Бесполое размножение зародыша, возникшего путем полового размножения, называется ...
8. Гамоны, инактивирующие агглютинацию сперматозоидов, называются ...
9. Сперматозоиды человека обладают способностью к оплодотворению в течение ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите схемы, сделайте обозначения.

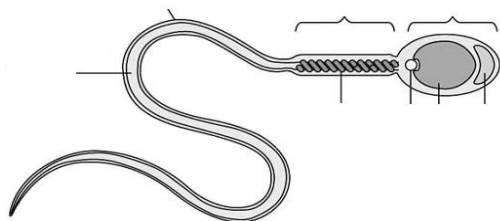


Рис. 1. Схема сперматозоида человека:

- 1 — головка;
- 2 — средняя часть;
- 3 — мембрана;
- 4 — акросома;
- 5 — ядро;
- 6 — митохондрии;
- 7 — жгутик;
- 8 — центросома

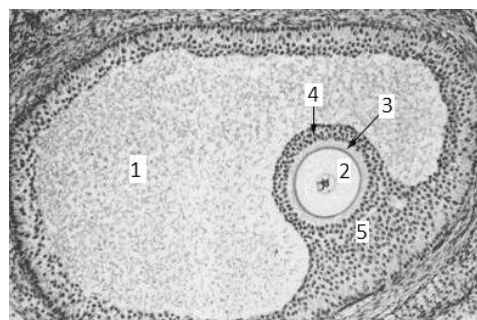


Рис. 2. Граафов пузырек:

- овоцит II порядка;
- яйценосный бугорок;
- лучистый венец;
- полость фолликула;
- прозрачная оболочка

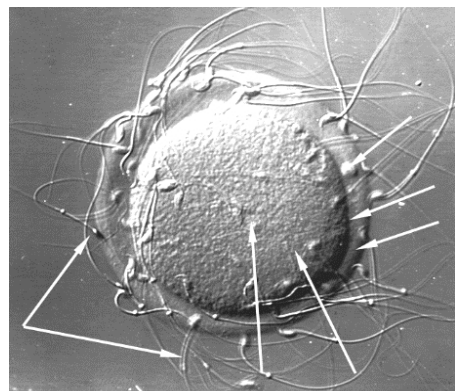


Рис. 3. Оплодотворение яйцеклетки мыши *in vitro*:

- 1 — полярное тельце;
- 2 — прозрачная оболочка;
- 3 — пронуклеус;
- 4 — мембрана;
- 5 — цитоплазма;
- 6 — сперматозоиды

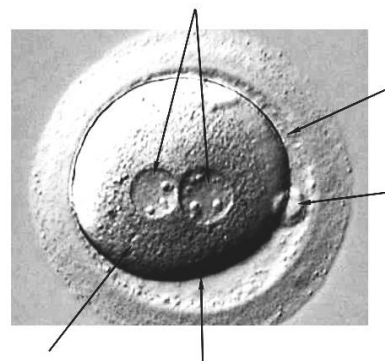


Рис. 4. Зигота человека:

- 1 — полярное тельце;
- 2 — прозрачная оболочка;
- 3 — пронуклеусы;
- 4 — мембрана;
- 5 — цитоплазма

Задание 2. Заполните таблицу «Отличия полового и бесполого размножения».

Тип размножения	Половое	Бесполое
Оплодотворение		
Изменение набора хромосом		
Генотип потомства		
Скорость воспроизведения потомства		
Количество родительских организмов		
Используемые клетки		
Биологическая роль		

Задание 3. Решите задачи.

Задача № 1. В овоците II порядка и в сперматоците II порядка в одной из хроматид возник мутантный ген. Одинакова ли вероятность наличия этого гена в мужской и женской гамете?

Задача № 2. Для половых клеток характерно необычное отношение объема ядра к объему цитоплазмы: у яйцеклеток оно сильно снижено (1 : 500), а у сперматозоидов, наоборот, ядерно-цитоплазматическое отношение очень высокое (2 : 1). Свяжите показатели ядерно-цитоплазматических соотношений с функциональной ролью половых клеток.

Задача № 3. При вскрытии трупа 22-летней женщины оказалось, что при исследовании яичников в них обнаружено:

Правый яичник (меньший)	Левый яичник (больший)
17 000 фолликулов	25 000 фолликулов
26 рубцов от желтых тел	48 рубцов от желтых тел

В каком приблизительно возрасте у этой женщины могли начаться овуляции?

Задача № 4. При партеногенезе организм развивается из неоплодотворенной яйцеклетки. Почему сперматозоид без оплодотворения не может дать начало новому организму?

Задача № 5. Белая планария — гермафродит и может дать потомство в результате самооплодотворения. Кроме этого, она способна размножаться бесполым путем. Одинаков ли генотип у потомков одной особи, полученных в результате самооплодотворения и в результате бесполого размножения?

Задача № 6. При исследовании оплодотворяющей способности сперматозоидов у мужчин по фамилии П. и И. установлено, что сперматозоиды выглядят нормально, но у П. они не движутся, а у И. собираются на наружной оболочке женской половой клетки, не проникая внутрь. Объясните, с дефектами в каких структурах теоретически могут быть связаны эти нарушения?

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить стадии эмбриогенеза, механизмы реализации генетической информации в пренатальном периоде; изучить критические периоды онтогенеза, их причины.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Онтогенез, его типы. Периодизация онтогенеза. 2. Эмбриональный период, характеристика стадий (предзиготный период, зигота, дробление, гастрюляция, гисто- и органогенез). 3. Провизорные органы хордовых животных 4. Генная регуляция эмбрионального развития. 5. Взаимодействие частей развивающегося организма. Эмбриональная индукция, морфогенетические поля, градиент физиологической активности, позиционная информация клетки 6. Критические периоды внутриутробного развития человека, тератогенные факторы среды. 7. Геномный импринтинг. Болезни геномного импринтинга.	7. Онтогенез — 8. Прогенез — 9. Тератогенез —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Аплазия — 2. Бластула — 3. Гетеротопия — 4. Гетерохрония — 5. Гипоплазия — 6. Критические периоды —	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 1. Эмбриональный период онтогенеза включает: а) гаметогенез; б) половое созревание; в) метаморфоз; г) гастрюляцию; д) морфогенез. 2. Тип дробления зиготы зависит от: а) величины яйцеклетки; б) формы яйцеклетки; в) количества желтка; г) распределения желтка; д) потенциал цитоплазмы яйцеклетки. 3. Первопричинами дифференцировки клеток в процессе эмбриогенеза являются: а) химическая однородность цитоплазмы яйцеклетки; б) химическая разнородность цитоплазмы яйцеклетки; в) химическая однородность цитоплазмы сперматозоида; г) химическая разнородность цитоплазмы сперматозоида; д) разные потенциалы анимального и вегетативного полюсов яйцеклетки. 4. Реализация действия генов в онтогенезе: а) ДНК → белок-фермент → и-РНК → биохимическая реакция → признак; б) ДНК → и-РНК → белок-фермент → биохимическая реакция → признак; в) другие гены влияют на проявление признака; г) другие гены не влияют на проявление признака; д) факторы внешней среды не влияют на проявление признака. 5. Все гены организма условно можно подразделить на: а) функционирующие в единичных клетках; б) функционирующие во всех клетках; в) функционирующие в клетках одной ткани; г) специфичные для одного типа клеток; д) функционирующие в клетках одного органа.

6. На ранних стадиях эмбриогенеза (до ранней гастролы) для клеток зародыша характерно: а) они тотипотентны; б) они детерминированы; в) в них могут включаться в работу большинство транскриптонов; г) в них могут включаться в работу отдельные транскриптоны; д) в них заблокированы отдельные транскриптоны.

7. Тип дробления резко телолецитальных яйцеклеток: а) неполное поверхностное; б) неполное дискоидальное; в) полное неравномерное; г) полное равномерное; д) неполное равномерное.

8. Способы гастрюляции: а) инвагинация; б) телобластический; в) иммиграция; г) деляминация; д) энтероцельный.

9. Производные эктодермы: а) эпителий средней кишки; б) нервная система; в) дыхательная система; г) мочеполовая система; д) дерма кожи.

10. Производные энтодермы: а) эпителий задней кишки; б) нервная система; в) дыхательная система; г) мочеполовая система; д) хорда.

11. Производные мезодермы: а) мышцы; б) скелет; в) дыхательная система; г) хорда; д) эпидермис.

12. Характерные признаки тотипотентных клеток: а) их развитие окончательно запрограммировано; б) их развитие не запрограммировано; в) каждая из них может дать начало любому типу клеток; г) каждая из них может дать начало только определенному типу клеток; д) большинство транскриптонов заблокированы.

13. Характеристика независимой дифференцировки клеток зародыша: а) происходит до стадии ранней гастролы; б) происходит на стадии поздней гастролы; в) клетки детерминированы; г) их развитие зависит от индукторов соседних клеток; д) их развитие не зависит от индукторов соседних клеток.

14. Провизорные органы хордовых: а) эктодерма; б) хорион; в) хорда; г) желточный мешок; д) нервная трубка над хордой.

15. Характерные признаки детерминированных клеток: а) их развитие окончательно запрограммировано; б) их развитие не запрограммировано; в) каждая из них может дать начало любому типу клеток; г) каждая из них может дать начало только определенному типу клеток; д) в работу может включаться большинство блоков генов.

16. Эмбриональная индукция — это: а) влияние одной группы клеток эмбриона на другие путем выделения морфогенов; б) влияние одной группы клеток эмбриона на другие гравитационными полями; в) действие гомеостатических генов; г) влияние внешней среды на эмбрион; д) падение интенсивности обменных процессов от головного к хвостовому концу эмбриона.

17. Критические периоды эмбриогенеза у человека: а) предэмбриональный; б) оплодотворение; в) имплантация; г) плацентация; д) роды.

18. Отрицательное влияние на эмбриогенез оказывают: а) разнообразная пища; б) недостаточное количество витаминов, аминокислот и минеральных солей в пищевом рационе беременной женщины; в) применение антибиотиков; г) употребление алкоголя, наркотиков, никотина беременной женщиной; д) физическая нагрузка на организм беременной.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Митотическое деление зиготы и бластомеров на начальном этапе эмбриогенеза называется ...

2. Период эмбрионального развития человека с начала четвертой недели и до конца восьмой после оплодотворения называется ...

3. Способ гастрюляции, при котором отдельные клетки бластодермы перемещаются внутрь бластоцеля и размножаясь образуют второй слой клеток, называется ...

4. Амнион, хорион, аллантоис, желточный мешок и плацента — это ... органы хордовых животных.

5. Нервная система и эпидермис кожи развиваются из ...

6. Первопричиной дифференцировки клеток в процессе эмбриогенеза является ... цитоплазмы яйцеклеток.

7. У Хордовых мезодерма закладывается ... способом.

8. Влияние одной группы клеток эмбриона на соседние путем выделения определенных веществ называется ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

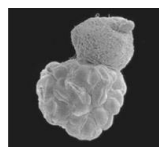
Задание 1. Изучите схемы, рисунки.



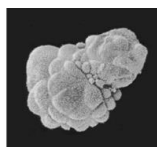
Оплодотворение
яйцеклетки



1 день
Зигота



5 дней
Бластоциста



10 дней
Гаструла



4 недели
Начало
органогенеза



5—6 недель
Появляются зачатки
рук и ног, сердце
начинает пульсировать



8—10 недель
Плод начинает
двигаться, развивается
головной мозг



11—12 недель
Появляются зачатки
ногтей и зубов,
основные органы
сформированы



16 недель
Плод
быстро растёт,
двигает ручками



18 недель
Рост плода
достигает 20—25 см,
масса 250—300 г



7 месяцев
Завершающий
период
развития



9 месяцев
Рождение
человека

Рис. 1. Стадии эмбрионального развития человека

Задание 2. Изучите таблицу «Тератогенные факторы».

Тератоген	Врожденные пороки развития
Инфекционные агенты	
<i>Вирус краснухи</i> <i>Rubella virus</i>	Катаракта, глаукома, пороки сердца, потеря слуха, аномалии зубов
<i>Цитомегаловирус</i> <i>Cytomegalovirus</i>	Микроцефалия, нарушение зрения, умственная отсталость, гибель плода
<i>Вирус простого герпеса</i> <i>Herpes simplex virus</i>	Микрофтальмия, микроцефалия, дисплазия сетчатки глаза
<i>Вирус ветряной оспы</i> <i>Varicella virus</i>	Рубцы на коже, гипоплазия конечностей, умственная отсталость, атрофия мышц
<i>Возбудитель токсоплазмоза</i> <i>Toxoplasma gondii</i>	Гидроцефалия, кальцификаты головного мозга, микрофтальмия
<i>Возбудитель сифилиса</i> <i>Treponema pallidum</i>	Умственная отсталость, потеря слуха
Физические агенты	
<i>Рентгеновские лучи</i> <i>X-rays</i>	Микроцефалия, расщелина неба, дефекты конечностей
<i>Гипертермия</i> <i>Hyperthermia</i>	Анэнцефалия, spina bifida
Химические агенты	
<i>Талидомид (Thalidomide)</i>	Дефекты конечностей, пороки сердца
<i>Аминоптерин</i> <i>(Aminopterin)</i>	Анэнцефалия, гидроцефалия, расщелина губы и нёба
<i>Дифенилгидантоин (фенитоин)</i> <i>Diphenylhydantoin (phenytoin)</i>	Гидантоиновый синдром плода: дефекты лица, умственная отсталость
<i>Вальпроевая кислота</i> <i>(Valproic acid)</i>	Дефекты нервной трубки; аномалии сердца, черепа и конечностей
<i>Амфетамины (Amphetamine)</i>	Расщелина губы и нёба, пороки сердца
<i>Алкоголь Alcohol</i>	Фетальный алкогольный синдром (ФАС)
<i>Промышленные растворители</i> <i>Industrial solvents</i>	Низкий вес при рождении, дефекты черепно-лицевой области и нервной трубки
Гормоны	
<i>Андрогенные агенты</i> <i>Androgenic agents</i>	Сросшиеся половые губы, гипертрофия клитора

Задание 3. Изучите препараты, сделайте обозначения.

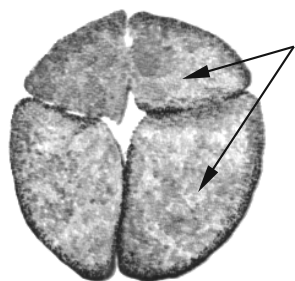


Рис. 2. Дробление лягушки (7 × 8):
1 — бластомеры

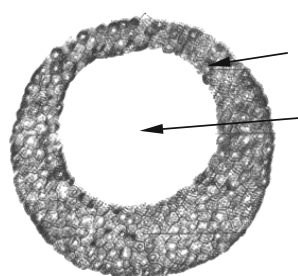


Рис. 3. Бластула лягушки (7 × 8):
1 – бластомеры; 2 — бластоцель

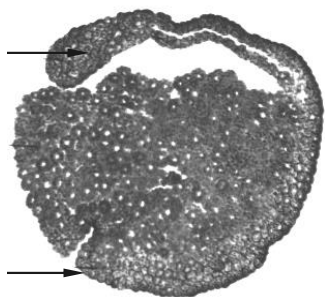


Рис. 4. Гастроула лягушки (7 × 8):
1 — дорсальная губа бластопора;
2 — вентральная губа бластопора

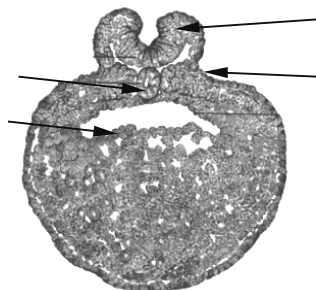


Рис. 5. Нейрула лягушки (7 × 8):
1 — эктодерма; 2 — нервный ва-
лик; 3 — хорда; 4 — энтодерма

Задание 4. Установите соответствие между зародышевым листком и его производными.

А. Эктодерма	1. Хрящи и кости
	2. Эпидермис кожи
	3. Поджелудочная железа
Б. Мезодерма	4. Кровеносные сосуды
	5. Эпителий дыхательных путей
	6. Дерма кожи
В. Энтодерма	7. Печень
	8. Молочные железы
	9. Эпифиз

А			Б			В		

Задание 5. Решите задачи.

Задача № 1. Зародыши, имеющие лишние хромосомы, во время дробления остаются живыми, но после его завершения большинство из них гибнет. Чем можно объяснить их выживаемость в период дробления?

Задача № 2. В результате оперативного вмешательства был получен эмбрион лягушки с двумя нервными трубками — на спинной и на брюшной стороне. Нервную трубку ему не подсаживали. В чем состояла операция?

Подпись преподавателя

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
1. Периодизация постнатального онтогенеза у человека. 2. Рост и развитие организма человека, их регуляция. Акселерация. 3. Конституция и габитус человека, и их медицинское значение. 4. Адаптивные типы людей. 5. Критические периоды постнатального онтогенеза. 6. Биологические аспекты старения. Понятие о геронтологии, гериатрии, валеологии. Молекулярно-генетические основы старения. 7. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация и ее биологические аспекты. Морально-этические проблемы эвтаназии.	1. Критические периоды постнатального онтогенеза человека: а) роды; б) новорождения; в) полового созревания; г) полового увядания; д) старческий возраст. 2. Общий тип роста характерен для: а) тела в целом; б) головы, головного и спинного мозга; в) тимуса и селезенки; г) половых органов; д) скелета и мышц. 3. Характеристика общего типа роста: а) интенсивный рост с рождения и до 10–12 лет; б) равномерный рост на протяжении всего периода; в) интенсивный рост в первый год жизни и в период полового созревания; г) интенсивный рост до 11–12 лет, затем уменьшение объема ткани до уровня взрослого организма; д) быстрый рост в период полового созревания. 4. Мозговой тип роста характерен: а) для тела в целом; б) головы, головного и спинного мозга; в) тимуса и селезенки; г) половых органов; д) для скелета и мышц. 5. Характеристика мозгового типа: а) интенсивный рост с рождения и до 10–12 лет; б) равномерный рост на протяжении всего периода; в) интенсивный рост в первый год жизни и в период полового созревания; г) интенсивный рост до 11–12 лет, затем уменьшение объема ткани до уровня взрослого организма; д) быстрый рост в период полового созревания. 6. Лимфоидный тип роста характерен: а) для тела в целом; б) головы, головного и спинного мозга; в) тимуса и селезенки; г) половых органов; д) для органов дыхания. 7. Характеристика репродуктивного типа роста: а) интенсивный рост с рождения и до 10–12 лет; б) быстрый рост после периода полового созревания; в) интенсивный рост в первый год жизни и в период полового созревания; г) интенсивный рост до 11–12 лет, затем снижение до уровня взрослого организма; д) быстрый рост в период полового созревания. 8. Критерии биологического возраста: а) степень развития волосяного покрова; б) размеры половых органов; в) скелетозрелость; г) рост человека; д) зубная зрелость.
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ	
1. Акселерация — 2. Валеология — 3. Возраст биологический — 4. Габитус человека — 5. Гериатрия — 6. Конституция человека — 7. Реанимация —	

8. Конституция человека — это: а) наследственные особенности морфологии, физиологии и поведения; б) сиюминутное состояние человека; в) стойкие, генетически обусловленные нарушения морфологии, физиологии и поведения; г) реактивность; д) сопротивляемость болезнетворным агентам.

9. Габитус человека — это: а) стойкие, генетически обусловленные особенности морфологии, физиологии и поведения; б) стойкие, генетически обусловленные нарушения морфологии, физиологии и поведения; в) соответствие конституции и биологического возраста; г) состояние и цвет кожных покровов; д) особенности обменных процессов.

10. Гиперстеники предрасположены к: а) неврозам; б) гипертонической болезни; в) язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки; г) атеросклерозу; д) ожирению.

11. Морфофизиологические особенности астеников: а) широкая грудная клетка; б) узкая грудная клетка; в) пониженная возбудимость; г) высокое содержание холестерина в крови; д) низкое артериальное давление.

12. Морфофизиологические особенности нормостеников: а) пропорциональное телосложение; б) узкая грудная клетка; в) толстые кости; г) умеренное отложение жира; д) высокое содержание холестерина в крови.

13. Суть гипотезы генетически запрограммированного числа митозов: а) фибробласты эмбрионов человека в культуре дают около 100 генераций; б) при делении клетки теломеры хромосом теряют несколько нуклеотидов; в) с каждым митозом длина теломеров увеличивается; г) когда длина теломеров достигает критической величины, клетки теряют способность делиться; д) накопление мутаций в генетическом аппарате клеток.

14. Суть генетических гипотез старения: а) изменения коллоидных свойств цитоплазмы клеток; б) снижение продукции половых гормонов; в) нарушение процессов репарации и репликации ДНК; г) нарушение процессов адаптации и регуляции; д) генетически запрограммированное число митозов клеток.

15. Акселерация — это: а) замедление физического и физиологического развития детей и подростков; б) ускорение физического и физиологического развития детей и подростков; в) увеличение массы тела у пожилых людей на 10 кг; г) увеличение роста новорожденных на 8 см; д) замедление полового созревания.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Для тимуса и селезенки характерен ... тип роста.
2. Для яичек, яичников, матки характерен ... тип роста.
3. Особое значение в регуляции роста человека имеет гормон гипофиза ...
4. Одной из главных причин акселерации является повышение ... молодого поколения вследствие смешанных браков.
5. К неврозам, язвенной болезни, туберкулезу склонны люди ... конституционного типа.
6. К атеросклерозу, гипертонической болезни склонны люди ... конституционного типа.
7. Возраст, который определяется количеством документально прожитых лет, называется ...
8. Состояние организма, при котором наблюдается остановка сердца и дыхания, потеря сознания, но не нарушен метаболизм клеток, называется ... смертью.
9. Закономерный процесс возрастных разрушительных изменений организма, ведущий к снижению его приспособительных возможностей и увеличению вероятности смерти, называется ...
10. Добровольный уход из жизни безнадежно больного человека при помощи медицинского работника называется ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу «Конституционные типы людей».

Тип/признак	Астенический	Нормостенический	Гиперстенический
Особенности морфологии			
Количество жировых отложений			
Метаболизм			
Артериальное давление			
Размеры и расположение сердца			
Параметры крови			
Особенности психики			
Предрасположенность к заболеваниям			

Задание 2. Впишите в таблицу названия периодов постнатального онтогенеза по их срокам.

Период	Возраст
	1–28 дней
	29 дней – 12 месяцев
	1–3 года
	4–6 лет
	девочки 6–11 лет, мальчики 6–12 лет
	девочки 11–15 лет, мальчики 12–16 лет
	девушки 15–20 лет, юноши 16–21 год
	женщины 20–35 лет, мужчины 21–35 лет
	женщины 35–55 лет, мужчины 35–60 лет
	женщины 55–75 лет, мужчины 60–75 лет
	75–90 лет
	свыше 90 лет

Задание 3. Решите задачи.

Задача № 1. Какие периоды постнатального онтогенеза человека у мужского организма более продолжительны по сравнению с женским организмом?

Задача № 2. Какие периоды постнатального онтогенеза человека у женского организма более продолжительны по сравнению с мужским организмом?

Задача № 3. Какое значение для врача имеет понятие *habitus* человека?

Задача № 4. Чем характеризуются клиническая и биологическая смерть?

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить механизмы и способы регенерации, разновидности трансплантации органов и тканей, способ преодоления тканевой несовместимости, современные аспекты регенерационной медицины.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Регенерация органов и тканей. Физиологическая регенерация как механизм поддержания гомеостаза. Классификация клеток по способности к регенерации. 2. Репаративная регенерация, ее виды и способы. 3. Регуляция регенерации. Значение регенерации для биологии и медицины. 4. Регенеративная медицина. Трансплантация органов и тканей, ее виды: аутотрансплантация, аллотрансплантация, изотрансплантация и ксено-трансплантация. 5. Тканевая и видовая специфичность белков. Иммунологические механизмы тканевой несовместимости и пути ее преодоления. Понятие о трансплантационном иммунитете. Система HLA. 6. Морально-этические и юридические аспекты трансплантации тканей и органов: определение смерти, донорство и его коммерциализация. 7. Культивирование клеток и тканей вне организма человека, консервирование тканей. Стволовые клетки. Клеточные линии в биологических и медицинских экспериментах. 8. Искусственные органы. Выращивание органов человека у животных и децеллюляризация, терапевтическое клонирование, 3D-биопринтинг.	4. Регенерационная гипертрофия (эндоморфоз) — 5. Тканевая несовместимость — 6. Тотипотентные стволовые клетки — 7. Физиологическая регенерация — 8. Эпиморфоз —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Аллотрансплантация — 2. Ксенотрансплантация — 3. Морфаллаксис —	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 1. Виды регенерации: а) физиологическая; б) компенсаторная; в) репаративная; г) заместительная; д) определенная. 2. Физиологическая регенерация у человека осуществляется за счет: а) клеток желтого костного мозга и пролиферативных зон в эпидермисе; б) клеток красного костного мозга и пролиферативных зон в эпидермисе; в) пролиферативных зон в эпидермисе и мышечных клеток; г) половых и нервных клеток; д) стволовых клеток. 3. Появление конечности на месте глаза у членистоногих представляет собой: а) разновидность физиологической регенерации; б) гипоморфоз; в) соматический эмбриогенез; г) морфаллаксис; д) атипичную регенерацию.

