

# МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ

Практикум для студентов стоматологического факультета

Студента I курса \_\_\_\_\_ группы

---

(Ф.И.О.)

Минск БГМУ 2019  
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА БИОЛОГИИ

# МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ

Практикум для студентов стоматологического факультета

*3-е издание, исправленное*



Минск БГМУ 2019

УДК 57(076.5)(075.8)  
ББК 28.70я73  
М42

Рекомендовано Научно-методическим советом университета  
в качестве практикума 17.04.2019 г., протокол № 8

А в т о р ы: канд. мед. наук, доц. В. Э. Бутвиловский; канд. мед. наук, проф.  
Р. Г. Заяц; канд. биол. наук, доц. В. А. Толстой; канд. мед. наук, доц. А. В. Бутвиловский;  
канд. биол. наук, доц. Е. В. Чаплинская

Р е ц е н з е н т ы: д-р мед. наук, проф. В. А. Переверзев; канд. биол. наук, доц.  
А. В. Колб

**Медицинская** биология : практикум для студентов стоматологического  
М42 факультета / В. Э. Бутвиловский [и др.]. – 3-е изд., испр. – Минск : БГМУ, 2019. – 96  
с.

ISBN 978-985-21-0366-4.

Включены критерии оценки знаний студентов, контрольные вопросы 19 тем практических  
занятий; основные термины и понятия; закрытые и открытые тесты для самоконтроля; тексты  
задач по генетике, геной инженерии, паразитологии, эволюции систем органов; схемы и  
контуры рисунков и оригинальные фотографии изучаемых микропрепаратов; экзаменационные  
вопросы. Первое издание вышло в 2017 году.

Предназначен для студентов 1-го курса стоматологического факультета.

УДК 57(076.5)(075.8)  
ББК 28.70я73

Учебное издание

**Бутвиловский** Валерий Эдуардович  
**Заяц** Роман Георгиевич  
**Толстой** Виктор Алексеевич и др.

### **МЕДИЦИНСКАЯ БИОЛОГИЯ**

Практикум для студентов стоматологического факультета

*3-е издание, исправленное*

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

Подписано в печать 18.07.19. Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Ризография.  
Гарнитура «Times». Усл. печ. л. 11,16. Уч.-изд. л. 7,3. Тираж 150 экз. Заказ 438.

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

ISBN 978-985-21-0366-4

© УО «Белорусский государственный  
медицинский университет», 2019

## УЧЕБНО-УЧЕТНАЯ КАРТА

студента \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ гр. \_\_\_\_\_ факультета \_\_\_\_\_

Учебная