4. Физиологической регенерацией является: а) обновление эпидермиса кожи и регенерация щупалец у гидры; б) обновление роговицы глаза; в) обновление эпителия слизистой кишечника; г) обновление клеток крови и восстановление морской звезды из одного луча; д) регенерация щупалец у гидры и восстановление морской звезды из одного луча.

5. Основной способ репаративной регенерации внутренних органов у млекопитающих: а) эпиморфоз; б) морфаллаксис; в) компенсаторная гипотрофия; г) регенерационная гипертрофия; д) гетероморфоз.

6. Физиологическая регенерация является проявлением такого свойства живого; как: а) наследственность; б) изменчивость; в) раздражимость; г) саморегуляция; д) самообновление.

7. Трансплантация — это: а) пересадка ткани; б) синтез и-РНК; в) способ бесполого размножения растений; г) пересадка органа; д) способность вируса встраивать чужеродную ДНК в ДНК бактерий.

8. Тканевая несовместимость наблюдается при пересадке: а) собственных тканей или органов; б) тканей от генетически идентичных организмов; в) органов от генетически идентичных организмов; г) органов и тканей от организма того же вида; д) органов и тканей от организмов другого вида.

9. Тканевая совместимость наблюдается при пересадке: а) собственных тканей или органов; б) тканей и органов от генетически идентичных организмов; в) органов от организма того же вида; г) органов от организмов другого вида; д) тканей от организмов другого вида.

10. Способы преодоления тканевой несовместимости: а) использование кадаверных органов и ксенотрансплантация; б) гибридизация соматических клеток и использование иммунодепрессантов; в) ксенотрансплантация и создание искусственной толерантности; г) гибридизация соматических клеток и иммуногенетический подбор донора и реципиента; д) иммуногенетический подбор донора и реципиента и создание искусственной толерантности.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Пересадка собственных тканей и органов, называется ...

2. Пересадка органов и тканей от генетически идентичных организмов, называется ...

3. Восстановление целого организма из его части называется ...

4. Отсутствие или ослабление ответа на данный антиген при сохранении реактивности организма ко всем другим антигенам, называется ...

5. Главный комплекс гистосовместимости у человека находится в ... хромосоме.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Определите типы регенерации, изображённые на рисунке.

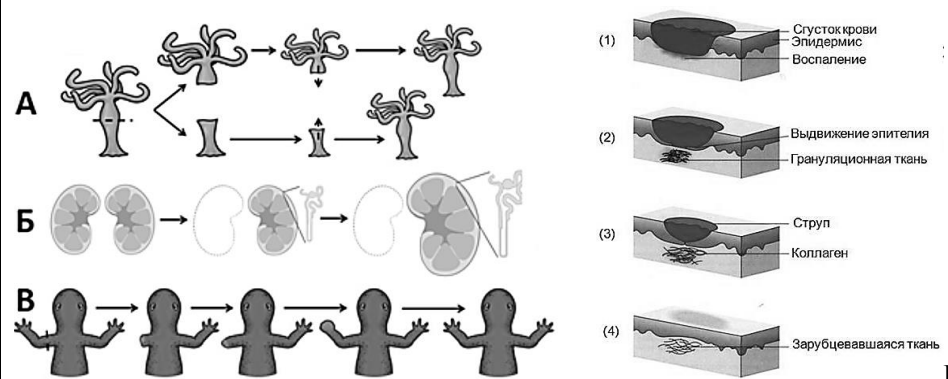


Рис. 1. Способы репаративной регенерации:

А —
Б —

В —
Г —

Задание 2. Решите задачи.

Задача № 1. Объясните, какое значение для медицины имеет изучение регенерации у других биологических видов.

Задача № 2. Почему при пересадке органов и тканей наилучшим имеющимся донором, зачастую может являться родственник реципиента?

Задача № 3. При осмотре травматологом установлено, что на голове у больного открытая рана. Рентгенологическое исследование показало раздробление плоских костей черепа. Известно, что в норме плоские кости не регенерируют. Какие методы восстановления целостности костей черепной коробки Вы могли бы предложить в данном случае для заживления дефекта?

Задание 3. Установите соответствие между типом стволовых клеток и их характеристикой.

А. Тотипотентные	1. Способны образовывать клетки любых типов, в том числе клетки провизорных органов
Б. Мультипотентные	2. Способны образовывать любые клетки, образующихся из эндо-, мезо- либо эктодермы
В. Унипотентные	3. Способны образовывать клетки нескольких типов
Г. Плюрипотентные	4. Способны дифференцироваться только в один тип клеток

А	Б	В	Г

Задание 4. Установите соответствие между видом трансплантации и его характеристикой.

А. Аллотрансплантация	1. Пересадка собственных структур организма
Б. Аутотрансплантация	2. Пересадка от организма другого вида
В. Ксенотрансплантация	3. Пересадка тканей или органов от генетически идентичного организма (например, монозиготного близнеца)
Г. Изотрансплантация	4. Пересадка тканей или органов от организма того же вида

А	Б	В	Г

Задание 5. Изучите рисунки.

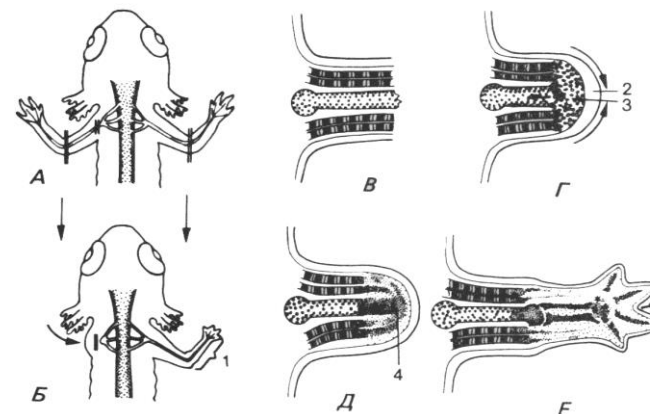


Рис. 2. Регенерация конечностей путём эпиморфоза у личинки амфибий: А — схема операции; Б — регенерирует только иннервированная (правая) культя (1), левая культя рассасывается; В — после ампутации; Г — затягивание раны эпидермисом (2) и распад тканей (3) под ним за счёт дедифференцировки; Д — редифференцировка в бластеме (4); Е — дальнейшее развитие регенерата

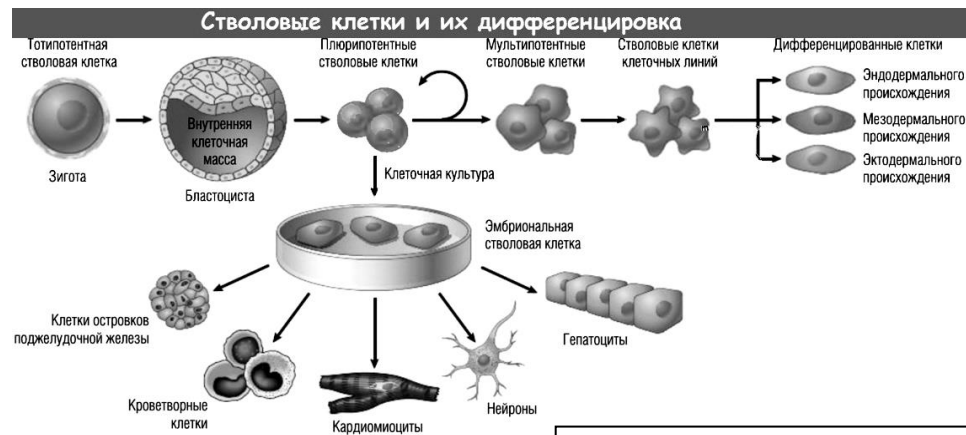


Рис. 3. Стволовые клетки

Подпись преподавателя

Занятие № 5 (23). ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ПАРАЗИТОЛОГИИ

«___»_____202__ г.

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. Паразитизм — антагонистический симбиоз. Критерии паразитизма. 2. Паразитарная система. Система «паразит–хозяин». Микробиом. Паразитоценоз. 3. Классификация паразитов и их хозяев. 4. Механизмы передачи паразитозов. Пути проникновения паразитов в организм хозяина. 5. Патогенное действие и специфичность паразитов. 6. Морфофизиологические и биологические адаптации паразитов. 7. Ответные реакции организма хозяина на внедрение паразитов. 8. Классификация паразитарных болезней. Медицинская паразитология, её цели и задачи.	6. Паразит — 7. Паразитоценоз — 8. Патогенность паразита — 9. Симбиоз — 10. Стадия инвазионная —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Болезни инвазионные — 2. Болезни инфекционные — 3. Гиперпаразитизм — 4. Мимикрия молекулярная — 5. Микробиом —	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 1. Формы биотических связей: а) конкуренция и хищничество; б) симбиоз и парабиз; в) парабиз; г) симбиоз и антибиоз; д) анабиоз. 2. Конкурентные взаимоотношения — это: а) прямое уничтожение одного организма другим; б) выделение одними видами веществ, угнетающих жизнедеятельность организмов других видов; в) необходимость одинаковых условий существования для разных организмов; г) любое сожительство организмов разных видов; д) взаимовыгодное сожительство организмов разных видов. 3. При антибиозе наблюдается: а) прямое уничтожение одного организма другим; б) выделение одними видами веществ, угнетающих жизнедеятельность организмов других видов; в) необходимость одинаковых условий существования для разных организмов; г) любое сожительство видов; д) взаимовыгодное сожительство.

4. Комменсализм — такое сожительство организмов разных видов, при котором: а) организмы получают взаимную выгоду; б) особь одного вида использует особь другого вида только как жилище; в) особь одного вида использует особь другого вида как жилище и источник питания, не причиняя ей вреда; г) особь одного вида использует особь другого вида как жилище и источник питания и причиняет ей вред; д) ни один из организмов не получает выгоды. 5. Паразитизм — такое сожительство организмов разных видов, при котором: а) организмы получают взаимную выгоду; б) особь одного вида использует особь другого вида только как жилище; в) особь одного вида использует особь другого вида как жилище и источник питания, не причиняя ей вреда; г) особь одного вида использует особь другого вида как жилище и источник питания и причиняет ей вред; д) ни один из организмов не получает выгоды. 6. Критерии паразитизма: а) пространственные отношения с хозяином; б) контакт паразита и хозяина необязателен; в) питание за счет хозяина и безвредное воздействие на хозяина; г) использует хозяина как место обитания, не причиняя ему вреда; д) снабжает хозяина витаминами. 7. Для формирования системы паразит-хозяин необходимы условия: а) паразит и хозяин должны вступать в контакт друг с другом; б) паразит должен вызывать гибель хозяина; в) паразит и хозяин не обязательно должны вступать в контакт друг с другом; г) хозяин должен обеспечивать оптимальные условия для развития паразита; д) паразит не должен противостоять реакциям со стороны хозяина. 8. Уровни защитных реакций организма хозяина: а) субклеточный и клеточный; б) клеточный и организменный; в) видовой и тканевой; г) клеточный и тканевой; д) популяционно-видовой. 9. Адаптации паразитов к хозяевам на популяционном уровне: а) наличие покоящихся стадий и активный поиск хозяев; б) упрощение строения нервной системы и редукция пищеварительной системы у ленточных червей; в) молекулярная «мимикрия» и выделение антиферментов; г) включение в цикл развития промежуточных и резервуарных хозяев; д) синхронизация циклов развития паразита и поведения хозяев.	10. Виды симбиоза: а) мутуализм и синхизм; б) антибиоз и паразитизм; в) конкуренция и антибиоз; г) хищничество и каннибализм; д) комменсализм и паразитизм. 11. Примеры прогрессивных морфофизиологических адаптаций паразитов: а) наличие органов фиксации и специальных покровов тела (кутикула, тегумент); б) упрощение строения нервной системы и органов чувств; в) молекулярная «мимикрия» и выделение антиферментов; г) редукция пищеварительной системы у ленточных червей; д) высокая плодовитость и сложные циклы развития. 12. Примеры биологических адаптаций паразитов: а) наличие органов фиксации и антиферментов; б) упрощение строения нервной системы и органов чувств; в) совершенствование различных форм бесполого размножения и высокая плодовитость; г) сложные циклы развития, смена хозяев и миграция личинок по организму хозяина; д) иммуносупрессивное действие. 13. Патогенное действие паразита: а) механическое повреждение органов и тканей и токсико-аллергическое; б) снабжение организма хозяина витаминами; в) снабжение организма хозяина питательными веществами; г) поглощение питательных веществ и витаминов из организма хозяина; д) открытие ворот для вторичной инфекции. ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ Вставьте пропущенное слово или понятие. - Свободноживущие организмы, которые при случайном попадании в организм другого вида, способны к паразитированию, называются ... - Хозяева, которые обеспечивают оптимальные биохимические условия для развития паразита и имеют с ним биоценозные связи, называются ... - Хозяева, которые обеспечивают биохимические условия для развития паразита, но не имеют с ним биоценозных связей, называются ... - Исторически сложившаяся степень адаптации паразита к хозяину называется ... паразита. - Болезни, вызываемые членистоногими, называются ...
---	--

6. Хозяева, которые характеризуются наличием биоценотических связей с паразитами, но отсутствием оптимальных биохимических условий для их развития, называются ...

7. Путь проникновения паразита в организм хозяина с водой или с продуктами питания через рот называется ...

8. Путь проникновения паразита в организм хозяина через слизистые оболочки дыхательных путей называется ...

9. Путь проникновения паразита в организм хозяина при непосредственном контакте с больными человеком или животными и с предметами домашнего обихода называется ...

10. Путь проникновения паразита в организм хозяина при переливании нестерильной донорской крови называется ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите таблицу.

Таблица 1

Таксоны паразитов и вызываемые ими заболевания человека

Таксоны паразитов	Названия заболеваний	Группы заболеваний
Вирусы, бактерии (микоплазмы, хламидии, риккетсии, спирохеты и др.)	Инфекции	Инфекции
Грибы	Микозы	Микозы
Протисты Гельминты	Протозоозы Гельминтозы	Инвазии
Клещи Насекомые	Акаринозы Инсектозы	Инфестации

Задание 2. Заполните таблицы.

Таблица 2

Виды взаимоотношений между организмами

Вид взаимоотношений	Разновидности, характеристика	Примеры
1. Хищничество	а) Внутривидовое хищничество б) Межвидовое хищничество	
2. Конкуренция	а) Внутривидовая конкуренция б) Межвидовая конкуренция	
3. Симбиоз	а) Мутуализм б) Комменсализм – Нахлебничество – Синойкия (квартиранство) в) Паразитизм	

Адаптации паразитов

Таблица 3

Морфофизиологические прогрессивные:

Морфофизиологические регрессивные:

Биологические:

Задание 3. Установите соответствие между механизмом передачи паразита и его характеристикой.

А. Контактный	1. Механизм передачи возбудителей от беременной плоду в течение всего периода внутриутробного развития
Б. Гемоконтактный	2. Возбудители локализуются в слизистой оболочке дыхательных путей источника и переносятся в восприимчивый организм через воздух
В. Трансплацентарный	3. Возбудители локализуются на коже или на слизистой оболочке, откуда могут попадать на поверхность различных предметов, и при контакте с ними происходит заражение восприимчивого организма
Г. Аэрозольный	4. Механизм передачи осуществляется посредством переносчиков, как правило, это кровососущие членистоногие
Д. Фекально-оральный	5. Возбудители локализуются преимущественно в желудочно-кишечном тракте, выводятся из зараженного организма с испражнениями или рвотными массами
Е. Трансмиссивный	6. Возбудители циркулируют в крови (лимфе), проникновение в восприимчивый организм происходит при контакте с кровью зараженного человека

А	Б	В	Г	Д	Е

Подпись преподавателя

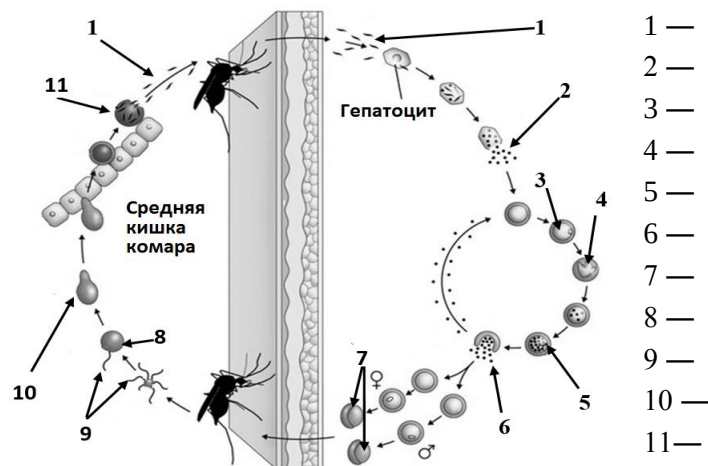
Цель занятия: изучить характерные черты протистов, особенности морфологии и биологии паразитических представителей классов Споровики — возбудителей болезней человека, их патогенное действие; методы диагностики и профилактики вызываемых ими заболеваний.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Общая характеристика царства Протисты. 2. Жизненный цикл возбудителей малярии человека. Виды малярийных плазмодиев, паразитирующих у человека, их морфологическая характеристика в тонком мазке крови. 3. Механизмы заражения человека малярией, патогенное действие возбудителей; симптомы и диагностика малярии. Биологические основы профилактики малярии. 4. Токсоплазма: особенности морфологии и цикла развития, механизмы заражения человека, патогенное действие. Диагностика и профилактика токсоплазмоза. 5. Криптоспоридии: особенности морфологии и цикла развития, механизмы заражения человека, патогенное действие. Диагностика и профилактика криптоспороидоза.	6. Ооциста — 7. Псевдоциста (тканевая циста) — 8. Шизогония —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Гаметогония — 2. Гипнозоиты (брадиспорозоиты) — 3. Малярия шизонтная — 4. Мерозоит — 5. Меруляция —	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 1. Последовательность стадий развития возбудителей малярии при предэритроцитарной шизогонии: а) спорозоиты → кровяные шизонты → тканевые шизонты → тканевые мерозоиты; б) спорозоиты → тканевые шизонты → кровяные шизонты → тканевые мерозоиты; в) спорозоиты → тканевые шизонты → тканевые мерозоиты; г) кровяные шизонты → спорозоиты → гаметоциты; д) спорозоиты → кровяные шизонты → тканевые шизонты → гаметоциты. 2. Последовательность стадий развития при эритроцитарной шизогонии: а) кольцевидный шизонт → амeboидный шизонт → гаметоцит → округлый шизонт → кровяной мерозоит; б) округлый шизонт → кровяной мерозоит → гаметоцит → кольцевидный шизонт → амeboидный шизонт; в) амeboидный шизонт → кольцевидный шизонт → округлый шизонт → гаметоцит → кровяной мерозоит; г) кольцевидный шизонт → амeboидный шизонт → округлый шизонт → кровяной мерозоит → гаметоцит; д) гаметоцит → округлый шизонт → кольцевидный шизонт → амeboидный шизонт → кровяной мерозоит. 3. Последовательность проявления симптомов при приступе малярии: а) обильный пот → жар → озноб; б) жар → обильный пот → озноб; в) озноб → жар → обильный пот; г) жар → озноб → обильный пот; д) озноб → обильный пот → жар.

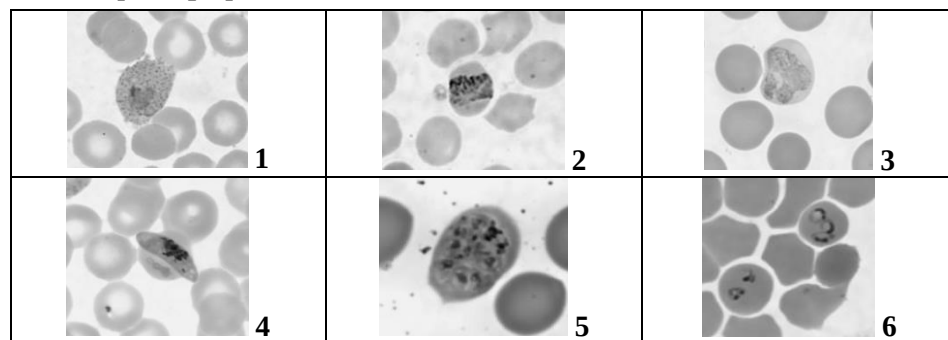
4. Последовательность стадий гаметогонии у возбудителей малярии человека: а) ооциста → гаметоциты → макро- и микрогаметы → зигота → оокинета; б) гаметоциты → макро- и микрогаметы → зигота → оокинета; в) макро- и микрогаметы → гаметоциты → зигота → оокинета; г) макро- и микрогаметы → зигота → оокинета → гаметоциты; д) гаметоциты → зигота → оокинета → макро- и микрогаметы. 5. Лабораторная диагностика токсоплазмоза основана на: а) обнаружении трофозоитов в фекалиях и дуоденальном содержимом; б) иммунологических методах; в) обнаружении трофозоитов в моче; г) обнаружении трофозоитов в поперечнополосатых мышцах; д) обнаружении трофозоитов в спинномозговой жидкости и пунктатах лимфатических узлов. 6. Признаки, характерные для <i>P. vivax</i>: а) продолжительность шизогонии 48 часов, в периферической крови обнаруживаются кольца и гамонты; б) продолжительность шизогонии 72 часа, в периферической крови обнаруживаются все стадии; в) продолжительность шизогонии 48 часов, в периферической крови обнаруживаются все стадии; г) шизонты лентовидные, а гамонты полулунные; д) шизонты амебовидные, гамонты округлые. 7. Основные хозяева токсоплазмы: а) птицы и пресмыкающиеся; б) домашние свиньи и дикие кабаны; в) собаки и волки; г) человек и человекообразные обезьяны; д) рыси, тигры и кошки. 8. Профилактика малярии: а) не пить воду из открытых источников; б) выявление и лечение больных, химиопрофилактика; в) уничтожение переносчиков, защита от укусов комаров; г) хорошая термическая обработка свинины и говядины; д) тщательный контроль за донорской кровью. 9. Профилактика токсоплазмоза: а) соблюдение правил личной гигиены после контактов с кошками; б) соблюдение правил личной гигиены после контактов с собаками и больными людьми; в) хорошая термическая обработка рыбных продуктов; г) хорошая термическая обработка мясных продуктов; д) уничтожение мух и тараканов. 10. Последовательность стадий развития криптоспоридии в половом цикле размножения: а) меронт I типа → ооциста → гамонт → зигота, б) гамонт → меронт I типа → зигота → ооциста, в) трофозоит → меронт II типа → спорозоит → зигота, г) трофозоит → спорозоит → меронт II типа → зигота, д) меронт II типа → гамонт → зигота → ооциста.	11. Лабораторная диагностика криптоспоридиоза основана на: а) обнаружении трофозоитов в фекалиях, б) методах непрямо́й иммунофлюоресценции и ПЦР, в) обнаружении ооцист в моче, г) обнаружении ооцист в фекалиях, д) обнаружении трофозоитов в пунктатах лимфатических узлов. 12. Профилактика криптоспоридиоза: а) не пить воду из открытых источников, б) лечение больных и химиопрофилактика, в) соблюдать чистоту рук при употреблении пищи после контактов с животными или почвой, г) тщательный контроль за донорской кровью, д) хлорирование воды. ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ Вставьте пропущенное слово или понятие. 1. Возбудителем тропической малярии является <i>P.</i> ... 2. Возбудителем четырехдневной малярии является <i>P.</i> ... 3. Стадия жизненного цикла малярийного плазмодия, инвазионная для промежуточного хозяина при трансмиссивном пути заражения, называется ... 4. Конечная стадия развития возбудителей малярии в организме человека называется ... 5. Шизонты лентовидной формы характерны для <i>P.</i> ... 6. Полулунные гамонты характерны для <i>P.</i> ... 7. Образование, служащее для прикрепления токсоплазмы к клетке хозяина, называется ... 8. Основными хозяевами токсоплазмы являются представители семейства ... 9. Инвазионными стадиями токсоплазмы для основного хозяина являются ... и ... 10. Инвазионными стадиями токсоплазмы для промежуточных хозяев являются ... и ... 11. В тонком отделе кишечника из ооцист криптоспоридий высвобождаются ... 12. У криптоспоридии меронт I типа содержит в себе ... мерозоитов (ответ цифрой).
---	--

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите жизненный цикл *Plasmodium spp.*, сделайте обозначения.



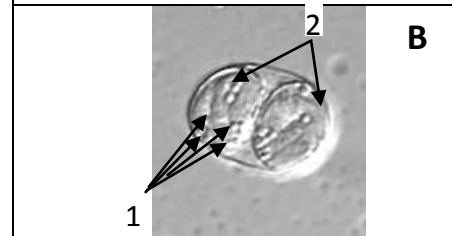
Задание 2. Определите видовую принадлежность паразитов, указанных на фотографиях.



- Морула *P. ovale*
- Гаметоцит *P. falciparum*
- Трофозоит *P. ovale*
- Лентовидный трофозоит *P. malaria*
- Кольцевидные трофозоит *P. falciparum*
- Амёбовидный трофозоит *P. vivax*

Задание 3. Изучите таблицу «Дифференциальная диагностика возбудителей малярии в мазке крови (окраска по Романовскому–Гимзе)».

Признак	Возбудитель			
	<i>P. vivax</i>	<i>P. malaria</i>	<i>P. falciparum</i>	<i>P. ovale</i>
Стадии развития	Все стадии шизонтов и гамонты	Все стадии шизонтов и гамонты	Кольца и гамонты; шизонты — в тяжелых случаях	Все стадии шизонтов и гамонты
Стадия кольца	Форма перстня размеры $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ диаметра эритроцита, иногда 2–3 в эритроците	Как у <i>P. vivax</i> всегда по одному в эритроците	Мелкие, размер $\frac{1}{6}$ – $\frac{1}{5}$ диаметра эритроцита, часто 2–3 в эритроците	Как у <i>P. vivax</i>
Шизонты	Неправильной амёбовидной формы, крупные с вакуолями	Округлой или лентовидной формы, размер не превышает нормальный эритроцит	Округлой формы крупнее, чем у <i>P. malaria</i> , обнаруживаются в тяжелых случаях	Округлой формы, крупнее, чем у <i>P. malaria</i>
Морула	12–18 мерозоитов средней величины	8–12 мерозоитов средней величины	12–24 мерозоита, мелкие	6–12 мерозоитов, крупные
Гамонты	Округлые, крупные, заполняют увеличенный эритроцит	Как у <i>P. vivax</i> не превышают размера нормального эритроцита	Полулунные	Округлые
Зернистость в пораженных эритроцитах	Мелкая, обильная, красная (Шюффнера)	Отсутствует	Выявляется редко, розово-фиолетовые пятна (Маурера)	Более крупная и менее обильная, чем у <i>P. vivax</i> (Джеймса)
Пораженные эритроциты	Увеличены, неправильной формы	Не изменены	Не изменены	Заметно увеличены, с неровными краями



A —
Б —
В —
1 —
2 —

Diagram illustrating the life cycle of *Toxoplasma gondii*:

- Definitive Host (Cat):** The cat sheds oocysts in its feces (Ооцисты фекалий).
- Contamination:** Oocysts contaminate the soil (Контаминация почвы).
- Intermediate Hosts:** Oocysts develop into infective stages (Ооцисты фекалий) and can be ingested by intermediate hosts (pigs, sheep, cows, birds, and humans).
- Human Infection:** Humans can ingest oocysts from contaminated soil or undercooked meat (Недостаточно прожаренное/сырое мясо).
- Development:** The parasite develops from oocysts (Ооцисты фекалий) to bradyzoites (Брадизоиты) and back to oocysts, completing the cycle.

Выделение во внешнюю среду при дефекации

Проглатывание

Аутоинвазия

Слияние гамет

- Задача № 1.** Какие из перечисленных ниже хозяев являются окончательными для токсоплазмы, и какие — промежуточными: человек, кошка, собака, корова, курица?

Задача № 2. У беременной женщины 22 лет на 5 месяце беременности произошел выкидыш. При гистологическом исследовании плаценты, плодных оболочек и ряда органов плода в клетках обнаружены скопления протистов полулунной формы (4–7 мкм) с ярко-красным ядром и голубой цитоплазмой. При опросе выяснилось, что женщина любит животных, у нее в квартире живут кошка и морская свинка. Определите вид паразита. Как произошло заражение?

Задача № 3. Пациент П. доставлен в больницу с жалобами на сильную головную и мышечную боли, резкую общую слабость, чувство жара во всем теле. Болен 4-й день. Заболевание началось с резкого озноба, который через 2 часа сменился чувством жара во всем теле, температура тела повысилась до 40 °С. Через несколько часов температура снизилась до 35 °С, что сопровождалось обильным потом. Приступ повторился через 2 дня. Пациент П. недавно вернулся из командировки из Экваториальной Гвинеи. Какое заболевание можно предположить? Какова лабораторная диагностика этого заболевания?

Задача № 4. Изучение мазка периферической крови показало: пораженные эритроциты не изменены, морула содержит от 12 до 24 мелких мерозоитов, в эритроцитах по 2–4 мелких кольцевидных шизонта, гамонты имеют полулунную форму. Определите вид плазмодия и дайте его латинское название.

Задача № 5. Пациентка, жительница Ахмадабада, заболела остро: температура поднялась до 40 °С, что сопровождалось ознобом. Высокая температура держалась несколько часов, затем произошло обильное потоотделение, состояние улучшилось. Через 2 дня вновь возник аналогичный приступ, присоединилась головная боль, тошнота, рвота. При опросе установлено, что недавно больной перелили кровь. Какое заболевание можно предположить? Какая инвазионная стадия паразита при таком пути заражения?

Задача № 6. В мазках фекалий обнаружены бесцветные, округлой формы ооцисты диаметром 4–6 мкм, с гладкой двухслойной стенкой и 4 спорозитами внутри. Определите вид паразита. Как произошло заражение?

Подпись преподавателя

**Занятие № 7 (25). ТИП SARCOMASTIGOPHORA, КЛАССЫ SARCODINA И ZOOMASTIGOTA.
ТИП INFUSORIA, КЛАСС CILIATA**

«__»_____202__ г.

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Дизентерийная амеба. Особенности морфологии, жизненного цикла, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика амебиаза. 2. Паразитические жгутиковые: лейшмании, трипаномы, лямблия и трихомонады, особенности их строения и размножения, механизмы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика вызываемых ими заболеваний. 3. Балантидий: особенности морфологии и цикла развития, механизмы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика балантидиаза. 4. Биологические основы профилактики протозойных заболеваний.	7. Пелликула — 8. Трипаносомоз африканский — 9. Трихомоноз —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Аксостиль — 2. Амебиаз — 3. Болезнь Шагаса — 4. Лейшманиоз висцеральный — 5. Лейшманиоз кожный — 6. Лямблиоз —	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 1. Последовательность стадий цикла развития дизентерийной амёбы: а) forma minuta → forma magna → тканевая → циста → forma magna; б) forma magna → forma minuta → тканевая → циста → forma magna; в) циста → forma minuta → forma magna → тканевая → forma magna; г) циста → forma minuta → forma magna → forma minuta → циста; д) тканевая → forma magna → forma minuta → циста. 2. Лабораторная диагностика американского трипаносомоза основана на: а) обнаружении трипаносом в фекалиях и дуоденальном содержимом; б) иммунологических методах; в) обнаружении трипаносом в мазках крови; г) обнаружении трипаносом в спинномозговой жидкости и в пунктатах лимфоузлов; д) обнаружении трипаносом в срезах кожи и подкожной клетчатки. 3. Диагностические признаки висцерального лейшманиоза: а) лихорадка, слабость, головная боль; б) жидкий стул с примесью крови; в) анемия и истощение; г) увеличение печени и селезенки; д) боли по ходу тонкого кишечника. 4. Резервуарными хозяевами возбудителей африканского трипаносомоза являются: а) больные люди и обезьяны; б) крупный и мелкий рогатый скот; в) собаки и волки; г) опоссумы и броненосцы; д) свиньи и антилопы.

5. Диагностические признаки африканского трипаносомоза: а) сонливость, лихорадка, истощение; б) кровавый понос; в) поражение сердечной мышцы; г) увеличение печени и селезенки; д) трипаносомный шанкр на коже, увеличение лимфоузлов на затылке.

6. Особенности патогенного действия возбудителей кожно-слизистого лейшманиоза: а) поражение только кожи; б) поражение кожи, слизистых оболочек и хрящей; в) поражение внутренних органов; г) присоединение вторичной инфекции; д) нарушение зрения и слуха.

7. Диагностические признаки лямблиоза: а) снижение аппетита, тошнота; б) головная боль и сонливость; в) боли в эпигастриальной области и в правом подреберье; г) боли в левом подреберье; д) неустойчивый стул.

8. Симптомы амебиаза: а) нарушение дыхания; б) частый жидкий стул с примесью крови; в) снижение аппетита и нарушение свертывания крови; г) нарушение работы сердца; д) общая слабость и боли в животе.

9. Профилактика амебиаза: а) хорошая термическая обработка свинины и говядины; б) хорошая термическая обработка рыбы, раков и крабов; в) соблюдение правил личной гигиены и лечение больных амебиазом; г) прививки; д) не употреблять воду из открытых источников.

10. Характерные морфологические признаки трипаносом: а) тело изогнутое, сплющенное в одной плоскости, содержит 1 ядро и 1 жгутик; б) тело овальное, содержит 2 ядра; в) тело овальное, имеется ундулирующая мембрана; г) тело, сплющенное в одной плоскости, имеется ундулирующая мембрана; д) на переднем конце — 4 жгутика.

11. Переносчиками возбудителей африканского трипаносомоза являются: а) комнатная муха и осенняя жигалка; б) поцелуйный клоп; в) комары и москиты; г) вольфартова муха и мошки; д) муха це-це.

12. Пути заражения человека американским трипаносомозом: а) несоблюдение правил личной гигиены; б) переливание инфицированной донорской крови и использование нестерильных шприцов; в) укусы мухи це-це и трансплацентарно; г) укусы поцелуйного клопа и трансплацентарно; д) укусы комаров и москитов.

13. Лабораторная диагностика кожного лейшманиоза основана: а) на обнаружении лейшманий в фекалиях и дуоденальном содержимом; б) обнаружении лейшманий в пунктатах грудины и лимфатических узлов; в) иммунологических методах; г) обнаружении лейшманий в пунктатах печени и в крови; д) на обнаружении лейшманий в содержимом язв.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Вегетативная форма протистов называется ...

2. «Расплавление» слизистой оболочки толстого кишечника с образованием кровоточащих язв диаметром до 2,5 см — это патогенное действие ...

3. Специфическим переносчиком возбудителей африканского трипаносомоза является ...

4. В жизненном цикле жгутиковую и безжгутиковую форму имеет *Trypanosoma* ...

5. Гиперемия и отек кожи диаметром 10–15 см, развивающиеся на месте укуса и проникновения *Trypanosoma cruzi*, называется ...

6. Стадия жизненного цикла *Leishmania donovani* у переносчика называется ...

7. Урогенитальная трихомонада имеет ... жгутиков.

8. Эластичная оболочка, являющаяся уплотненным слоем эктоплазмы клетки протистов, называется ...

9. Пищеварительная вакуоль протистов образуется путем слияния эндосомы и первичной ...

10. Функции осморегуляции и выделения жидких продуктов обмена у протистов выполняют ... вакуоли.

11. Вегетативная форма лямблии имеет 2 опорных стержня, которые называются ...

12. В организме человека балантидий поражает стенку ...

13. Заражение балантидиозом происходит алиментарным путем при проглатывании ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите жизненные циклы паразитов.

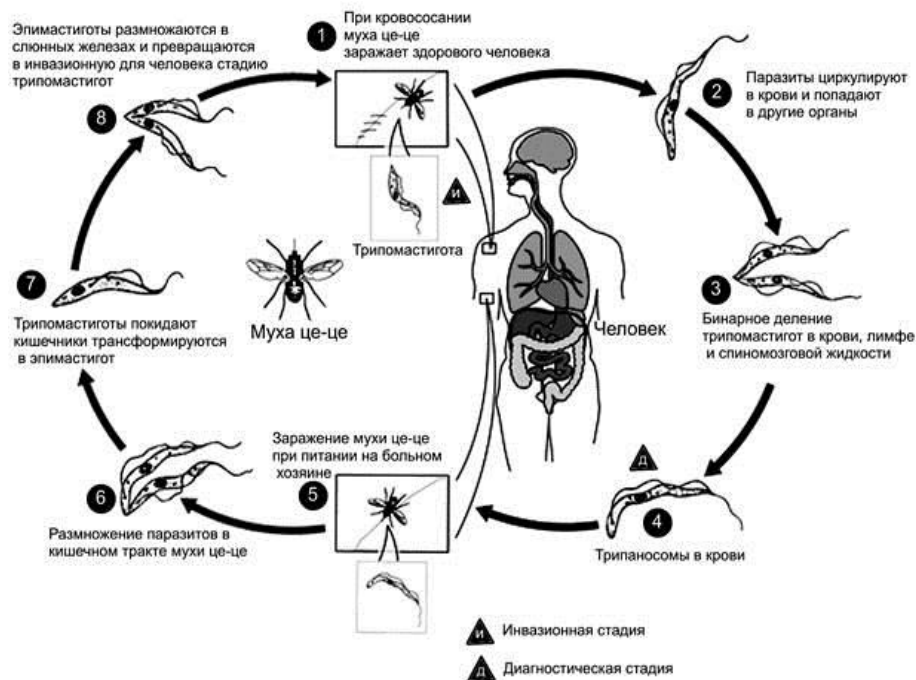


Рис. 1. Жизненный цикл возбудителей африканского трипаномоза

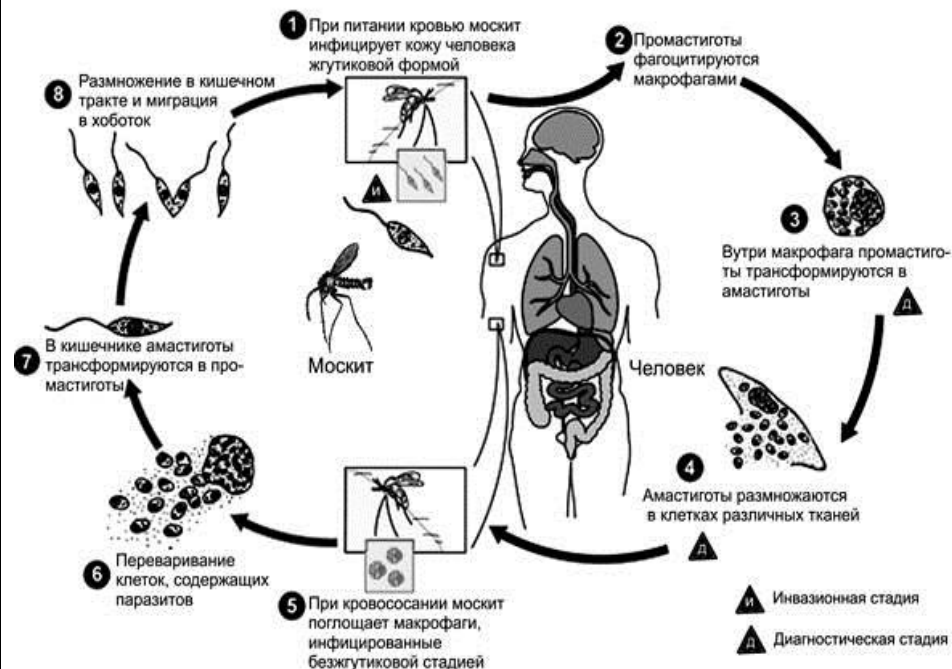


Рис. 2. Жизненный цикл возбудителей лейшманиозов

Задание 2. Заполните таблицу.

Вид паразита	Дизентерийная амеба	Балантидий	Трихомонада	Лямблия	Лейшмании	Трипаносомы
Латинское название						
Название заболевания						
Механизмы и пути заражения						
Локализация у человека						

Задание 3. Сделайте обозначения к рисункам.

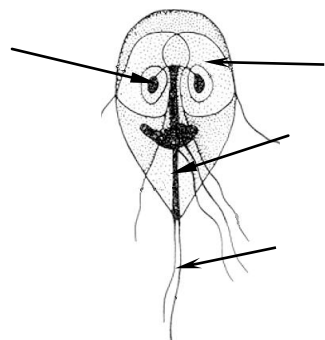


Рис. 3. Морфология лямблии:
(лат.)
1 — ядро; 2 — присасывательный диск;
3 — аксостиль; 4 — жгутики

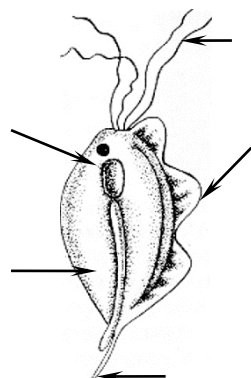


Рис. 4. Морфология трихомонады:
(лат.)
1 — ядро; 2 — ундулирующая мембрана;
3 — жгутики; 4 — аксостиль; 5 — шип

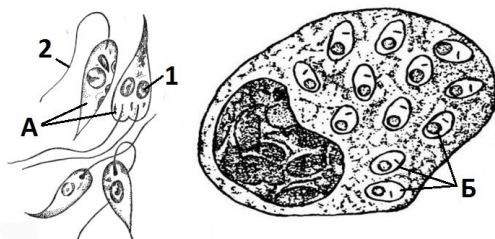


Рис. 5. Морфология
возбудителей лейшманиозов:
(лат.)
А —
1 —
2 —
Б —

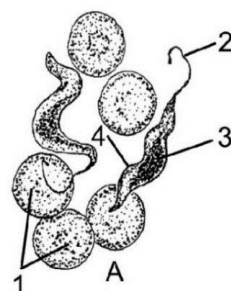


Рис. 6. Морфология возбудителя
африканского трипаносомоза:
(лат.)

- 1 —
2 —
3 —
4 —

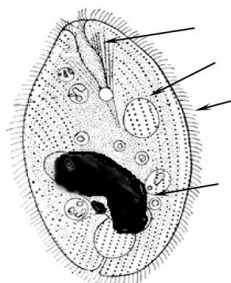


Рис. 7. Морфология балантидия:
(лат.)

- 1 — цитостом;
2 — реснички;
3 — макронуклеус;
4 — сократительная вакуоль

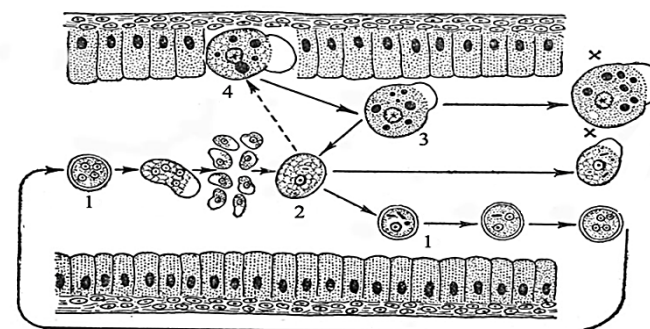


Рис. 8. Схема жизненного цикла дизентерийной амёбы:
(лат.)

- 1 —
2 —
3 —
4 —

Задание 4. Решите задачи.

Задача № 1. При профилактическом обследовании работников пищеблока в анализах кала у двух из них были обнаружены цисты: у повара — восьмиядерные, крупные (13–25 мкм), у официантки — размером 10–12 мкм, четырехядерные. Кто из них является источником паразитарного заболевания для питающихся в столовой людей?

Задача № 2. Пациент 32 лет, житель Ашхабада, обратился к врачу-дерматологу по поводу глубокой долго незаживающей язвы на лице. Вокруг язвы ярко красный болезненный инфильтрат. Язва возникла на месте укуса насекомого. При микроскопии мазка из инфильтрата вокруг язвы внутри клеток обнаружены овальные, небольшие (2–6 мкм) протисты без жгутика, с крупным округлым ядром, рядом с ядром кинетопласт, цитоплазма серо-голубого цвета. Какие протисты обнаружены в мазке? Как называется заболевание, возбудителем которого являются обнаруженные протисты?

Задача № 3. К врачу обратился пациент с жалобами на бессонницу, неспособность сосредоточиться, головную боль. Лимфатические узлы, печень и селезенка увеличены. Пациент был в командировке в Африке, где после укуса насекомого на руке возник болезненный красный инфильтрат, исчезнувший через две недели. Позже появились лихорадка (температура 40 °С), головная боль. Предварительный диагноз — малярия. При микроскопировании окрашенных мазков крови вне форменных элементов обнаружены узкие, размером 27–30 мкм протисты со жгутиком и ундулирующей мембраной. Как называется заболевание, вызываемое этими протистами? Какое насекомое является переносчиком возбудителей данного заболевания?

Задача № 4. В районную больницу поступил мужчина 50 лет с жалобами на понос, рвоту, боли в животе. Пациент много лет работает на свиноферме. При повторном микроскопическом исследовании кала больного бактериальная дизентерия была исключена. В одной из проб кала были обнаружены единичные крупные (60–100 мкм) одноклеточные организмы яйцеобразной формы, тело покрыто ресничками. Как называется заболевание, вызываемое этим паразитом?

Задача № 5. К врачу обратился пациент с жалобами на повышенную температуру тела, вялость. Кожные покровы землистого оттенка, печень, селезенка и лимфатические узлы увеличены, в крови — анемия. Пациент был в командировке в Самарканде. Однажды он обнаружил на коже бледно-розовые узелки, образованные после укусов mosquitos. Позже появились вышеуказанные симптомы. Какое паразитарное заболевание можно предположить?

Задача № 6. В женскую консультацию обратилась женщина с жалобами на серозно-гнойные выделения из влагалища. В нативном мазке, приготовленном из свежесобранных выделений, обнаружены подвижные грушевидной формы протисты размером 15–30 мкм, на переднем конце 4 жгутика и ундулирующая мембрана. Какое паразитарное заболевание можно предположить?

Подпись преподавателя

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 Plathelminthes. 2. Характеристика класса Trematoda. Особенности цикла 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, механизмы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика шистосомозов. 7. Шистосоматидные дерматиты человека. 8. Биологические основы профилактики трематодозов.	6. Мирацидий — 7. Спороциста — 8. Тегумент — 9. Церкарий —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Биогельминты — 2. Дерматит шистосомозный — 3. Кожно-мускульный мешок — 4. Марита — 5. Метацеркарий —	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ 1. Женская половая система сосальщиков включает: а) семенники, яичники и матку; б) яичники, желточники и циррус; в) яичник, матку, желточники и семяприемник; г) яичники, семяпроводы и матку; д) оотип, циррус и желточники. 2. Первые промежуточные хозяева сосальщиков: а) человек и обезьяны; б) крупный и мелкий рогатый скот; в) кошки и собаки; г) моллюски; д) рыбы, раки и крабы. 3. Вторые промежуточные хозяева сосальщиков: а) могут отсутствовать; б) крупный и мелкий рогатый скот; в) дикие кабаны и домашние свиньи; г) моллюски; д) рыбы, раки и крабы. 4. Последовательность стадий цикла развития сосальщиков: а) яйцо → мирацидий → спороциста → редия → церкарий → финна; б) яйцо → церкарий → мирацидий → спороциста → редия → финна; в) церкарий → мирацидий → спороциста → редия; г) яйцо → финна → мирацидий → спороциста → редия; д) яйцо → мирацидий → спороциста → редия → церкарий. 5. Инвазионная стадия печеночного сосальщика для окончательных хозяев: а) яйцо и мирацидий; б) спороциста и мирацидий; в) спороциста и редия; г) церкарий и метацеркарий; д) адолескарий. 6. Инвазионная стадия кошачьего сосальщика для II промежуточного хозяина: а) яйцо; б) мирацидий; в) метацеркарий; г) редия; д) церкарий.

7. Заражение человека фасциолезом происходит при употреблении: а) немытых фруктов; б) овощей с огородов, поливаемых водой из открытых источников, и питье воды из них; в) сырого свиного или говяжьего фарша; г) плохо термически обработанной рыбы; д) плохо термически обработанных раков и крабов. 8. При фасциолезе поражаются: а) тонкий кишечник, печень и желчные ходы; б) печень и поджелудочная железа; в) печень и головной мозг; г) легкие и дыхательные пути; д) толстый кишечник и мочевой пузырь. 9. Инвазионная стадия кошачьего сосальщика для окончательного хозяина: а) яйцо и мирацидий; б) церкарий и адолескарий; в) спороциста и редия; г) метацеркарий; д) онкосфера. 10. Заражение человека описторхозом происходит: а) при несоблюдении правил личной гигиены; б) питье воды из открытых водоемов; в) употреблении недостаточно термически обработанной свинины и говядины; г) употреблении недостаточно термически обработанной рыбы; д) употреблении недостаточно термически обработанных раков и крабов. 11. Лабораторная диагностика парагонимоза основана на: а) обнаружении яиц в фекалиях; б) обнаружении яиц в фекалиях и мокроте; в) обнаружении личинок в фекалиях и мокроте; г) обнаружении марит в легком и печени; д) иммунологических методах и рентгеноскопическом обследовании легких. 12. При урогенитальном шистосомозе поражаются: а) вены брыжейки и стенка тонкого кишечника; б) вены матки и верхней трети влагалища; в) вены мочевого пузыря и простаты; г) вены толстого кишечника; д) вены легких. 13. При шистосомозе Менсона поражаются: а) вены брыжейки и кишечника; б) вены матки и влагалища; в) вены мочевого пузыря; г) система воротной вены печени и сама печень; д) головной мозг. 14. Морфологические особенности шистосом: а) раздельнополые, размеры тела 2–3 мм; б) раздельнополые, размеры тела 10–25 мм, в) гермафродиты, размеры тела 10–25 мм, г) самец длиннее самки и имеет гинекофорный канал, д) самец короче самки и имеет гинекофорный канал. 15. Патогенное действие <i>Shistosoma haematobium</i> и его последствия: а) высыпания на коже, токсико-аллергическое действие, эозинофилия; б) воспалительные процессы, язвы и полипы слизистой толстого кишечника; в) воспалительные процессы, язвы и полипы слизистой мочевого пузыря; г) воспалительные процессы, язвы и полипы слизистой тонкого кишечника; д) занос яиц в легкие и центральную нервную систему.	ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ Вставьте пропущенное слово или понятие. 1. Метацеркарии, адолескарии или ... являются инвазионными стадиями сосальщиков для окончательного хозяина. 2. Жизненный цикл кошачьего сосальщика включает стадии: яйцо → ... → спороциста → редия → церкарий → метацеркарий → марита. 3. Личинка <i>Paragonimus westermani</i>, инвазионная для окончательного хозяина, называется ... 4. Специальный желобок, который имеется у самца шистосом для локализации самки, называется ... 5. В жизненном цикле шистосом выделяют стадии: яйцо → мирацидий → спороциста I → ... → церкарий. 6. Личинка шистосом, инвазионная для окончательного хозяина, называется ... ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА Задание 1. Решите задачи. Задача № 1. У пациента с симптомами пневмонии исследовали фекалии на наличие яиц гельминтов. Были обнаружены крупные (60 × 100 мкм), овальные яйца золотисто-коричневого цвета, с крышечкой. Какое паразитарное заболевание можно предположить? Как произошло заражение? Задача № 2. В поликлинику обратился пациент, вернувшийся из Африки, с жалобами на болезненное мочеиспускание и наличие крови в моче. При микроскопировании осадка мочи обнаружены крупные (150 × 60 мкм) яйца удлинено-овальной формы, бесцветные, с шипом на одном из полюсов. Какое заболевание можно предположить? Как произошло заражение? Задача № 3. У юноши в фекалиях обнаружены яйца размером 30 × 15 мкм, желтовато-коричневого цвета, овальные, слегка сужены к одному полюсу, на котором имеется крышечка. Определите вид гельминта. Как произошло заражение?
---	--

Задание 2. Изучите жизненные циклы паразитов.

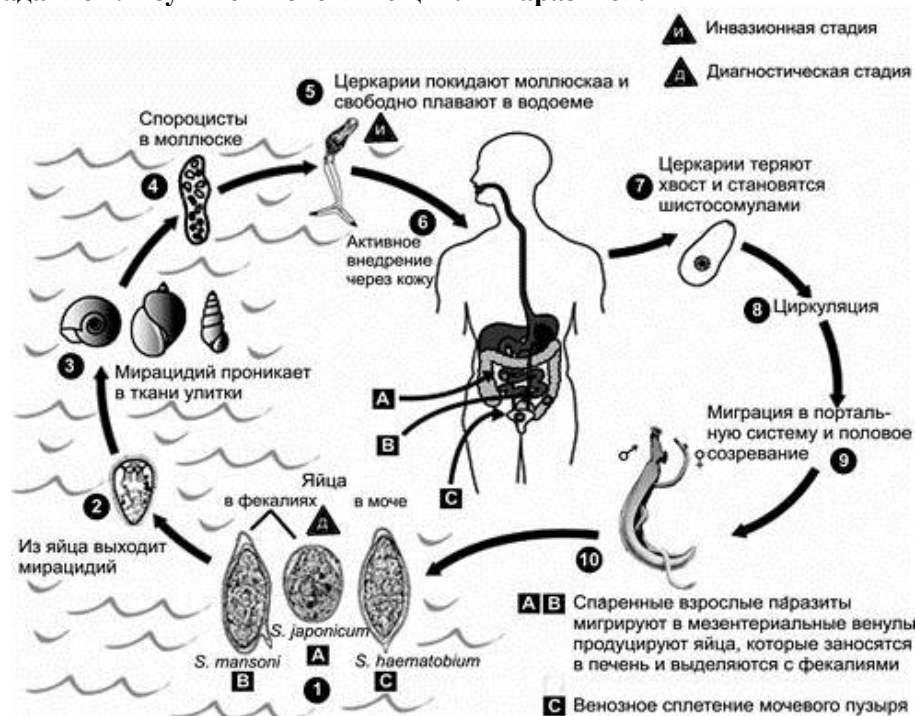


Рис. 1. Схема цикла развития возбудителей шистосомозов

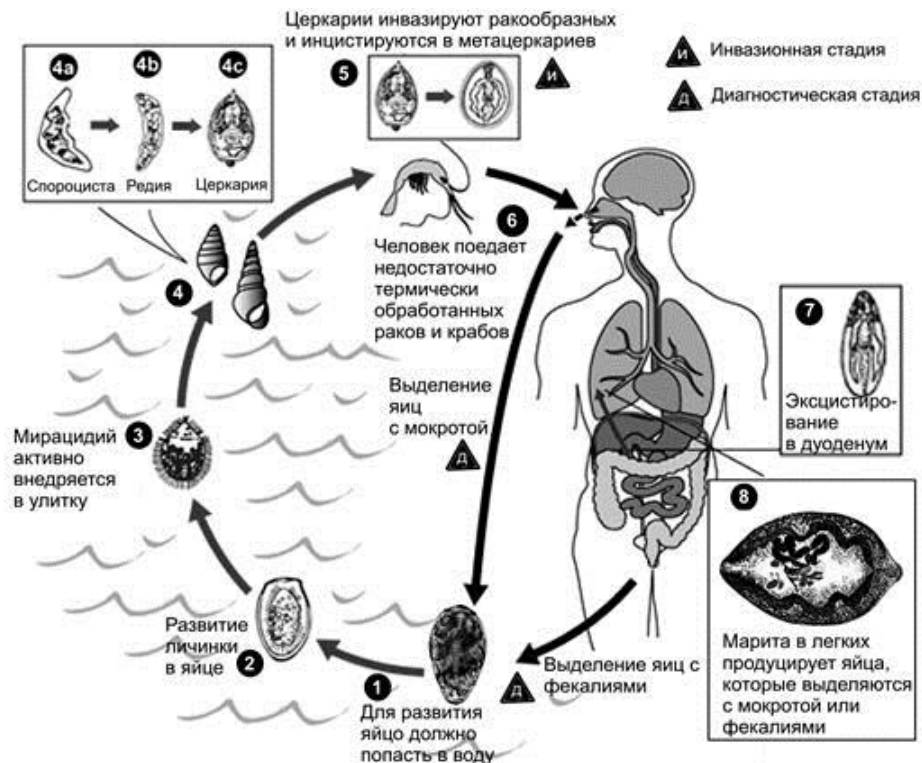


Рис. 2. Схема цикла развития легочного сосальщика

Задание 3. Заполните таблицу.

Вид паразита	Печеночный сосальщик	Легочный сосальщик	Кошачий сосальщик	Урогенитальная шистосома	Кишечные шистосомы	Шистосомы водоплавающих утиных птиц
Латинское название						
Название заболевания						
Механизмы и пути заражения						
Локализация у человека						

Задание 4. Сделайте обозначения к рисункам.

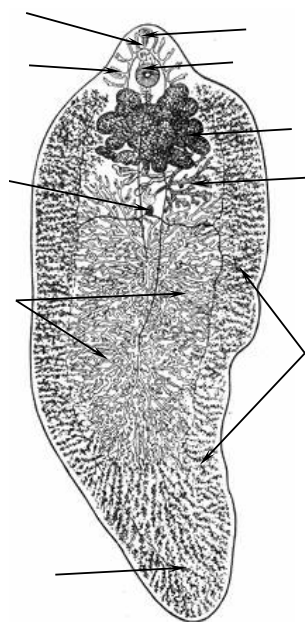
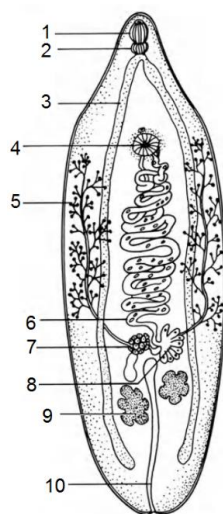


Рис. 3. Печеночный сосальщик:
(лат.)

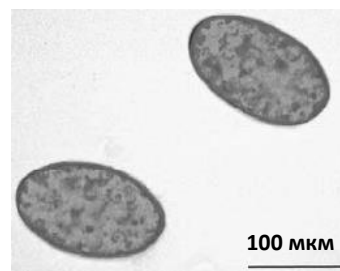
- 1 — ротовая присоска;
- 2 — брюшная присоска;
- 3 — пищевод;
- 4 — ветви кишечника;
- 5 — желточники;
- 6 — матка;
- 7 — оотип;
- 8 — яичник;
- 9 — семенники;
- 10 — канал выделительной системы

Рис. 4. Кошачий сосальщик:
(лат.)

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —
- 7 —
- 8 —
- 9 —
- 10 —



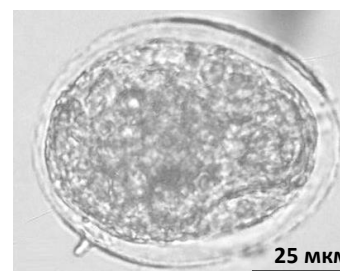
Задание 5. Определите паразитов по морфологии яиц. Напишите их латинские названия.



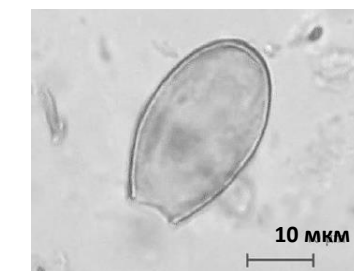
А



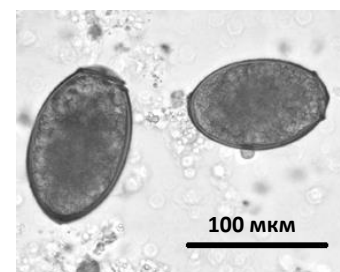
Б



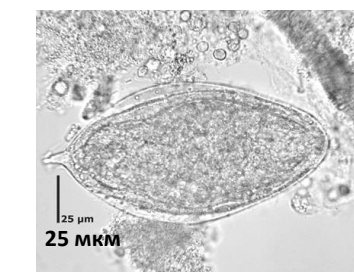
В



Г



Д



Е

Рис. 5. Яйца сосальщиков

А —

Г —

Б —

Д —

В —

Е —

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить 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. Общая характеристика класса Cestoda. 2. Особенности цикла развития цепней и лентецов. 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. Эхинококк и альвеококк, особенности морфологии и цикла развития, пути 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. Биологические основы профилактики цестодозов.	5. Онкосфера — 6. Плероцеркоид — 7. Проглоттида — 8. Сколекс — 9. Стробила —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Ботрии — 2. Дифиллоботриоз — 3. Контактные гельминты — 4. Микротрихии —	10. Финна эхинококк — 11. Цистицерк — 12. Цистицеркоид — 13. Цистицеркоз —

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Инвазионные для человека стадии свиного цепня:** а) яйцо; б) онкосфера; в) плероцеркоид; г) цистицеркоид; д) цистицерк.
- 2. Заражение человека цистицеркозом:** а) проглатывание яиц свиного цепня при несоблюдении правил личной гигиены; б) употребление недостаточно термически обработанной свинины и говядины; в) аутоинвазия при тениаринхозе; г) проглатывание яиц бычьего цепня при несоблюдении правил личной гигиены; д) аутоинвазия при тениозе.
- 3. Промежуточные хозяева вооруженного цепня:** а) рогатый скот; б) собаки и кошки; в) домашние и дикие свиньи; г) волки и лисицы; д) человек.
- 4. Невооруженный цепень поражает:** а) тонкий кишечник; б) толстый кишечник; в) легкие и головной мозг; г) мышцы и глаза; д) соединительную ткань.
- 5. Патогенное действие *Taenia solium*:** а) поражение головного и спинного мозга; б) токсико-аллергическое; в) раздражение слизистой оболочки толстого кишечника; г) раздражение слизистой оболочки тонкого кишечника; д) поглощение питательных веществ из кишечника хозяина.
- 6. Диагностические признаки тениаринхоза:** а) жидкий стул с примесью крови; б) лихорадка и боли в животе; в) боли в животе, тошнота, рвота; г) затруднение дыхания, боли в грудной полости; д) увеличение печени и селезенки.
- 7. Заражение человека дифиллоботриозом:** а) несоблюдение правил личной гигиены после контактов с больными людьми; б) несоблюдение правил личной гигиены после контактов с плотоядными животными; в) употребление недостаточно термически обработанной свинины и говядины; г) трансмиссивный; д) употребление недостаточно термически обработанной рыбы.
- 8. Инвазионные для человека стадии карликового цепня:** а) яйцо; б) онкосфера; в) плероцеркоид; г) цистицеркоид; д) цистицерк.
- 9. Заражение человека эхинококкозом:** а) несоблюдение правил личной гигиены после контактов с больными людьми; б) несоблюдение правил личной гигиены после контактов с больными собаками; в) употребление недостаточно термически обработанной свинины и говядины; г) трансмиссивный; д) употребление недостаточно термически обработанной рыбы.
- 10. Лабораторная диагностика дифиллоботриоза основана:** а) на обнаружении яиц в фекалиях; б) обнаружении зрелых проглоттид в фекалиях; в) иммунологических методах; г) обнаружении личинок в крови и поперечнополосатых мышцах; д) на обнаружении личинок в дуоденальном содержимом.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

- 1.** Финна, характерная для эхинококка и альвеококка, называется ...
- 2.** Из класса Ленточные черви контактным гельминтом является ...
- 3.** Гермафродитная проглоттида невооруженного цепня имеет яичник, состоящий из ... долек (ответ цифрой).
- 4.** Зрелая проглоттида вооруженного цепня имеет ... пар боковых ответвлений матки (ответ цифрой).
- 5.** Финна *Hymenolepis nana* называется ...
- 6.** Человек для эхинококка является ... хозяином.

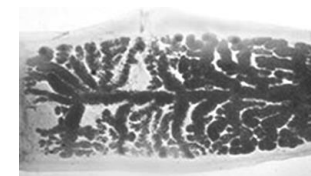
ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Решите задачи.

Задача № 1. В неврологическую больницу поступил пациент 45 лет с жалобами на частую головную боль, судорожные припадки. Установлено, что ранее он в течение 5 лет болел тениозом. Дегельминтизация проведена успешно. Какое паразитарное заболевание можно предположить? Какие возможные пути возникновения заболевания можно предположить?

Задача № 2. В стационар поступил пациент Г. с жалобами на тяжесть в правом подреберье, сильные боли. При пальпации обнаружено значительное увеличение печени, на рентгенограмме — наличие пузыря в печени. Какое паразитарное заболевание можно предположить?

Задача № 3. В лабораторию доставлены проглоттиды цепня. При микроскопии обнаружено, что от центрального ствола матки отходит от 7 до 12 боковых ответвлений с каждой стороны. Определите вид гельминта.



Задание 2. Изучите жизненные циклы паразитов.

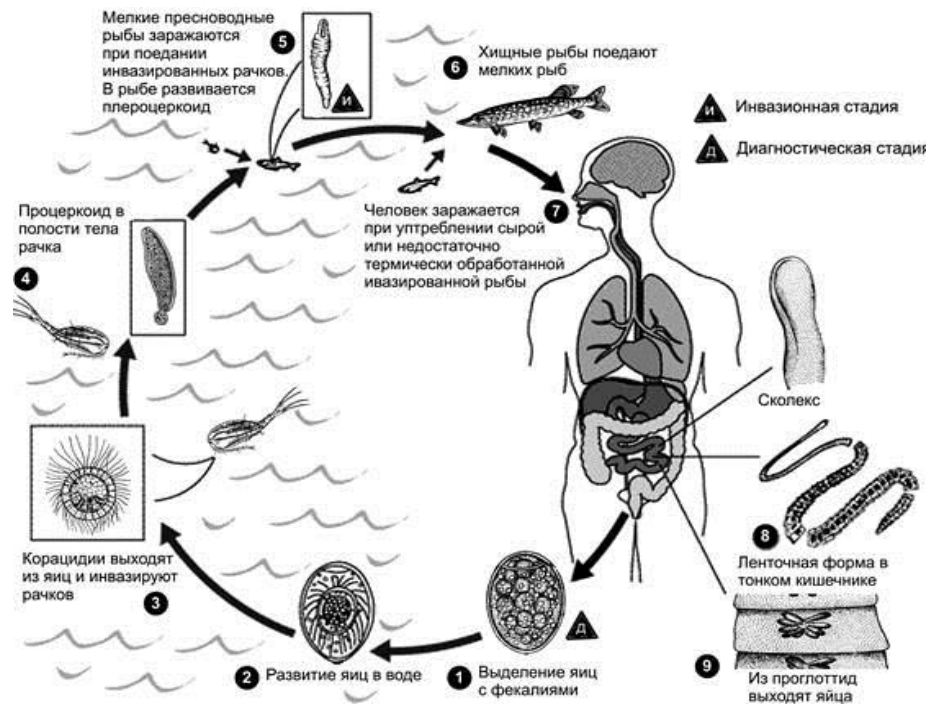


Рис. 1. Схема цикла развития лентеца широкого

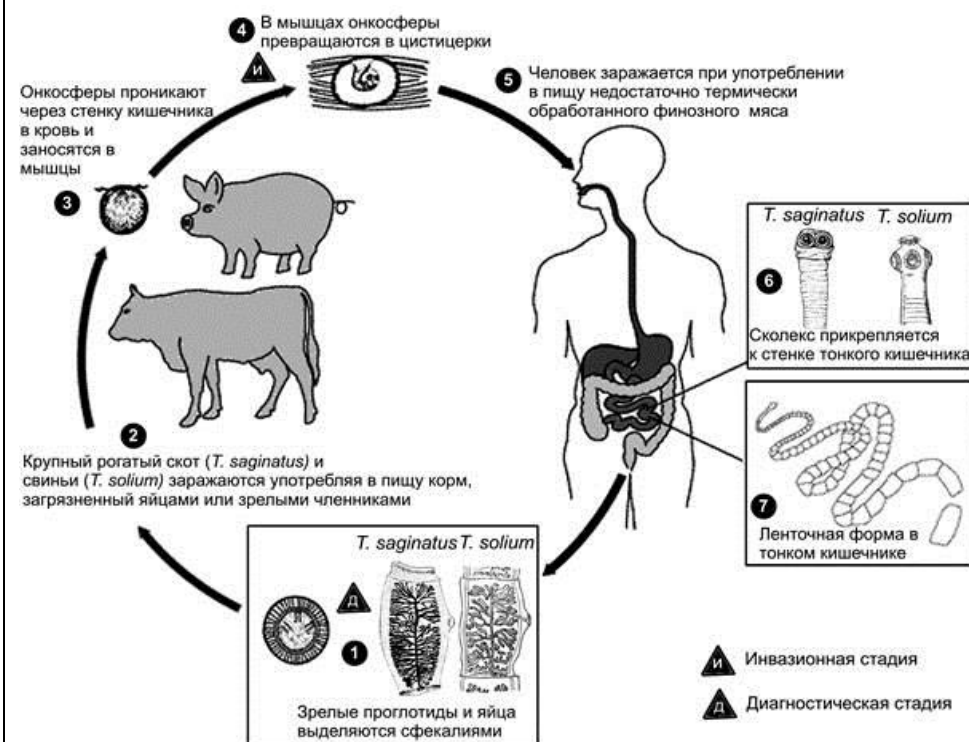


Рис. 2. Схема цикла развития тениид

Задание 3. Заполните таблицу.

Вид паразита	Свиной цепень	Бычий цепень	Карликовый цепень	Эхинококк	Альвеококк	Лентец широкий
Латинское название						
Название заболевания						
Механизмы и пути заражения						
Локализация у человека						

Задание 4. Сделайте обозначения к рисункам.

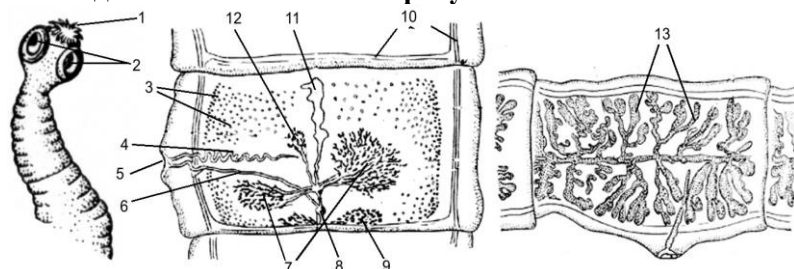


Рис. 3. Сколекс, гермафродитная и зрелая проглоттиды *Taenia solium*:

- | | |
|-----|------|
| 1 — | 8 — |
| 2 — | 9 — |
| 3 — | 10 — |
| 4 — | 11 — |
| 5 — | 12 — |
| 6 — | 13 — |
| 7 — | |

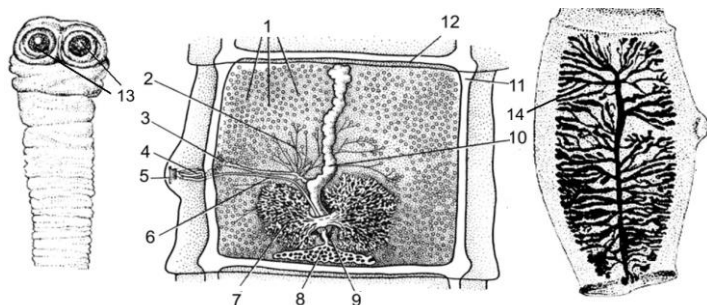


Рис. 4. Сколекс, гермафродитная и зрелая проглоттиды *Taeniarrhynchus saginatus*:

- | | |
|-----|------|
| 1 — | 8 — |
| 2 — | 9 — |
| 3 — | 10 — |
| 4 — | 11 — |
| 5 — | 12 — |
| 6 — | 13 — |
| 7 — | 14 — |

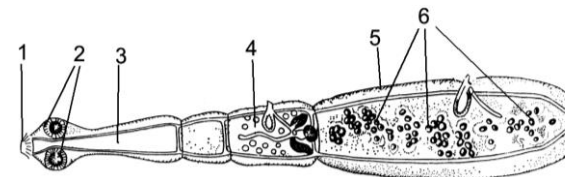


Рис. 5. Половозрелая стадия *Echinococcus granulosus*:

- | | |
|-----|-----|
| 1 — | 4 — |
| 2 — | 5 — |
| 3 — | 6 — |

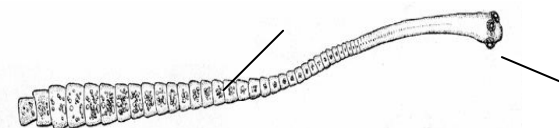


Рис. 6. Половозрелая стадия *Hymenolepis nana*:

1 — сколекс; 2 — стробила

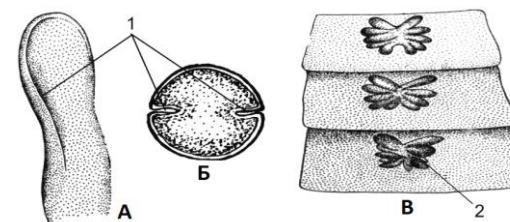


Рис. 7. Сколекс (А, Б), зрелая проглоттида (В) *Diphyllbothrium latum*:

- | | |
|-----|-----|
| 1 — | 2 — |
|-----|-----|

Задание 5. Определите виды паразитов по морфологии их яиц.



Рис. 8. Яйца цестод

Подпись преподавателя

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Общая характеристика типа Nematelminthes. 2. Аскарида человека: особенности морфологии и биологии, механизмы заражения человека; патогенное действие личинок и половозрелых аскарид; симптомы, методы диагностики миграционного и кишечного аскаридоза; профилактика аскаридоза. 3. Власоглав человека: особенности морфологии и биологии, механизмы заражения человека, патогенное действие; симптомы, методы диагностики и профилактики трихоцефалеза. 4. Острица: особенности морфологии и биологии, механизмы заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика энтеробиоза. 5. Токсокара: особенности морфологии и цикла развития, механизмы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика токсокароза. 6. Угрица кишечная: особенности морфологии и цикла развития, механизмы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика стронгилоидоза. 7. Анкилостомиды: особенности морфологии и цикла развития, механизмы заражения человека, патогенное действие, симптомы; диагностика и профилактика анкилостомидоза и некатороза.	4. Везикула — 5. Геогельминты — 6. Дегельминтизация — 7. Капсула ротовая — 8. Линька — 9. Личинка рабдитная — 10. Личинка филяриевидная —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Анкилостомиды — 2. Аутореинвазия — 3. Бульбус —	11. Нематодозы — 12. Синдром Larva migrans — 13. Энтеробиоз —

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Заражение человека аскаридозом: а) несоблюдение правил личной гигиены при употреблении загрязненных продуктов; б) активное внедрение личинок через кожу; в) контакты с больными аскаридозом; г) употребление термически недостаточно обработанной свинины; д) трансмиссивный.

2. Последовательность миграции личинок аскарид в теле человека: а) кишечник → правое сердце → легкие → кровеносные сосуды → печень → бронхи → трахея → глотка → кишечник; б) кишечник → печень → бронхи → правое сердце → легкие → кровеносные сосуды → трахея → глотка → кишечник; в) печень → бронхи → правое сердце → легкие → кровеносные сосуды → трахея → глотка → кишечник; г) кишечник → кровеносные сосуды → печень → правое сердце → легкие → бронхи → трахея → глотка → кишечник; д) кишечник → кровеносные сосуды → правое сердце → легкие → печень → бронхи → трахея → глотка → кишечник.

3. Диагностические признаки миграционного аскаридоза: а) непроходимость кишечника; б) лихорадка и астматический бронхит; в) летучие эозинофильные инфильтраты в легких; г) закупорка желчного протока; д) аппендицит.

4. Хирургические осложнения аскаридоза: а) механическая желтуха и кишечная непроходимость; б) развитие взрослой особи в глазном яблоке; в) прободение стенки кишечника; г) пневмония и бронхит; д) панкреатит и аппендицит.

5. Лабораторная диагностика кишечного аскаридоза основана на: а) иммунологических методах; б) обнаружении личинок в мокроте; в) обнаружении личинок в крови и мышцах; г) обнаружении яиц в фекалиях; д) обнаружении яиц в моче.

6. Условия, необходимые для развития личинки в яйце власоглава: а) температура 40 °С, высокая влажность; б) температура 25 °С, низкая влажность; в) высокая влажность, анаэробные условия; г) температура 25 °С, аэробные условия, высокая влажность; д) температура 25 °С, доступ CO₂, высокая влажность.

7. Заражение человека трихоцефалезом: а) несоблюдение правил личной гигиены, проглатывание яиц власоглава; б) активное внедрение личинок через кожу; в) контакты с больными трихоцефалезом; г) употребление термически недостаточно обработанной свинины; д) трансмиссивный.

8. Основные диагностические признаки энтеробиоза: а) нарушение сна и снижение памяти; б) нарушение зрения; в) боли по ходу тонкого кишечника и в правом подреберье; г) кашель; д) зуд в области промежности.

9. Лабораторная диагностика энтеробиоза основана на: а) иммунологических методах; б) обнаружении личинок в крови и поперечнополосатых мышцах; в) обнаружении взрослых паразитов и яиц на коже промежности; г) обнаружении паразитов и яиц в фекалиях; д) обнаружении личинок и яиц на коже промежности.

10. Морфологические особенности некатора: а) цвет тела белый, ротовая капсула с 4-мя зубцами; б) цвет тела красноватый, ротовая капсула с 4-мя зубцами; в) цвет тела красноватый, ротовая капсула с двумя режущими пластинками; г) размеры тела 10–13 мм, ротовая капсула с двумя режущими пластинками; д) размеры тела 10–13 мм, цвет тела белый.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Симпластическая ткань кожно-мускульного мешка нематод с беспорядочно разбросанными ядрами, называется ...

2. Стенка тела круглых червей содержит ... слой (слоя) гладких мышц.

3. Продолжительность жизни половозрелой аскариды в организме человека около ...

4. Нематода, имеющая нитевидный передний конец тела и утолщенный задний, называется ...

5. Наличие на переднем конце тела везикул и бульбуса в пищеводе характерно для ...

6. Продолжительность жизни острицы в организме человека составляет около ...

7. *Ancylostoma duodenale* и *Necator americanus* питаются ...

8. Воронкообразная ротовая капсула с четырьмя кутикулярными зубцами характерна для ...

9. Заболевание, вызываемое угрицей кишечной, называется ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите жизненные циклы паразитов.

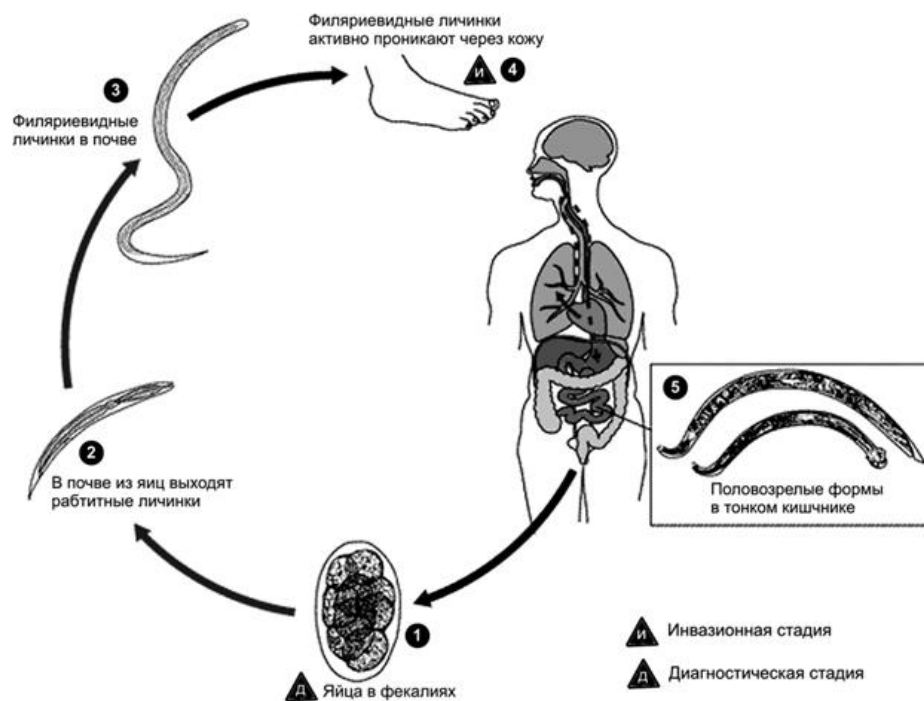


Рис. 1. Схема цикла развития анкилостомид

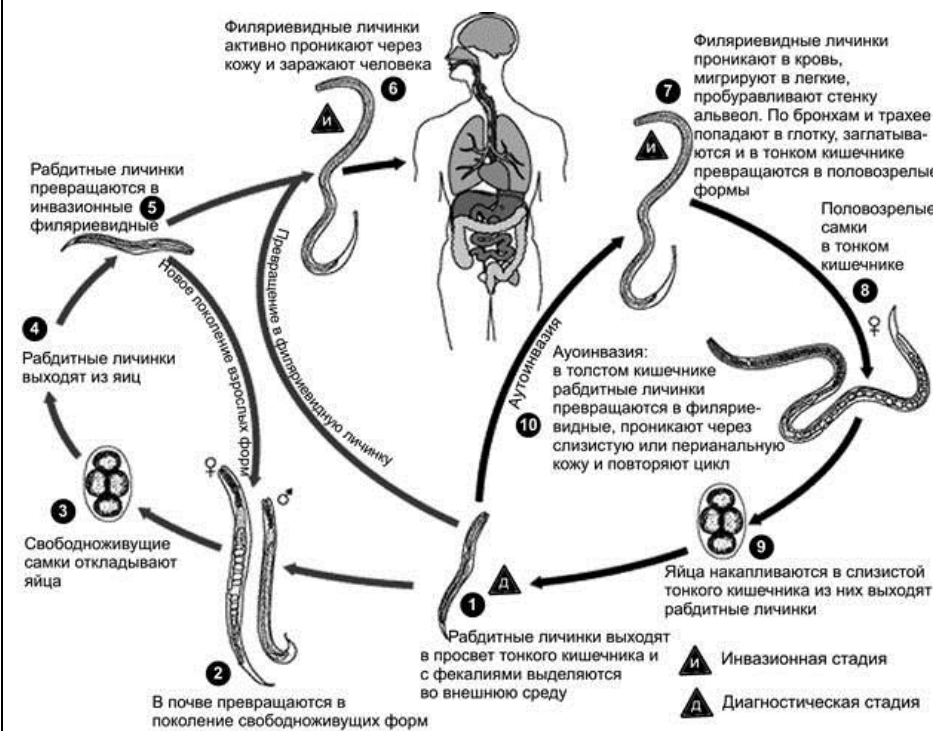


Рис. 2. Жизненный цикл угрицы кишечной

Задание 2. Заполните таблицу.

Вид паразита	Аскарида	Острица	Власоглав	Угрица	Анкилостома	Некатор
Латинское название						
Название заболевания						
Механизмы и пути заражения						
Локализация у человека						

Задание 3. Сделайте обозначения к рисункам.

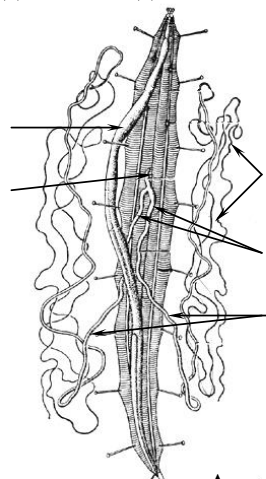


Рис. 3. Вскрытая самка аскариды:
(лат. _____)

- 1 — яичники;
- 2 — яйцеводы;
- 3 — матки;
- 4 — влагалище;
- 5 — кишечная трубка

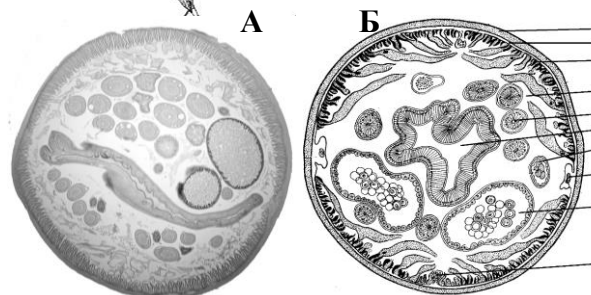


Рис. 4. Поперечный срез аскариды:

А — микропрепарат;

Б — схема:

- 1 — кутикула;
- 2 — гиподерма;
- 3 — клетки мышц;
- 4 — полость тела;
- 5 — канал выделительной системы;
- 6 — нервные стволы;
- 7 — просвет кишечника;
- 8 — яичники;
- 9 — яйцеводы;
- 10 — матка



Рис. 5. Власоглав

(лат. _____)

А — самка, Б — самец

1 —

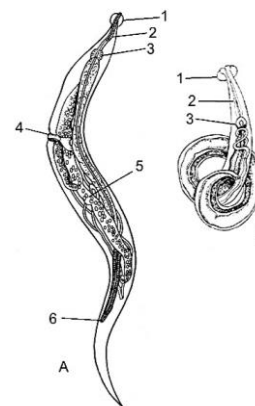


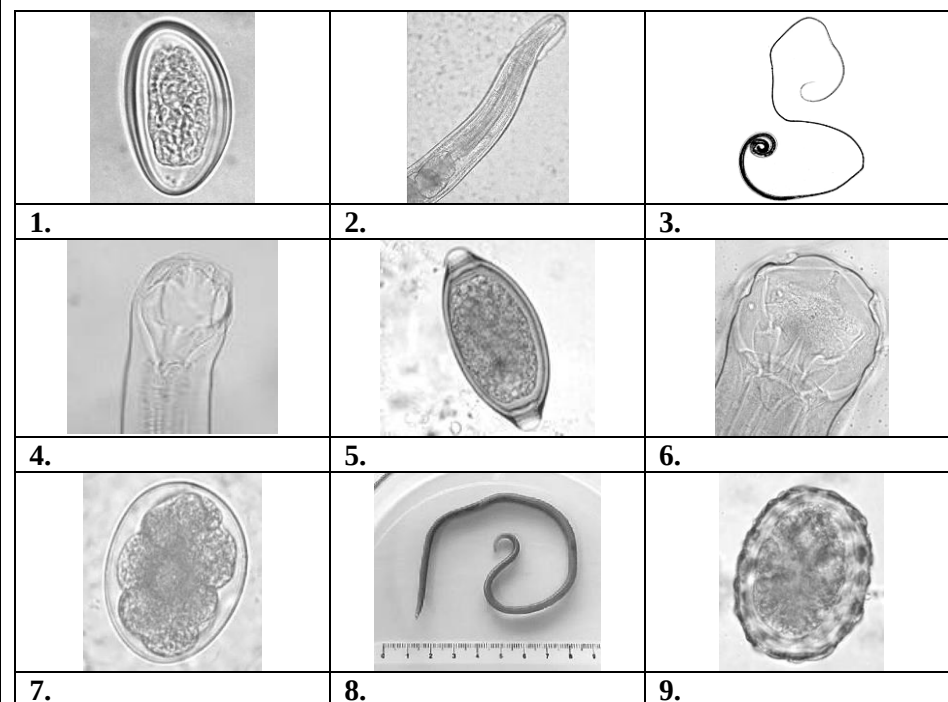
Рис. 6. Острица:

(лат. _____)

А — самка, Б — самец

- 1 —
- 2 —
- 3 —
- 4 —
- 5 —
- 6 —

Задание 4. Изучите фотографии, определите паразитов и запишите их латинские названия.



Задание 5. Решите задачи.

Задача № 1. При плановом обследовании сотрудников детского сада у воспитательницы в фекалиях обнаружены яйца размером 60×45 мкм, овальные, с толстой бугристой оболочкой, желто-коричневого цвета, без крышечки. Какое паразитарное заболевание можно предположить?

Задача № 2. Ученика 1-го класса в течение последних 2–3 мес. беспокоят нерезкие боли в животе, неустойчивый стул, тошнота, плохой аппетит. Какое заболевание можно предположить? Какие лабораторные исследования необходимо провести для подтверждения диагноза?

Задача № 3. В стационар поступил пациент Ч. с жалобами на боли в эпигастриальной области, потерю аппетита, тошноту. При лабораторном обследовании выявлена анемия, в мазке кала — яйца лимонообразной формы с пробочками на полюсах, размером около 50 мкм. Какое заболевание можно предположить?

Задача № 4. Мать, обнаружив у ребенка белых гельминтов, вызывающих у него зуд и беспокойство, доставила их в лабораторию. Гельминты длиной до 1 см, концы тела заострены, у некоторых слегка закручены. Определите вид гельминта.

Задача № 5. При массовом копрологическом обследовании школьников у двоих в фекалиях обнаружены среднего размера яйца глист. У одного школьника они имели овальную форму, желто-коричневый цвет, толстую бугристую оболочку, без крышечки. У другого форма яиц гельминта лимонообразная, желтовато-коричневого цвета, с бесцветными, прозрачными пробками на полюсах. Яйца каких гельминтов обнаружены у школьников?

Задача № 6. В хирургическую клинику поступил мужчина 40 лет с симптомами непроходимости кишечника. При операции в содержимом кишечника обнаружено 6 червей (веретенообразной формы, длиной 30 см, беловатого цвета), что и явилось, по мнению хирурга, причиной непроходимости кишечника. Какое паразитарное заболевание можно предположить?

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить и знать особенности морфологии и биологии трихинеллы, дирофилярии, ришты и филярий, способы заражения человека, патогенное действие, методы диагностики и профилактики вызываемых ими заболеваний; методы лабораторной диагностики кишечных и тканевых гельминтозов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Трихинелла: особенности морфологии и биологии, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика трихинеллеза. 2. Дирофилярии: особенности морфологии и биологии, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика дирофиляриоза. 3. Ришта: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика дракункулеза. 4. Филярии: особенности морфологии и циклов развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика вухерериоза, онхоцеркоза, лоаоза и бругиоза. 5. Биологические основы профилактики нематодозов. 6. Методы лабораторной диагностики кишечных и тканевых гельминтозов.	5. Копрологическое исследование — 6. Методы седиментации — 7. Микрофилярии — 8. Методы флотации — 9. Онхоцеркома — 10. Тканевые гельминтозы — 11. Хилурия — 12. Элефантиаз —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Биопсия — 2. Дератизация — 3. Дирофиляриоз — 4. Дракункулез —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Морфофизиологические и биологические особенности трихинелл: а) личинки выходят из яиц в почве или в кишечнике; б) самки в кишечнике отрождают личинок, которые разносятся током крови и лимфы по всему организму; в) личинки локализуются в гладких мышцах, скручены в спираль и покрыты капсулой; г) личинки локализуются в скелетных мышцах, скручены в спираль и покрыты капсулой; д) личинки — основная форма существования паразита.

2. Особенности цикла развития трихинеллы: а) имеется 2 хозяина: основной и промежуточный; б) один организм является сначала промежуточным, а затем основным хозяином; в) один организм является сначала основным, а затем промежуточным хозяином; г) развитие личинок идет в почве или в воде; д) личинки способны проникать через неповрежденную кожу.

3. Трихинелла поражает: а) тонкий и толстый кишечник; б) тонкий кишечник и гладкую мускулатуру; в) тонкий кишечник и поперечнополосатую мускулатуру; г) кожу и подкожную жировую клетчатку; д) головной и спинной мозг.

4. Лабораторная диагностика трихинеллеза основана на: а) обнаружении яиц в слюне и фекалиях; б) обнаружении личинок в крови и лимфе; в) иммунологических методах; г) обнаружении личинок в поперечнополосатых мышцах; д) обнаружении половозрелых паразитов в гладких мышцах.

5. Морфофизиологические особенности филярий: а) форма тела нитевидная, откладывают яйца; б) форма тела лентовидная, живородящи; в) форма тела нитевидная; живородящи; г) размеры 3–10 мм; д) размеры 3–10 см.

6. Особенности циклов развития филярий: а) со сменой хозяев, промежуточные хозяева преимущественно представители отряда двукрылых; б) личинки способны проникать через неповрежденную кожу; в) отрождают личинок в почву или воду; г) отрождают личинок в ткани основного хозяина; д) откладывают яйца в ткани основного хозяина.

7. Промежуточные хозяева филярий: а) человек и обезьяны; б) комары и мошки; в) кошки и собаки; г) рачки-циклопы и дафнии; д) мошки и слепни.

8. Заражение человека филяриатозами: а) активное внедрение личинок через кожу; б) заглатывание циклопов с микрофиляриями; в) несоблюдение правил личной гигиены; г) при контактах с больными филяриатозами; д) трансмиссивно.

9. Лабораторная диагностика филяриатозов основана на: а) обнаружении микрофилярий в крови; б) обнаружении яиц и личинок в фекалиях; в) обнаружении микрофилярий в срезах кожи и подкожных узлах; г) иммунологических методах; д) обнаружении личинок в мышцах.

10. Особенности цикла развития ришты: а) со сменой хозяев, откладывает яйца в воду; б) без смены хозяев, отрождает личинок в воду; в) промежуточные хозяева — рыбы; г) со сменой хозяев, отрождает личинок в воду; д) промежуточный хозяин — циклоп.

11. Ришта поражает: а) гладкую и поперечнополосатую мускулатуру; б) лимфатические сосуды и узлы; в) подкожную жировую клетчатку и крупные суставы нижних конечностей; г) головной и спинной мозг; д) тонкий и толстый кишечник.

12. Методы профилактики дракункулеза: а) соблюдение правил личной гигиены; б) борьба с грызунами и переносчиками возбудителей болезней; в) достаточная термическая обработка мясных продуктов; г) выявление и лечение больных, охрана мест водозабора от загрязнений; д) не пить воду из открытых источников.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Нематода, для которой один и тот же организм сначала является основным хозяином, а затем промежуточным, называется ...

2. Промежуточными хозяевами ришты являются ...

3. Круглый червь, паразитирующий в подкожной клетчатке нижних конечностей и вызывающий образование язв, называется ...

4. Заболевание, вызываемое риштой, называется ...

5. Взрослые филярии локализованы в ... и ... тела человека.

6. Отек пораженного органа в результате нарушения оттока лимфы при вухерериозе называется ...

7. Узелки, покрытые соединительнотканной капсулой и содержащие живых или погибших половозрелых *Onchocerca volvulus*, называются ...

8. Переносчиками возбудителей лоаоза являются ...

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите жизненные циклы паразитов.

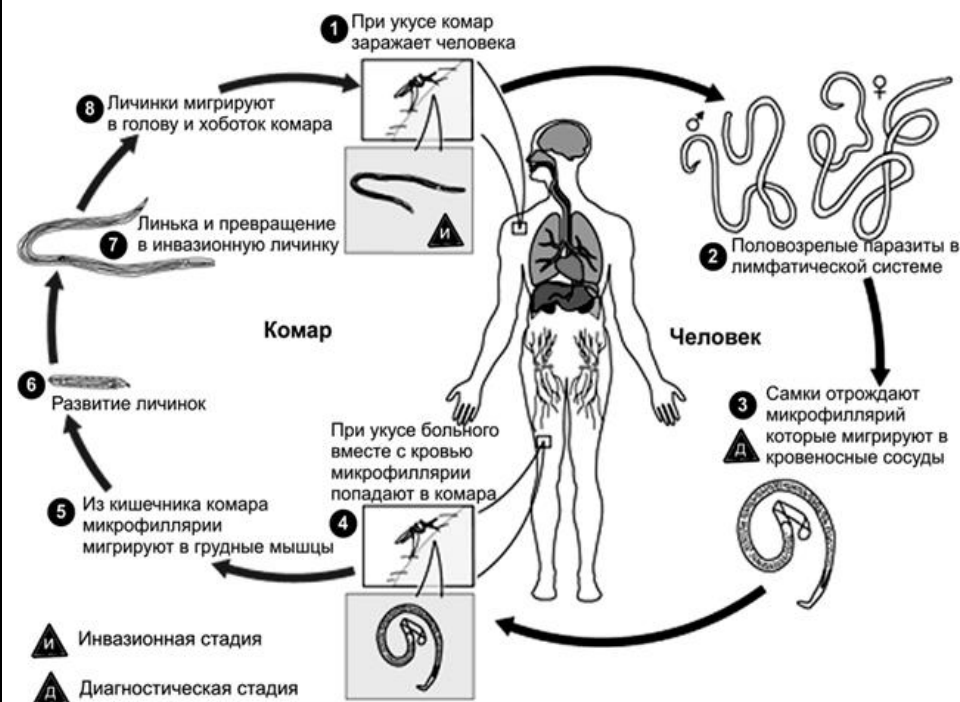


Рис. 1. Жизненный цикл вухерерии и бругии

Приведите ответы на следующие вопросы:

1. Как происходит заражение человека филяриатозами?
2. Окончательные и промежуточные хозяева филярий:
3. Меры профилактики филяриатозов:

Задание 2. Сделайте обозначения к рисункам.

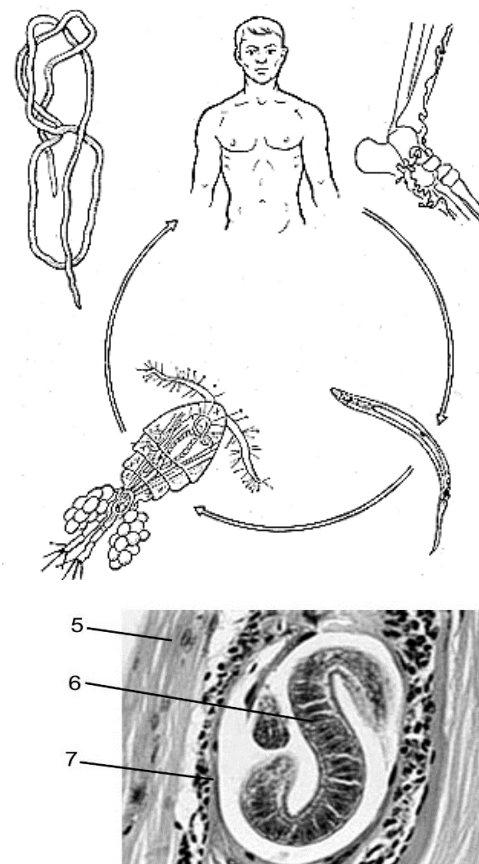


Рис. 2. Схема жизненного цикла ришты

(лат.)

1 — самка ришты;
2 — окончательный хозяин;
3 — ришта в нижней конечности человека;
4 — инвазионная личинка;
5 — промежуточный хозяин — циклоп

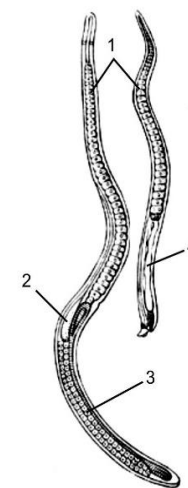


Рис. 3. Личинки и половозрелые формы трихинеллы (лат.)

1 —
2 —
3 —
4 —

5 —
6 —
7 —

Задание 3. Заполните таблицу.

Вид паразита	Онхоцерка	Бругия	Дирофилярия
Латинское название			
Название заболевания			
Механизмы и пути заражения			
Окончательные хозяева			
Промежуточные хозяева			
Локализация у человека			

Задание 4. Решите задачи.

Задача № 1. Мужчина Г. 22 лет заболел три недели назад. Появились слабость, потливость, высокая температура, боли в мышцах, особенно при движениях, жевании, глотании, глубоком вдохе. Находился в геологической экспедиции в Кузбассе, где употреблял сырокопченое мясо медведя. Какое заболевание можно предположить?

Задача № 2. Пациент Р., житель Западной Африки, поступил в больницу с жалобами на выраженный зуд в области бедер, голени, век, резь в глазах, светобоязнь, снижение зрения. При осмотре на ногах обнаружено 6 подкожных узлов величиной с горошину, плотно спаянных с подлежащей тканью. Болеет 5 месяцев. Проживает в сельской местности возле реки, берега которой заросли кустарником. Возле реки всегда много мошек. Какое заболевание можно предположить?

Задача № 3. У женщины, возвратившейся год назад из Африки, извлекли хирургическим путем из подкожной жировой клетчатки голени гельминта, нитевидной формы, белого цвета, длиной 120 см, шириной 0,5 мм. Напишите русское и латинское название извлеченного гельминта. Объясните возможный путь заражения больной этим гельминтозом

Задача № 4. В больницу поступила пациентка с жалобами на длительно незаживающую трофическую язву на левой ноге. При осмотре обнаружено: слоновость обеих конечностей, половых органов, молочных желез. На левой голени трофическая язва. Какое заболевание можно предположить, как подтвердить диагноз?

Задача № 5. В семье с интервалом в 1–2 дня заболели мать, отец и дочь. Симптомы болезни у всех были сходными: острое начало, повышенная температура (38–39°), отек лица и век, у дочери, кроме того, аллергическая сыпь на коже живота и спины. Вызванный участковый врач, всем поставил диагноз ОРВИ (острая респираторная вирусная инфекция). Назначенное лечение оказалось неэффективным. В виду нарастания тяжести болезни (температура повысилась до 40 °С, появилась боль в мышцах: у отца — межреберных, матери — глаз, дочери — языка) все были госпитализированы. При анализе крови у больных обнаружена эозинофилия. При тщательном опросе установлено, что за 10 дней до начала болезни все они были в гостях и ели копченую свинину домашнего изготовления. Эпидемиологи установили, что еще двое из тех, кто ел ту же свинину, заболели, симптомы болезни сходные. Какой наиболее вероятный диагноз заболевания?

Подпись преподавателя

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Общая характеристика и систематика типа Arthropoda. 2. Общая характеристика и систематика класса Arachnida. 3. Иксодовые, аргазовые и гамазовые клещи — переносчики возбудителей заболеваний человека: особенности их морфологии и биологии, механизмы и пути передачи возбудителей болезней. 4. Саркоптовые, тироглифные и железничные клещи — возбудители заболеваний человека: особенности их морфологии и биологии. 5. Учение Е. Н. Павловского о природной очаговости паразитарных болезней. Характеристика природного очага.	7. Зоонозы — 8. Инокуляция — 9. Контаминация — 10. Нимфа —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Антропонозы — 2. Арахноэнтомология — 3. Болезнь трансмиссивная — 4. Демодекоз — 5. Дорзальный щиток — 6. «Зерновая чесотка» —	11. Очаг природный — 12. Педипальпы и хелицеры — 13. Передача возбудителя трансовариальная — 14. Переносчик механический — 15. Скабиоз —

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ
1. Специфическими переносчиками возбудителей болезней являются организмы: а) в теле которых возбудитель проходит часть своего цикла развития, обязательные для паразита; б) в теле которых возбудитель не проходит часть своего цикла развития; в) переносящие возбудителей на покровах тела и лапках; г) в теле которых возбудитель не проходит часть своего цикла развития, необязательные для паразита; д) у которых возбудитель проходит через желудочно-кишечный тракт без размножения. 2. Трансмиссивные болезни — это заболевания, передающиеся: а) при контакте здорового и больного человека; б) при питье воды из открытых источников; в) при употреблении зараженного мяса и рыбы; г) кровососущими переносчиками; д) воздушно-капельным путем. 3. Характерные признаки иксодовых клещей: а) наличие дорзального щитка и органов зрения; б) отсутствие дорзального щитка и краевого ранта; в) наличие дорзального щитка и отсутствие краевого ранта; г) ротовой аппарат не виден со спинной стороны; д) ротовой аппарат виден со спинной стороны. 4. Характерные признаки гамазовых клещей: а) желтовато-коричневого цвета, тело покрыто щетинками; б) имеют дорзальный щиток; в) мелкие, безглазые; г) имеется краевой рант; д) наличие органов зрения. 5. Мучной клещ в организме человека поражает: а) мочеполовые и дыхательные пути; б) печень и поджелудочную железу; в) кровь и лимфу; г) желудочно-кишечный тракт; д) дыхательные пути и кожу. 6. Особенности <i>S. scabiei</i>: а) продолжительность жизни самки 2–3 недели, откладывает до 50 яиц; б) продолжительность жизни самки до 2 месяцев, откладывает до 20 тыс. яиц; в) локализация в теле человека — дерма; г) локализация в теле человека — эпидермис; д) продолжительность жизни самки до 2 месяцев, откладывает до 50 яиц. 7. Медицинское значение <i>S. scabiei</i>: а) переносчик возбудителей шотландского и таежного энцефалитов; б) переносчик возбудителей туляремии и бруцеллеза; в) возбудитель катаральных явлений ЖКТ; г) вызывает бронхоспазмы; д) возбудитель чесотки. 8. Пути и механизмы заражения человека чесоткой: а) трансмиссивный и трансплацентарный; б) контакт с больными людьми; в) употребление недостаточно термически обработанной рыбы; г) через постельное белье и предметы домашнего обихода; д) при питье воды из открытых источников.	Вставьте пропущенное слово или понятие. - Семейство <i>Ixodidae</i> включает роды <i>Ixodes</i>, <i>Hyalomma</i> и ... - Клещи <i>I. ricinus</i> являются переносчиками возбудителей ... и ... - Клещи <i>I. persulcatus</i> являются переносчиками возбудителей ... - Клещи рода <i>Hyalomma</i> являются переносчиками возбудителей ... - Отсутствие дорзального щитка и глаз, и наличие краевого ранта характерно для клещей семейства ... «Зерновую чесотку» вызывает ... клещ. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА Задание 1. Решите задачи. Задача № 1. Туристы, путешествующие по Средней Азии, заночевали в пещере. Утром на коже их рук обнаружены следы укусов: темно-красные пятна, бугорки с кровоподтеками, отмечался зуд, а через несколько дней появились язвы. При осмотре пещеры обнаружены клещи серовато-коричневого цвета, овальной формы, без щитка. Какие клещи напали на туристов? Задача № 2. Во время летних работ на зерновом складе у рабочих появились жалобы на воспаление кожи рук и шеи, появление зуда и волдырей. С чем это может быть связано? Задача № 3. У пациента, обратившегося по поводу сильного зуда, на коже кистей рук и живота обнаружены мелкие извилистые беловато-грязного цвета полосы, напоминающие подживающие царапинки. Кое-где из них видны темные точки. Какое паразитарное заболевание можно предположить? Задача № 4. Женщина жалуется на угревую сыпь на лице, покраснение век, слипание ресниц, зуд в поражённых областях. При микроскопии соскобов обнаружены членистоногие размером 0,3–0,4 мм, с удлинённым телом и 4-мя парами конечностей. Определите видовую принадлежность паразита.

Задание 2. Заполните таблицы.

Таблица 1

Особенности морфологии и биологии	Семейство Ixodidae	Семейство Argasidae
1. Места обитания		
2. Размеры тела		
3. Форма тела		
4. Наличие хитинового щитка		
5. Расположение ротового аппарата		
6. Продолжительность кровососания		
7. Продолжительность голодания		
8. Количество откладываемых яиц		
9. Количество нимфальных стадий		

Таблица 2

Семейства, роды	Возбудители заболеваний (назовите заболевания)	Переносчики возбудителей заболеваний (назовите заболевания)
Сем. Ixodidae		
р. Ixodes		
р. Dermacentor		
р. Hyalomma		
Сем. Argasidae		
р. Ornithodoros		
р. Argas		
Сем. Gamasidae, р. Dermanyssus		
Сем. Tyroglyphidae, р. Tyroglyphus		
Сем. Sarcoptidae, р. Sarcoptes		

Задание 3. Сделайте обозначения к рисункам.

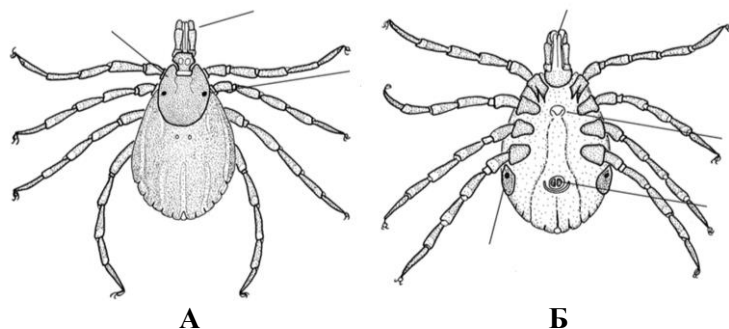


Рис. 1. Внешнее строение самки иксодового клеща:

А — вид со спинной стороны; Б — вид с брюшной стороны: 1 — ротовой аппарат; 2 — анальное отверстие; 3 — дыхательное отверстие; 4 — дорзальный щиток; 5 — глаз; 6 — половое отверстие

Задание 4. Изучите рисунки.

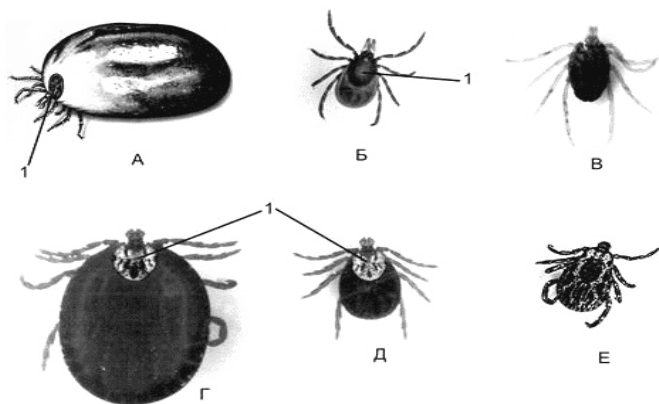


Рис. 2. Морфология клещей семейства Ixodidae:

А — самка клеща рода *Ixodes*, напившаяся крови; Б — голодная самка клеща рода *Ixodes*; В — самец клеща рода *Ixodes*; Г — самка клеща рода *Dermacentor*, напившаяся крови; Д — голодная самка клеща рода *Dermacentor*; Е — самец клеща рода *Dermacentor*: 1 — дорзальный хитиновый щиток

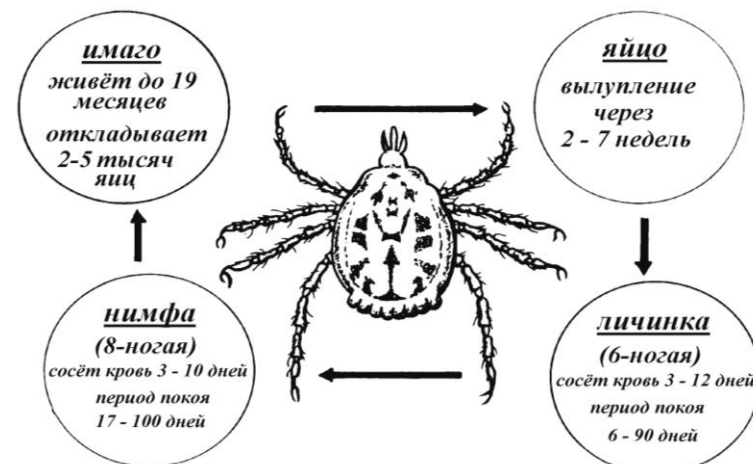
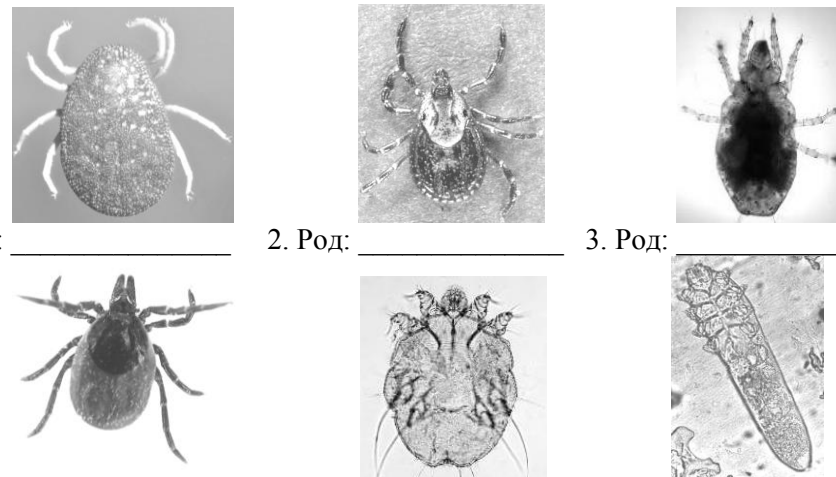


Рис. 3. Цикл развития клещей семейства Ixodidae

Задание 5. Определите паразита и запишите его латинское название.



1. Вид: _____ 2. Род: _____ 3. Род: _____
4. Род: _____ 5. Вид: _____ 6. Вид: _____

Подпись преподавателя

Цель занятия: изучить и знать особенности морфологии и биологии насекомых, медицинское значение вшей, блох, тараканов, клопов и меры борьбы с ними.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ
1. Общая характеристика и систематика класса Insecta. 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 Клопы: особенности морфологии и биологии; медицинское значение клопов; меры борьбы. 6. Способы борьбы с паразитическими членистоногими и меры профилактики вызываемых ими заболеваний.	1. Типы ротового аппарата насекомых: а) грызущий и жалящий; б) сосущий, лижущий и колюще-грызущий; в) грызущий, лижущий, колюще-сосущий; г) сосуще-грызущий и сосущий; д) лакающий, сосущий, жалящий. 2. Особенности строения тараканов: а) размеры тела до 3 см, сплющено в дорзо-вентральном направлении; б) размеры тела до 3 см, сплющено с боков; в) размеры тела до 8 см, ротовой аппарат грызущего типа; г) размеры тела до 3 см, ротовой аппарат грызущего типа; д) тело сплющено в дорзо-вентральном направлении, ротовой аппарат колюще-сосущего типа. 3. Медицинское значение тараканов: а) механические переносчики яиц гельминтов, цист протистов и возбудителей кишечных инфекций; б) специфические переносчики возбудителей туляремии и туберкулеза; в) специфические переносчики возбудителей малярии и филяриатозов; г) сгрызают эпидермис у грудных детей в носогубном треугольнике и заносят инфекцию; д) возбудители катаральных явлений в ЖКТ. 4. Морфологические особенности постельного клопа: а) тело сплющено с боков, его размеры до 8 см; б) тело сплющено в дорсо-вентральном направлении, размеры его до 8 мм; в) тело сплющено в дорсо-вентральном направлении, размеры его до 8 см; г) темно-коричнево-красного цвета, имеются пахучие железы; д) темно-коричнево-красного цвета, нет пахучих желез. 5. Морфологические особенности поцелуйного клопа: а) размеры тела до 3,5 см; б) размеры тела до 3,5 мм; в) тело сплющено в дорсо-вентральном направлении, имеются крылья; г) тело сплющено с боков, имеются крылья; д) темно-коричнево-красного цвета, крылья отсутствуют. 6. Морфологические особенности вшей рода <i>Pediculus</i>: а) размеры тела 1–4 см, отсутствие крыльев; б) размеры тела 1–4 мм, наличие одной пары крыльев; в) ротовой аппарат грызущего типа; г) размеры тела 1–4 мм, отсутствие крыльев; д) ротовой аппарат колюще-сосущего типа.
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ	
1. Инсектициды — 2. Контаминация — 3. Педикулез — 4. Переносчик механический — 5. Саркопсиллез — 6. Чумный блох —	

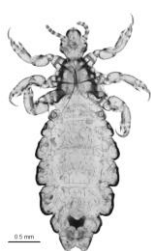
7. Медицинское значение постельного клопа: а) механический переносчик яиц гельминтов и цист протистов; б) специфический переносчик возбудителей чумы и туберкулеза; в) укусы болезненны и вызывают дерматиты; г) механический переносчик возбудителя туляремии; д) личинки вызывают миазы. 8. Медицинское значение поцелуйного клопа: а) механический переносчик яиц гельминтов и цист протистов; б) специфический переносчик бактерий чумы и туберкулеза; в) специфический переносчик возбудителя американского трипаносомоза; г) специфический переносчик возбудителей африканского трипаносомоза; д) специфический переносчик возбудителей кожного и висцерального лейшманиозов. 9. Морфологические особенности блох: а) тело сплющено в дорсо-вентральном направлении; б) тело сплющено с боков; в) ротовой аппарат колюще-сосущего типа и отсутствие крыльев; г) наличие одной пары крыльев и «прыгательных» конечностей; д) ротовой аппарат грызущего типа. 10. Медицинское значение блох: а) механические переносчики возбудителей туберкулеза и дизентерии; б) специфические переносчики цист протистов и яиц гельминтов; в) специфические переносчики возбудителя чумы; г) укусы болезненны и вызывают дерматиты; д) механические переносчики возбудителей туляремии. 11. Особенности жизненного цикла блох: а) яйца откладывают в сухом мусоре; б) яйца откладывают в кокон или на подводные камни; в) развитие прямое или с неполным метаморфозом; г) развитие с полным метаморфозом; д) питаются только на живых теплокровных организмах. 12. Особенности жизненного цикла вшей рода <i>Pediculus</i>: а) яйца откладывают в сухом мусоре и на продукты питания; б) яйца приклеивают к волосам; в) развитие прямое; г) развитие с неполным метаморфозом; д) продолжительность жизненного цикла 2–3 месяца. 13. Медицинское значение вшей рода <i>Pediculus</i>: а) механические переносчики яиц гельминтов и цист протистов; б) специфические переносчики возбудителей вшивого возвратного тифа; в) специфические переносчики возбудителя вшивого сыпного тифа; г) возбудители педикулеза, укусы вызывают зуд; д) возбудители фтириоза, укусы вызывают зуд.	14. Морфологические особенности вшей рода <i>Phthirus</i>: а) тело короткое и широкое, размером до 10 мм; б) тело короткое и широкое, размером до 1,5 мм; в) тело удлинённое, размером до 5 мм; г) ротовой аппарат колюще-сосущего типа; д) ротовой аппарат грызущего типа. 15. Медицинское значение вшей <i>P. pubis</i>: а) механические переносчики возбудителей возвратного и сыпного тифов; б) специфические переносчики цист протистов и яиц гельминтов; в) возбудители фтириоза; г) специфические переносчики возбудителей малярии; д) поражают кожу с редкими жесткими волосами, укусы вызывают зуд. ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ Вставьте пропущенное слово или понятие. - Блохи имеют наиболее важное эпидемиологическое значение как специфические переносчики возбудителя ... - Природным резервуаром чумы являются ... - Песчаная блоха вызывает ... - Латинское название отряда Вши — ... - Головная и платяная вши вызывают у человека заболевание ... - Лобковая вошь вызывает у человека заболевание ... - Тяжелым осложнением педикулёза является поражение волосистой части головы — ... - Яйца вшей называются ... - Вши рода <i>Pediculus</i> являются специфическими переносчиками вшивого ... и ... тифов. - Возбудителями вшивого ... тифа являются риккетсии Провачека. - Возбудителями вшивого ... тифа являются спирохеты Обермейера.
---	--

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу «Отряды насекомых».

Отряд	Метаморфоз	Ротовой аппарат	Крылья
Таракановые			
Клопы			
Вши			
Блохи			
Двукрылые			

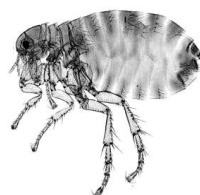
Задание 2. Определите паразитов и запишите их латинские названия.



1. _____



2. _____



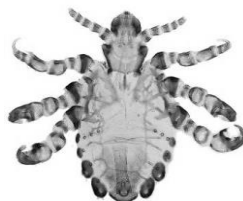
3. _____



4. _____



5. _____



6. _____

Задание 3. Сделайте обозначения к рисункам.

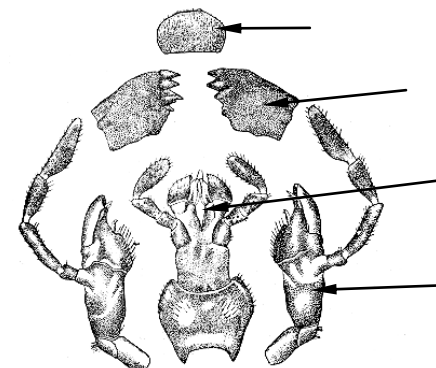


Рис. 1. Ротовые органы черного таракана (лат. _____):
1 — верхняя губа; 2 — верхняя челюсть; 3 — нижняя губа;
4 — нижняя челюсть

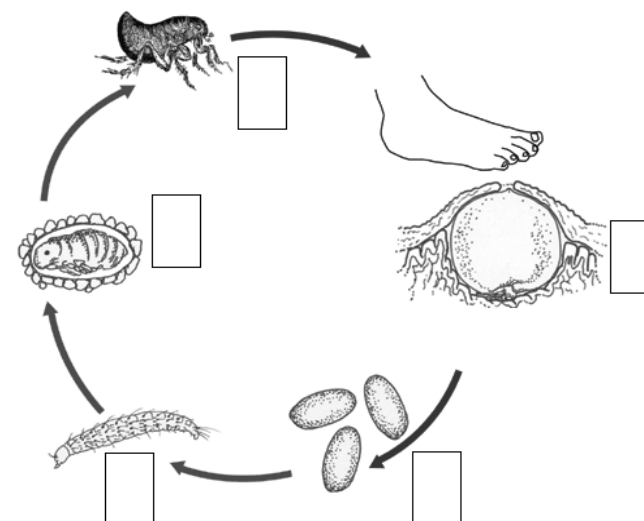


Рис. 2. Жизненный цикл песчаной блохи (лат. _____):
1 — яйца; 2 — взрослая особь; 3 — личинка; 4 — куколка; 5 — самка, внедрившаяся в кожу

Задание 4. Решите задачи.

Задача № 1. Туристы, путешествующие по горному Алтаю, на одном из привалов были укушены мелкими бескрылыми насекомыми, имеющими сплющенное с боков тело и очень длинную последнюю пару ног. Какими насекомыми были укушены туристы? Какое медицинское значение имеют эти насекомые?

Задача № 2. Пассажир поезда дальнего следования на воротнике рубашки обнаружил вшей. Укажите латинское название паразита. Каково его медицинское значение?

Задача № 3. 25-летняя женщина посещала Кению и Уганду. По возвращении она заметила поражение на большом пальце левой ноги. В ходе осмотра при надавливании на область поражения из нее выделились яйца, длина которых составляла около 0,6 мм. Какое паразитарное заболевание можно предположить? Как произошло заражение?

Задача № 4. Мальчика 9 лет беспокоит сильный зуд в области волосистой части головы. При осмотре на голове обнаружено огрубление и пигментация кожи, струпья, на волосах — гниды. Какое паразитарное заболевание можно предположить? Как произошло заражение?

Задача № 5. Студент, проживающий в съёмной квартире, предъявляет жалобы по поводу насекомых, кусающих его по ночам. При осмотре постели он обнаружил в области швов матраса и в складках постельного белья насекомых с овальным сплюснутым дорзо-вентрально телом коричневого цвета до нескольких миллиметров в длину, а также следы их жизнедеятельности. Опасаясь, что данные насекомые могут быть переносчиками заболеваний, он обратился к врачу за консультацией. Определите вид насекомых. Какие болезни переносит данный паразит?



Подпись преподавателя

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ - Особенности морфологии и биологии представителей отряда Двукрылые. - Компоненты гнуса (комары, мошки, мокрецы, москиты, слепни), особенности морфологии и биологии, медицинское значение. - Комары рода <i>Culex</i>, <i>Anopheles</i> и <i>Aedes</i>: особенности морфологии и биологии, медицинское значение. - Особенности морфологии и биологии мух (комнатная, осенняя жигалка, вольфартова муха, муха це-це), медицинское значение. - Медицинское значение оводов. - Меры борьбы с двукрылыми насекомыми.	ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ Медицинское значение комнатной мухи: а) специфический переносчик бактерий, цист протистов и яиц гельминтов; б) механический переносчик бактерий, цист протистов и яиц гельминтов; в) специфический переносчик возбудителей чумы и японского энцефалита; г) личинки вызывают миазы; д) специфический переносчик возбудителей африканского трипаносомоза. Медицинское значение осенней жигалки: а) механический переносчик цист протистов и яиц гельминтов; б) механический переносчик возбудителей сепсиса и сибирской язвы; в) специфический переносчик возбудителей сепсиса и сибирской язвы; г) личинки вызывают миазы; д) болезненные укусы. Медицинское значение мухи це-це: а) специфический переносчик возбудителей американского трипаносомоза; б) механический переносчик бактерий, цист протистов и яиц гельминтов; в) специфический переносчик возбудителей чумы и японского энцефалита; г) личинки вызывают миазы; д) специфический переносчик возбудителей африканского трипаносомоза. Медицинское значение вольфартовой мухи: а) механический переносчик цист протистов и яиц гельминтов; б) специфический переносчик возбудителей африканского трипаносомоза; в) специфический переносчик возбудителей американского трипаносомоза; г) личинки вызывают миазы; д) специфический переносчик филяриатозов. Медицинское значение мошек: а) механические переносчики цист протистов и яиц гельминтов; б) механические переносчики возбудителя туберкулеза; в) механические переносчики возбудителя туляремии, укусы болезненные; г) механические переносчики возбудителей сепсиса и сибирской язвы; д) специфические переносчики возбудителя онхоцеркоза. Медицинское значение мокрецов: а) механические переносчики цист протистов и яиц гельминтов; б) механические переносчики возбудителя туберкулеза; в) механические переносчики возбудителей туляремии, укусы болезненные; г) механические переносчики возбудителей сепсиса и сибирской язвы; д) специфические переносчики возбудителей филяриатозов.
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ - Гнус — - Гонотрофический цикл — - Инсектициды — - Миаз — - Репелленты — - Энтомоз —	

7. Медицинское значение оводов: а) специфические переносчики возбудителей лихорадки паппатачи и лейшманиозов; б) механические переносчики яиц гельминтов и цист протистов; в) механические переносчики возбудителей туляремии и туберкулеза; г) личинки вызывают миазы; д) специфические переносчики возбудителей африканского трипаносомоза. 8. Медицинское значение слепней: а) механические переносчики цист протистов и яиц гельминтов; б) специфические переносчики возбудителей сепсиса и туберкулеза; в) механические переносчики возбудителей туляремии и сибирской язвы, укусы болезненны; г) специфические переносчики возбудителей лоаоза; д) специфические переносчики возбудителей африканского трипаносомоза. 9. Морфологические особенности доимагинальных стадий комаров рода <i>Anopheles</i>: а) яйца не имеют воздушных камер, личинки имеют сифон; б) яйца имеют воздушные камеры, личинки имеют сифон; в) личинки не имеют сифона, куколки имеют конический сифон; г) яйца имеют воздушные камеры, куколки имеют цилиндрический сифон; д) яйца имеют воздушные камеры, куколки имеют конический сифон. 10. Медицинское значение москитов: а) специфические переносчики возбудителей лихорадки паппатачи и лейшманиозов; б) механические переносчики яиц гельминтов и цист протистов; в) специфические переносчики яиц гельминтов и цист протистов; г) механические переносчики возбудителей туляремии и туберкулеза; д) укусы болезненны. 11. Морфологические особенности имагинальных стадий комаров рода <i>Anopheles</i>: а) усики и нижнечелюстные щупики у самок сильно опушены, щупики по длине равны хоботку; б) усики и нижнечелюстные щупики у самок слабо опушены, щупики по длине равны хоботку; в) нижнечелюстные щупики у самцов сильно опушены и по длине короче хоботка; г) нижнечелюстные щупики у самцов сильно опушены и на конце имеют булавовидные утолщения; д) нижнечелюстные щупики у самцов сильно опушены и на конце не имеют булавовидных утолщений. 12. Медицинское значение комаров рода <i>Anopheles</i>: а) механические переносчики яиц гельминтов и цист протистов; б) специфические переносчики возбудителей туляремии и чумы; в) специфические переносчики возбудителей малярии; г) специфические переносчики возбудителя онхоцеркоза; д) окончательные хозяева возбудителей малярии.	13. Медицинское значение комаров рода <i>Aedes</i>: а) механические переносчики возбудителей туляремии и японского энцефалита; б) специфические переносчики цист протистов и яиц гельминтов; в) специфические переносчики возбудителей чумы и туберкулеза; г) специфические переносчики возбудителей малярии; д) специфические переносчики возбудителей вухерериоза. 14. Медицинское значение комаров рода <i>Culex</i>: а) механические переносчики возбудителей туляремии и японского энцефалита; б) специфические переносчики цист протистов и яиц гельминтов; в) специфические переносчики возбудителей малярии; г) специфические переносчики возбудителей вухерериоза; д) окончательные хозяева возбудителей малярии. ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ Вставьте пропущенное слово или понятие. 1. Комнатная муха является ... переносчиком возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний. 2. <i>Stomoxys calcitrans</i> является механическим переносчиком возбудителей ... и ... 3. <i>Glossina palpalis</i> является специфическим переносчиком возбудителей ... 4. Мошки откладывают яйца на ... 5. В тропиках мошки являются специфическими переносчиками возбудителей ... 6. Москиты являются специфическими переносчиками лихорадки ... и ... 7. В состав гнуса входят комары, слепни, мошки и ... 8. В чистые незатененные водоемы откладывают яйца комары рода ... 9. Осушение мелких водоемов и распыление на их поверхности ядохимикатов являются методами борьбы с ... комаров. 10. Разведение рыбки гамбузии является примером ... способа борьбы с личинками комаров.
--	--

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Сделайте обозначения к рисункам.

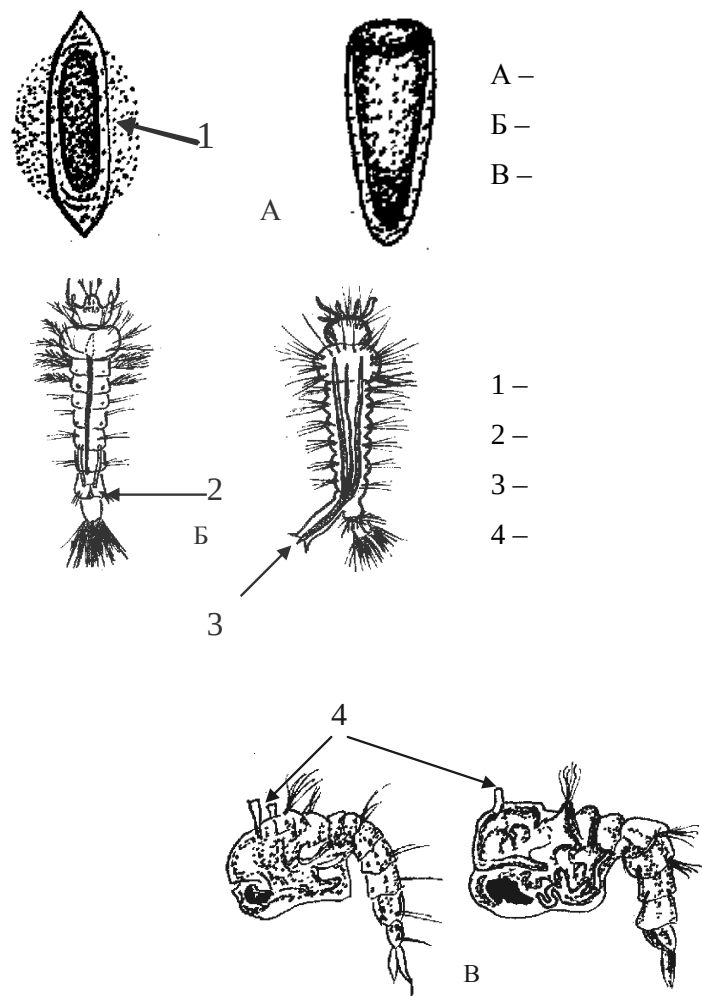


Рис. 1. Доимагинальные стадии малярийного (слева) и немалярийного (справа) комаров

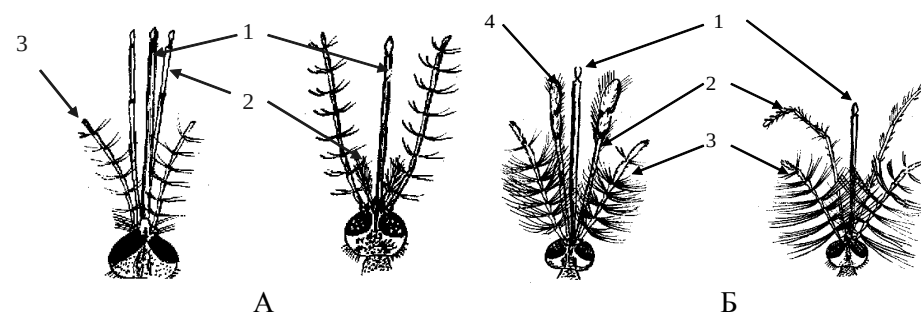
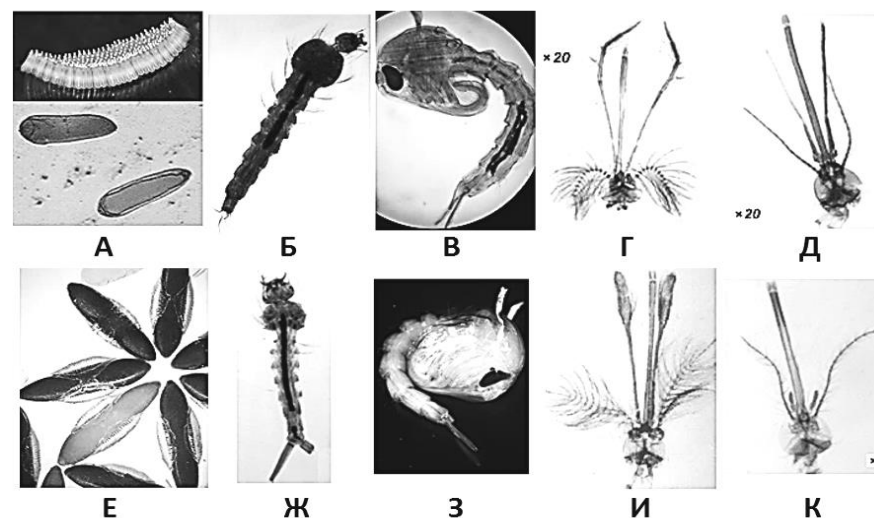


Рис. 2. Головки самок (А) и самцов (Б) малярийного и обыкновенного комаров:

1 — хоботок; 2 — нижнечелюстные щупики; 3 — усики; 4 — утолщения нижнечелюстных щупиков

Задание 2. Внесите в таблицу буквы, обозначающие стадии развития комаров родов *Anopheles* и *Culex/Aedes*.



Роды комаров	Ответы
<i>Anopheles</i>	
<i>Culex/Aedes</i>	

Задание 3. Решите задачи.

Задача № 1. На коже головы больного ребенка были обнаружены очаги нагноения, гангренозные поражения, кровоточащие раны. При обследовании в них обнаружены живые личинки. Какому виду насекомых они могут принадлежать? Как называется заболевание?

Задача № 2. В одной из деревень Минской области в летнее время зарегистрировали вспышку кишечной инфекции — бактериальной дизентерии. Какие насекомые могут способствовать распространению возбудителей заболевания? Опишите их жизненный цикл.

Задача № 3. В стационар доставлен житель Камеруна 22 лет. Пациент истощен, заторможен, на вопросы отвечает односложно, постоянно засыпает. Лицо маскообразное, нижняя челюсть отвисла, обильное слюноотделение. Какое заболевание можно предположить? Назовите возбудителя и переносчика этого заболевания.

Задача № 4. 30-летняя работница конюшни обратилась за медицинской помощью по поводу болезненного подкожного узла на боковой поверхности шеи. Улучшения не наступило после приема антибиотиков, при вскрытии и дренировании раны была обнаружена личинка насекомого длиной 3,5 мм. Установите диагноз.

Задача № 5. В инфекционную больницу поступил больной в тяжелом состоянии (температура тела 40 °С, сознание спутанное). Десять дней назад от вернулся из Афганистана, где проходил военную службу. На основании обследования был поставлен диагноз четырехдневной малярии. Какие насекомые являются переносчиками возбудителей малярии?

Подпись преподавателя

Цель занятия: закрепить умение определять паразитологические микропрепараты.

ПЕРЕЧЕНЬ МИКРОПРЕПАРАТОВ	
1. Циста дизентерийной амебы. 2. Лямблия. 3. Трипаномы. 4. Лейшмании. 5. Трихомонада. 6. Балантидий. 7. Токсоплазма. 8. Малярийные плазмодии (амебовидный шизонт <i>P. vivax</i>, лентовидный шизонт <i>P. malaria</i>, гамонт <i>P. falciparum</i>, пораженные эритроциты <i>P. ovale</i>). 9. Сосальщик печеночный. 10. Яйца сосальщика печеночного. 11. Сосальщик кошачий. 12. Яйца сосальщика кошачьего. 13. Яйца шистосом (<i>S. haematobium</i>, <i>S. mansoni</i>, <i>S. japonicum</i>). 14. Сколекс цепня вооруженного. 15. Сколекс цепня невооруженного. 16. Гермафродитные членики цепня вооруженного. 17. Гермафродитные членики цепня невооруженного. 18. Зрелая проглоттида цепня вооруженного. 19. Зрелая проглоттида цепня невооруженного. 20. Яйца тениид. 21. Цепень карликовый. 22. Яйца цепня карликового. 23. Эхинококк. 24. Поперечный срез сколекса лентеца широкого. 25. Зрелая проглоттида лентеца широкого. 26. Яйца лентеца широкого. 27. Поперечный срез аскариды. 28. Яйца аскариды. 29. Власоглав (самка). 30. Власоглав (самец).	31. Яйца власоглава. 32. Острица (самка). 33. Острица (самец). 34. Яйца острицы. 35. Ротовые капсулы анкилостомид. 36. Трихинелла (личиночная форма). 37. Микрофилярии. 38. Клещ р. <i>Ixodes</i> (самка). 39. Клещ р. <i>Ixodes</i> (самец). 40. Клещ р. <i>Dermacentor</i> (самка). 41. Клещ р. <i>Dermacentor</i> (самец). 42. Клещ р. <i>Argas</i>. 43. Мучной клещ. 44. Чесоточный клещ. 45. Железничный клещ. 46. Вошь головная. 47. Вошь лобковая. 48. Блоха человеческая. 49. Ротовые органы черного таракана. 50. Яйца обыкновенного комара. 51. Яйца малярийного комара. 52. Личинки обыкновенного комара. 53. Личинки малярийного комара. 54. Куколки обыкновенного комара. 55. Куколки малярийного комара. 56. Головка самки обыкновенного комара. 57. Головка самца обыкновенного комара. 58. Головка самки малярийного комара. 59. Головка самца малярийного комара. Коллоквиум (компьютерное тестирование) содержит 21 вопрос: На решение отводится 25 минут.

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	
1. Паразитизм — антагонистический симбиоз. Критерии паразитизма. Микробиом. Паразитоценоз. Медицинская паразитология, ее цели и задачи. Классификация паразитарных болезней. 2. Система «паразит–хозяин». Паразитарная система. 3. Классификация паразитов и их хозяев. 4. Механизмы передачи паразитозов. Пути проникновения паразитов в организм хозяина. Патогенное действие и специфичность паразитов. 5. Морфофизиологические и биологические адаптации паразитов. 6. Ответные реакции организма хозяина на внедрение паразитов. 7. Общая характеристика царства Протисты. 8. Жизненный цикл возбудителей малярии человека. Виды малярийных плазмодиев, паразитирующих у человека, их морфологическая характеристика в тонком мазке крови. Механизмы и пути заражения малярией, патогенное действие возбудителей, симптомы, диагностика и профилактика малярии. 9. Токсоплазма: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Диагностика и профилактика токсоплазмоза. 10. Криптоспоридии: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Диагностика и профилактика криптоспороидоза. 11. Дизентерийная амеба: особенности морфологии и жизненного цикла, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика амебиаза. 12. Паразитические жгутиковые: лейшмании, трипаномы, лямблия и трихомонада. Особенности их строения и размножения, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика заболеваний, вызываемых жгутиковыми. 13. Балантидий: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика балантидиоза. 14. Биологические основы профилактики протозойных заболеваний. 15. Общая характеристика и классификация типа Plathelminthes.	16. Характеристика класса Trematoda. Особенности цикла развития трематод. 17. Печеночный сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика фасциолеза. 18. Кошачий сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика описторхоза. 19. Легочный сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика парагонимоза. 20. Кровяные сосальщики: особенности морфологии и циклов развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика шистосомозов. 21. Шистосоматидные дерматиты человека. 22. Общая характеристика класса Cestoidea. Особенности цикла развития цепней и лентецов. 23. Цепень вооруженный и цепень невооруженный: особенности морфологии, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика тениидозов и цистицеркоза. 24. Цепень карликовый: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика гименолепидоза. 25. Эхинококк и альвеококк, особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика эхинококкоза и альвеококкоза. 26. Лентец широкий: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика дифиллоботриоза. 27. Биологические основы профилактики трематодозов и цестодозов. 28. Общая характеристика типа Nematelminthes. 29. Власоглав человека: особенности морфологии и биологии, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика трихоцефалеза.

30. Аскарида человека: особенности морфологии и биологии, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие личинок и половозрелых аскарид. Симптомы, диагностика миграционного и кишечного аскаридоза, профилактика аскаридоза.

31. Острица: особенности морфологии и биологии, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика энтеробиоза.

32. Токсокара: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика токсокароза.

33. Угрица кишечная: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика стронгилоидоза.

34. Анкилостомиды: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика анкилостомидоза и некатороза.

35. Трихинелла: особенности морфологии и биологии, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика трихинеллеза.

36. Дирофилярии: особенности морфологии и биологии, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика дирофиляриоза.

37. Ришта: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика дракункулеза.

38. Филярии: особенности морфологии и циклов развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика вухерериоза, онхоцеркоза, лоаоза и бругиоза.

39. Биологические основы профилактики нематодозов.

40. Методы лабораторной диагностики кишечных и тканевых гельминтозов.

41. Общая характеристика и систематика типа Arthropoda.

42. Общая характеристика и систематика класса Arachnida.

43. Иксодовые, аргасовые и гамазовые клещи — переносчики возбудителей заболеваний человека: особенности их морфологии и биологии, механизмы и пути передачи возбудителей болезней.

44. Саркоптовые, тироглифные и железничные клещи — возбудители заболеваний человека: особенности их морфологии и биологии.

45. Учение Е. Н. Павловского о природной очаговости паразитарных болезней. Характеристика природного очага.

46. Общая характеристика и систематика класса Insecta.

47. Отряд Вши: особенности морфологии и биологии. Вши — возбудители и переносчики возбудителей заболеваний человека и меры борьбы с ними.

48. Отряд Блохи: особенности морфологии и биологии, медицинское значение и меры борьбы с ними.

49. Отряд Тараканы: особенности морфологии и биологии, медицинское значение и меры борьбы с ними.

50. Отряд Клопы: особенности морфологии и биологии, медицинское значение и меры борьбы с ними. Особенности морфологии и биологии представителей отряда Двукрылые.

51. Компоненты гнуса (мошки, мокрецы, москиты, слепни), особенности морфологии и биологии, медицинское значение.

52. Комары рода *Culex*, *Anopheles* и *Aedes*: особенности морфологии и биологии, медицинское значение.

53. Особенности морфологии и биологии мух (комнатная, осенняя жигалка, вольфартова муха, муха це-це), медицинское значение.

54. Особенности морфологии и биологии оводов, медицинское значение.

55. Меры борьбы с двукрылыми насекомыми.

Коллоквиум (компьютерное тестирование) содержит 25 вопроса:

- ✓ 10 закрытых вопросов (от 1 до 3 верных вариантов, засчитывается только полный ответ),
- ✓ 10 открытых вопросов,
- ✓ 5 задач.

Вопросы могут содержать иллюстрации.

На решение отводится **25 минут**.

В открытых тестах и задачах вводите ответ в соответствующим вопросам числам и падежам. Не допускайте наличия пробелов до или после введенного ответа, слова в ответе отделяйте одним пробелом.

Грамматические ошибки в ответах недопустимы. Размер шрифта не имеет значения. Достаточно полные по смыслу синонимы верных ответов также засчитываются.

Цель занятия: ознакомиться с представителями ядовитых организмов разных систематических категорий, физиологической характеристикой токсинов; знать способы оказания первой помощи при поражении ядами, меры профилактики отравлений.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ 1. Понятие о ядах и токсинах. Характеристика зоотоксинов. 2. Классификация ядовитых животных. 3. Ядовитые животные, представители типов: Стрекающие (Кишечнополостные), Членистоногие и Хордовые (классы Хрящевые и Лучеперые рыбы, Земноводные и Пресмыкающиеся). 4. Физиологическая характеристика токсинов беспозвоночных животных (медузы, паукообразные, перепончатокрылые), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений. 5. Физиологическая характеристика токсинов позвоночных животных (рыбы, амфибии, рептилии), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений. 6. Ядовитые грибы: микро- и макромикеты. Микотоксины, их характеристика, механизмы действия. Отравления микотоксинами и их профилактика. 7. Ядовитые растения, их классификация. Фитотоксины, их характеристика, механизмы действия. Ядовитые растения как источник лекарственного растительного сырья и их охрана.	5. Геморрагиины — 6. Микотоксины — 7. Нейротоксины — 8. Пассивно-ядовитые животные — 9. Первично-ядовитые животные — 10. Условно-ядовитые растения — 11. Цитотоксины — 12. Фитотоксины — 13. Яд — 14. Ядовитость —
ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ 1. Активно-ядовитые животные — 2. Вторично-ядовитые животные — 3. Зоотоксины — 4. Гемолизины —	

ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. **Активно-ядовитыми животными являются:** а) медузы и брюхоногие моллюски; б) кобра и тарантул; в) питон и тарантул; г) тарантул и рыба-фугу; д) рыба-фугу и брюхоногие моллюски.
2. **Пассивно-ядовитыми животными являются:** а) медузы и тарантул; б) кобра и удав; в) питон и рыба-фугу; г) тарантул и брюхоногие моллюски; д) рыба-фугу и брюхоногие моллюски.
3. **Вооруженные активно-ядовитые животные:** а) змеи и скаты; б) рыба-фугу и осы; в) пчелы и земноводные; г) брюхоногие моллюски и пчелы; д) змеи и земноводные.
4. **Невооруженные активно-ядовитые животные:** а) змеи и земноводные; б) рыба-фугу и скаты; в) пчелы и скаты; г) брюхоногие моллюски и земноводные; д) скаты и брюхоногие моллюски.
5. **Пчелы и осы — это животные:** а) первично-ядовитые вооруженные; б) вторично-ядовитые вооруженные; в) активно-ядовитые вооруженные; г) пассивно-ядовитые вооруженные; д) пассивно-ядовитые невооруженные.
6. **При отравлении ядом скорпионов наблюдаются:** а) острая боль, гиперемия и отек пораженного места; б) гиперемия и отек пораженного места, появляется чувство страха; в) не наблюдается гиперемии и отека пораженного места, тошнота и рвота, г) острая боль, появляется чувство страха; д) появляется чувство страха, тошнота и рвота.
7. **При отравлении ядом тарантула наблюдаются:** а) острая боль и сонливость; б) гиперемия и отек пораженного места, некроз кожи; в) не наблюдается гиперемии и отека пораженного места; г) гиперемия и отек пораженного места, сонливость; д) сонливость, некроз кожи.
8. **Первая помощь при отравлении ядом змей:** а) отсосать яд и обработать место укуса дезинфицирующими средствами; б) прижечь место укуса и пострадавшего положить в тень; в) прижечь и обработать место укуса дезинфицирующими средствами; г) транспортировать в лежачем положении; д) наложить тугую повязку на место укуса и транспортировать в любом положении.
9. **При отравлении ядом гадюковых змей наблюдаются:** а) острая боль и нарушение свертываемости крови; б) онемение конечностей и геморрагические отеки; в) геморрагические отеки; г) онемение конечностей и нарушение дыхания; д) нарушение свертываемости крови и нарушение дыхания.

10. При отравлении ядом пчел и ос наблюдаются: а) острая боль, появляется чувство страха; б) гиперемия и отек пораженного места, аллергические реакции; в) не наблюдается гиперемии и отека пораженного места; г) аллергические реакции, появляется чувство страха; д) острая боль.

11. Первая помощь при отравлении ядом перепончатокрылых: а) отсосать яд, обработать место ужаления дезинфицирующими средствами; б) удалить жало, обработать место ужаления дезинфицирующими средствами; в) обработать место ужаления дезинфицирующими средствами, приложить тепло на место ужаления; г) наложить теплую тугую повязку на место ужаления; д) оставить жало, обработать место ужаления дезинфицирующими средствами.

ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Микотоксины, которые вырабатывает грибок *Aspergillus*, называются ...
2. Микотоксины, которые вырабатывает грибок *Penicillium*, называются ...
3. Спорынья вырабатывает ..., который обладает нейротоксическим действием.
4. По характеру физиологического воздействия зоотоксины подразделяют на: нейротоксины, цитотоксины, геморрагины и ...
5. Активно-ядовитых животных делят на ... и ...
6. Ядовитым аппаратом физалий являются ... клетки.
7. По характеру физиологического воздействия яд скорпионов является ...
8. По характеру физиологического воздействия яд каракурта является ...
9. По характеру физиологического воздействия яды бразильских пауков являются цитотоксинами и ...
10. По характеру физиологического воздействия яды перепончатокрылых являются цитотоксинами и ...
11. Яд колумбийской лягушки кокоа сильнее столбнячного токсина в ... раз (ответ цифрой).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Изучите рисунки, схемы.

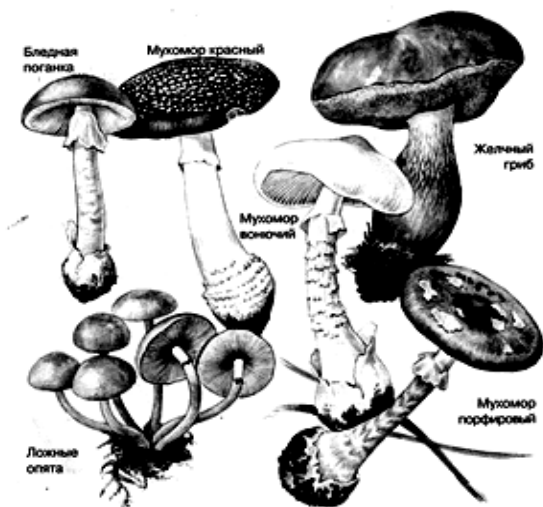


Рис. 1. Ядовитые грибы

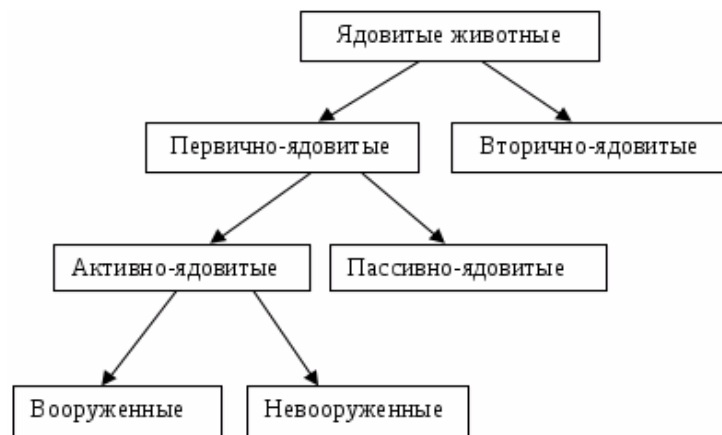


Рис.2. Классификация ядовитых животных



Волчье лыко



Паслён



Дикая жимолость



Вороний глаз



Воронец



Ландыш майский



Мак снотворный



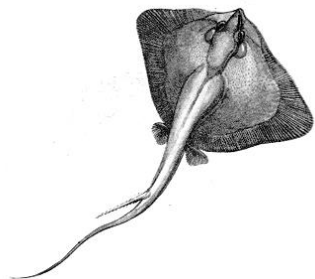
Борщевик Сосновского



Конопля посевная

Рис.3. Ядовитые растения

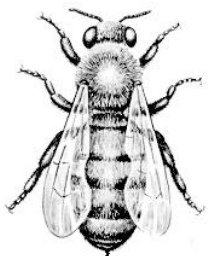
Задание 2. Изучите рисунки ядовитых животных.



Скат-хвостокол



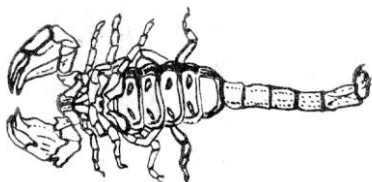
Медуза физалия



Пчела медоносная



Тарантул



Скорпион



Кобра индийская (очковая змея)

Задание 3. Решите задачи.

Задача № 1. После приема фугу у посетителя рыбного ресторана через 1 час появились: покалывание и онемение языка и губ, головная боль, боль в животе и руках, походка стала шаткой, появилась рвота. Кроме того, у мужчины затруднено дыхание, артериальное давление снижено, развился цианоз слизистых и кожи. Какую первую помощь следует оказать?

Задача № 2. При откатке меда из сотов пчеловода искусали пчелы. Как следствие у него возникли следующие симптомы ужаления: боль и отек слизистых оболочек рта, гиперемия и зуд кожи. Какую первую помощь следует оказать?

Задача № 3. После купания в прибрежных водах океана молодой человек получил множественные «ожоги» кожных покровов. В местах поражения возникла резкая боль, сопровождающаяся гиперемией, сыпью. Появилась слабость в мышцах, боли в конечностях, учащенное сердцебиение. Какой диагноз можно предположить?

Задача № 4. Семья из 3 человек отдыхала в Доминикане. Отдых сопровождался купанием в океане. В один из дней у девушки после купания образовалась колотая рана левой стопы, возникло ощущение острой боли и жжения в ней. Эти ощущения постепенно распространяются на все тело и особенно вокруг рта. Затем появилась: тошнота, мышечная слабость, тремор мышц, головокружение. Какой диагноз можно предположить?

Подпись преподавателя

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность жизни, роль белков и нуклеиновых кислот в организации живых систем. Уровни организации живой материи. 2. Роль биологии в системе медицинского образования. 3. Человек как биологическое и социальное существо. 4. Клеточная теория. Предмет, задачи и методы цитологии (световая, электронная и люминесцентная микроскопия, гистохимический и иммуногистохимический, дифференциальное центрифугирование, автордиография, морфометрия и др.). 5. Вирусы. Прокариоты и эукариоты. 6. Модели элементарной биологической мембраны. Строение, свойства и функции плазмалеммы. Транспорт веществ через мембрану: пассивный и активный транспорт. Ионные каналы и их функции. 7. Цитозоль. Цитоскелет: микротрубочки, промежуточные филаменты, микрофиламенты. Внутриклеточный транспорт веществ. 8. Ассимиляция и диссимиляция. Рибосомы. Пластический обмен в клетке. 9. Эндоплазматическая система клетки (мембрана ядра, ЭПС, КГ, лизосомы, пероксисомы, эндосомы, везикулы). 10. Характеристика этапов энергетического обмена в клетке. Митохондрии. Ферментные системы митохондрий. 11. Болезни человека, обусловленные нарушениями на клеточном уровне (лизосомные и пероксисомные). 12. Строение и функции ДНК. Правила Чаргаффа. Доказательства роли ДНК в передаче наследственной информации. 13. Организация наследственного материала у неклеточных и прокариотических форм жизни. 14. Строение и функции ядра клетки. Организации генетического материала эукариот (генный, хромосомный и геномный уровни). Упаковка генетического материала эукариот. 15. Строение метафазной хромосомы. Эухроматин и гетерохроматин. Типы хромосом. Правила хромосом. Кариотип и идиограмма. Классификация хромосом человека. Плазмогены. Цитоплазматическая наследственность. 16. Клеточный цикл. Интерфаза. Полуконсервативный механизм репликации ДНК. Репликон. | <ol style="list-style-type: none"> 17. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы). 18. Виды и типы деления клеток: бинарное деление бактерий, amitoz, митоз, эндомитоз, политения. 19. Митоз: характеристика фаз, распределение генетического материала, биологическое значение. 20. Мейоз, как разновидность митоза: характеристика фаз, распределение генетического материала, биологическое значение. 21. Клеточная пролиферация и гибель клеток. Некроз и апоптоз. Каспазы. 22. Центральная догма молекулярной биологии. 23. Эволюция понятия ген. Ген, его свойства и функции. 24. Генетический код и его свойства. 25. Рибонуклеиновая кислота, ее виды, функции РНК. 26. Транскрипция. Транскрипционные факторы. Синтез мРНК у эукариот: первичный транскрипт, процессинг про-мРНК. 27. Рекогниция. Трансляция: инициация, элонгация и терминация. 28. Посттрансляционные изменения белков, фолдинг белков (шапероны). 29. Утилизация белков в клетке. Протеасомы. Убиквитин. 30. Характеристика генома человека. Избыточность генома, ее значение. 31. Транскриптом. протеом и метаболом человека. 32. Международные научные проекты изучения генома человека: Human genome, ENCODE, Roadmap. 33. Классификация генов (структурные и функциональные, гены домашнего хозяйства и тканеспецифические). 34. Оперон. Лактозный и триптофановый опероны. Полицистронная РНК. 35. Регуляция транскрипции у эукариот: преинициаторный комплекс, энхансеры, сайленсеры. 36. Эпигенетические механизмы регуляции работы генов: модификации гистонов, метилирование цитозина, CpG-островки, регуляторные системы некодирующих РНК. 37. Методы выделения нуклеиновых кислот. Методы исследования ДНК: гель-электрофорез, рестрикционный анализ, гибридизация НК, ДНК-микрочипы. 38. ПЦР и ее виды: количественная ПЦР, ПЦР с обратной транскрипцией, мультиплексная ПЦР. |
|--|---|

39. Методы секвенирования генома: по Сэнгеру, пиросеквенирование, нанопоровое, бисульфитное. 40. Генетическая инженерия: цели, задачи и этапы. 41. Способы получения генов для трансгенеза. 42. Рекомбинантная ДНК. Конструирование векторов, их виды: плазмиды, космиды, фаговые векторы, фазмиды. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент. Отбор трансформированных клеток. Селективные и репортерные гены. 43. Биотехнология, ее значение для медицины. Генетически модифицированные организмы. Продукты питания, содержащие ГМО. 44. Продукты ГИ, используемые в медицине: ДНК-зонды, рекомбинантные белки, вакцины, моно- и поликлональные антитела. 45. Инструменты редактирования генома: CRISPR/Cas9, TALEN. Перспективы применения в медицине и биоэтические проблемы геномного редактирования. Генная терапия. 46. Базы данных сети Интернет, содержащих информацию о нуклеотидных и (или) аминокислотных последовательностях. Биоинформатика. Филогенетический анализ. Фармакогеномика. Персонализированная медицина. 47. Способы диагностики генных наследственных заболеваний: прямое секвенирование, ПЦР, ПДРФ-, SSCP-анализ, ДНК-микрочипы. 48. Молекулярно-генетические маркеры опухолей. Генодиагностика рака. 49. Генетика как наука. Гибридологический анализ, его сущность. 50. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании. Гипотеза чистоты гамет. Анализирующее скрещивание: прямое и обратное. 51. Закономерности наследования при полигибридном скрещивании. 52. Условия, ограничивающие проявление законов Г. Менделя. Плейотропное действие гена. 53. Внутриаλληльное взаимодействие генов (полное и неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование и аллельное исключение). 54. Множественные аллели. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и резус-фактору. 55. Межаллельное взаимодействие генов (комплементарность, эпистаз, полимерия и эффект положения). 56. Опыты Т. Моргана. Сцепление генов: полное и неполное. Группы сцепления. Хромосомная теория наследственности. Генетические и цитологические карты хромосом.	57. Пол как биологический признак. Признаки, ограниченные и контролируемые полом, сцепленные с полом и голандрические. 58. Теории определения пола. Дифференцировка и переопределение пола в онтогенезе. Генная регуляция гонадогенеза у человека. 59. Особенности детерминации пола у человека: физикальные, промежуточная и социально-психологические детерминанты. 60. Нарушения формирования пола у человека. Этические и юридические аспекты изменения морфологического и гражданского пола. 61. X-половой хроматин. Гипотеза М. Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам. 62. Изменчивость, ее виды. Фенотипическая изменчивость, фенотипии. 63. Генотипическая изменчивость. Рекомбинации, механизмы их возникновения. Мутационная изменчивость. Генокопии. Причины мутаций: ошибки копирования ДНК, неравный кроссинговер. Классификации мутаций. 64. Мутагенные факторы: физические, химические и биологические. Генетическая опасность загрязнения окружающей среды мутагенами. 65. Устойчивость и репарация генетического материала. Антимутагены. 66. Виды репарации. Виды эксцизионной репарации, репарация двуцепочечных разрывов. Фотореактивация. Роль нарушений механизмов репарации в патологии человека. 67. Канцерогенез, понятие об онкогенах и генах-супрессорах опухолей. 68. Популяция. Экологическая и генетическая характеристика популяции. 69. Идеальная популяция. Закон Харди–Вайнберга. 70. Факторы, нарушающие равновесие аллелей и генотипов в популяции: естественный отбор, мутации, миграция, дрейф генов. 71. Отличительные признаки популяции человека. Типы браков. Инбридинг. Брачная ассортативность. Коэффициент инбридинга. 72. Большие популяции, демы и изоляты. Особенности генофонда изолятов. Эффекты основателя и «бутылочного горлышка». 73. Влияние элементарных эволюционных факторов на популяции человека. Генетический груз, его биологическая сущность и медицинское значение. 74. Генетика человека. Медицинская генетика и ее задачи. 75. Человек как специфический объект генетического анализа. 76. Классификация методов генетики человека.
---	--

77. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический и другие. 78. Методы диагностики хромосомных болезней человека: классическое кариотипирование, FISH-, SKY- и SNP-кариотипирование. 79. Экспресс-методы диагностики: микробиологические, выявление X- и Y-полового хроматина, биохимические, дерматоглифический. 80. Классификации наследственных болезней человека. 81. Моногенные болезни: нарушения обмена аминокислот, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, системы свертывания крови, болезни обмена металлов, гемоглобинопатии. 82. Хромосомные болезни человека, обусловленные изменением структуры и числа аутосом. Однородительские дисомии. 83. Митохондриальные болезни. Мультифакториальные болезни. 84. Принципы лечения наследственной патологии человека. 85. Медико-генетическое консультирование, цели и задачи. Показания для направления семьи в МГК. Этапы медико-генетического консультирования. 86. Вычисление генетического риска. Правила сложения и умножения вероятностей, теорема Байеса, расчет апостериорной вероятности. 87. Пренатальные методы выявления наследственных заболеваний: определение альфа-фетопротеина, ультрасонография, биопсия ворсин хориона, амниоцентез, плацентоцентез, кордоцентез, фетоскопия. Пренатальный скрининг. Неонатальный скрининг моногенных заболеваний. Скрининговые программы в Республике Беларусь. 88. Морально-этические аспекты пренатальной диагностики. Политика государства в области искусственного прерывания беременности. 89. Морально-этические и юридические проблемы медико-генетического консультирования. Врачебная и семейная тайна. 90. Размножение — универсальное свойство живого. Формы бесполого размножения, биологическое значение. 91. Формы полового размножения, биологическое значение. Половой процесс. Гермафродитизм. 92. Гаметогенез (овогенез и сперматогенез) у человека. Регуляция гаметогенеза у человека. 93. Морфологические и функциональные особенности гамет человека. 94. Осеменение. Особенности оплодотворения у человека.	95. Преодоление бесплодия у человека. Искусственное осеменение, экстракорпоральное оплодотворение и его варианты. 96. Преимплантационная генетическая диагностика. 97. Этические проблемы научных исследований с использованием человеческих эмбрионов. 98. Онтогенез, его типы. Периодизация онтогенеза. 99. Эмбриональный период, характеристика стадий (предзиготный период, зигота, дробление, гастрюляция, гисто- и органогенез). 100. Провизорные органы хордовых животных 101. Генная регуляция эмбрионального развития. Значение амплификации генов, ооплазматической сегрегации, тотипотентности генома зиготы, избирательной экспрессии генов. 102. Взаимодействие частей развивающегося организма. Эмбриональная индукция, морфогенетические поля, градиент физиологической активности, позиционная информация клетки. 103. Критические периоды внутриутробного развития человека, тератогенные факторы среды. 104. Геномный импринтинг. Болезни геномного импринтинга. 105. Периодизация постнатального онтогенеза у человека. 106. Рост и развитие организма человека, их регуляция. Акселерация. 107. Конституция и габитус человека, и их медицинское значение. 108. Критические периоды постнатального онтогенеза. 109. Биологические аспекты старения. Понятие о геронтологии, гериатрии, валеологии. Молекулярно-генетические основы старения. 110. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация и ее биологические аспекты. Морально-этические проблемы эвтаназии. 111. Регенерация органов и тканей. Классификация клеток по способности к регенерации. 112. Репаративная регенерация, ее виды и способы. 113. Регуляция регенерации. Значение регенерации для биологии и медицины. Регенеративная медицина. 114. Трансплантация органов и тканей, ее виды. Тканевая и видовая специфичность белков. Иммунологические механизмы тканевой несовместимости и пути ее преодоления. Трансплантационный иммунитет. Система HLA.
--	--

- 115.** Стволовые клетки. Клеточные линии в биологических и медицинских экспериментах. Искусственные органы, получаемые методами децеллюляризации, 3D-биопринтинга, терапевтического клонирования.
- 116.** Паразитизм — антагонистический симбиоз. Критерии паразитизма. Микробиом. Паразитоценоз. Медицинская паразитология, ее цели и задачи.
- 117.** Система паразит-хозяин. Паразитарная система. Классификация паразитов и их хозяев. Классификация паразитарных болезней.
- 118.** Механизмы передачи паразитозов. Пути проникновения паразитов в организм хозяина.
- 119.** Морфофизиологические и биологические адаптации паразитов. Патогенное действие и специфичность паразитов.
- 120.** Ответные реакции организма хозяина на внедрение паразитов.
- 121.** Общая характеристика царства Протисты.
- 122.** Жизненный цикл возбудителей малярии. Виды плазмодиев, паразитирующих у человека, их морфологическая характеристика в тонком мазке крови.
- 123.** Механизмы и пути заражения человека малярией, патогенное действие возбудителей, симптомы и диагностика малярии. Биологические основы профилактики малярии.
- 124.** Токсоплазма: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Диагностика и профилактика токсоплазмоза.
- 125.** Криптоспоридии: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Диагностика и профилактика криптоспороидоза.
- 126.** Дизентерийная амеба: особенности морфологии и жизненного цикла, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика амебиаза.
- 127.** Паразитические жгутиковые: лейшмании, трипаномы, лямблия и трихомонада. Особенности их строения и размножения, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика заболеваний, вызываемых жгутиковыми.
- 128.** Балантидий: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика балантидиоза.
- 129.** Биологические основы профилактики протозойных заболеваний.
- 130.** Общая характеристика и классификация типа Plathelminthes.
- 131.** Характеристика класса Trematoda. Особенности цикла развития трематод.
- 132.** Печеночный сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика фасциолеза.
- 133.** Кошачий сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика описторхоза.
- 134.** Легочный сосальщик: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика парагонимоза.
- 135.** Кровяные сосальщики: особенности морфологии и циклов развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика шистосомозов.
- 136.** Шистосоматидные дерматиты человека.
- 137.** Общая характеристика класса Cestoda. Особенности цикла развития цепней и лентецов.
- 138.** Цепень вооруженный и цепень невооруженный: особенности морфологии, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика тениидозов и цистицеркоза.
- 139.** Цепень карликовый: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика гименолепидоза.
- 140.** Эхинококк и альвеококк, особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика эхинококкоза и альвеококкоза.
- 141.** Лентец широкий: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика дифиллоботриоза.
- 142.** Биологические основы профилактики трематодозов и цестодозов.
- 143.** Общая характеристика типа Nematelminthes.
- 144.** Аскарида человека: особенности морфологии и биологии, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие личинок и половозрелых аскарид. Симптомы, диагностика миграционного и кишечного аскаридоза, профилактика аскаридоза.

145. Власоглав человека: особенности морфологии и биологии, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика трихоцефалеза.

146. Острица: особенности морфологии и биологии, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика энтеробиоза.

147. Токсокара: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика токсокароза.

148. Угрица кишечная: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика стронгилоидоза.

149. Анкилостомиды: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика анкилостомидоза и некатороза.

150. Трихинелла: особенности морфологии и биологии, механизмы и пути заражения, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика.

151. Дирофилярии: особенности морфологии и биологии, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика дирофиляриоза.

152. Ришта: особенности морфологии и цикла развития, механизмы и пути заражения человека и животных, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика дракункулеза.

153. Филярии: особенности морфологии и циклов развития, механизмы и пути заражения человека, патогенное действие. Симптомы, диагностика и профилактика вухерериоза, онхоцеркоза, лоаоза и бругиоза.

154. Биологические основы профилактики нематодозов.

155. Методы лабораторной диагностики кишечных и тканевых гельминтозов.

156. Общая характеристика и систематика типа Arthropoda. Общая характеристика и систематика класса Arachnida.

157. Иксодовые, аргазовые и гамазовые клещи — переносчики возбудителей заболеваний человека: особенности их морфологии и биологии, механизмы и пути передачи возбудителей болезней.

158. Саркоптовые, тироглифные и железничные клещи — возбудители заболеваний человека: особенности их морфологии и биологии.

159. Учение Е. Н. Павловского о природной очаговости паразитарных болезней. Характеристика природного очага.

160. Общая характеристика и систематика класса Insecta.

161. Отряд Вши: особенности морфологии и биологии. Вши — возбудители и переносчики возбудителей заболеваний человека и меры борьбы с ними.

162. Отряды Блохи, Тараканы, Клопы: особенности морфологии и биологии, медицинское значение и меры борьбы с ними.

163. Особенности морфологии и биологии представителей отряда Двукрылые. Компоненты гнуса (мошки, мокрецы, москиты, слепни), особенности морфологии и биологии, медицинское значение.

164. Комары рода *Culex*, *Anopheles* и *Aedes*: особенности морфологии и биологии, медицинское значение.

165. Особенности морфологии и биологии мух (комнатная, осенняя жигалка, вольфартова муха, муха це-це), медицинское значение.

166. Особенности морфологии и биологии оводов, медицинское значение. Меры борьбы с двукрылыми насекомыми.

167. Понятие о ядах и токсинах. Характеристика зоотоксинов. Классификация ядовитых животных.

168. Ядовитые животные: типы: Стрекающие, Членистоногие и Хордовые (классы Хрящевые и Костные рыбы, Земноводные и Пресмыкающиеся).

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

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

171. Ядовитые грибы: микро- и макромицеты. Микотоксины, их характеристика, механизмы действия. Отравления микотоксинами и их профилактика.

172. Ядовитые растения, их классификация. Фитотоксины, их характеристика, механизмы действия. Ядовитые растения как источник лекарственного растительного сырья и их охрана.

173. Индивидуальное и историческое развитие. Законы К. Бэра. Рекапитуляция. Филогенез как процесс эволюции онтогенезов.

174. Биогенетический закон. Понятие о ценогенезах и палингенезах. Учение А. Н. Северцова о филэмбриогенезах. Корреляции в процессе индивидуального развития организма.

175. Эволюция систем органов позвоночных: покровов тела, скелета, нервной, кровеносной, дыхательной, пищеварительной, мочевыделительной и половой. Онтофилогенетическая обусловленность пороков развития систем органов человека.

176. Экология человека, ее задачи.

177. Валеология — наука о здоровье человека. Основные факторы здоровья: рациональный образ жизни, избавление от вредных привычек, активный образ жизни, полноценное и физиологически сбалансированное питание. Роль медицины в сохранении здоровья и развитии экологического сознания и мышления у населения.

178. Организм человека как открытая саморегулирующаяся система. Общие закономерности регуляции гомеостаза. Кибернетические основы гомеостаза. Уровни и механизмы регуляции гомеостаза.

179. Биоритмология. Медицинское значение хронобиологии. Хронопрофилактика, хронодиагностика и хронотерапия.

180. Основные системы биосферно-биогеоценотического уровня организации живого: сообщество, экосистема (биогеоценоз), биосфера.

181. Основные этапы эволюции биосферы. Ноосфера.

182. Рациональное использование возобновляющихся и невозобновляющихся природных ресурсов. Проблемы антропогенного загрязнения окружающей среды и способы его предупреждения.

ПИСЬМЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Структура билета:

15 закрытых тестов, 5 открытых тестов, 4 задачи, 2 микропрепарата.

Студенты отвечают на вопросы билета — 60 минут.

Критерии оценки

№	Вид задания номера вопроса	Количество баллов за 1 задание	Количество заданий	Максимальное количество баллов
1.	Закрытые тесты (1–15)	3	15	45
2.	Открытые тесты (16–20)	5	5	25
3.	Задачи (21–24)	5	4	20
4.	Микропрепараты (25–26)	5	2	10
	Итого		26	100

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

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. *Медицинская биология для иностранных студентов : учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 1* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. – Минск : БГМУ, 2023. – 199 с.
2. *Медицинская биология для иностранных студентов : учеб.-метод. пособие. В 2 ч. Ч. 2* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. – Минск : БГМУ, 2023. – 159 с.
3. *Медицинская биология : сборник задач* / В. Э. Бутвиловский, В. В. Григорович, В. В. Давыдов, Ю. Л. Корбут. – Минск : БГМУ, 2024. – 159 с.
4. *Медицинская биология : терминологический словарь* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. – Минск : БГМУ, 2025. – 76 с.
5. ЭУМК «Медицинская биология и общая генетика». URL: <http://etest.bsmu.by>.

Дополнительная

6. *Медицинская биология и общая генетика : учеб.* / Р. Г. Заяц [и др.]. – 3-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 480 с.
7. *Тейлор, Д.* Биология : в 3 т. / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут ; пер. с англ. – 13-е изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021. – 1340 с.
8. *Бекиш, О.-Я. Л.* Медицинская биология и общая генетика : учеб. для студентов высших учебных учреждений по специальности «Лечебное дело» / О.-Я. Л. Бекиш, В. Я. Бекиш. – 3-е изд., испр. и доп. – Витебск : Издательство ВГМУ, 2018. – 420 с.
9. *Практические задания по медицинской биологии и общей генетике : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1* / Е. В. Чаплинская [и др.]. – Минск : БГМУ, 2020. – 174 с.
10. *Практические задания по медицинской биологии и общей генетике : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2* / Е. В. Чаплинская [и др.]. – Минск : БГМУ, 2021. – 176 с.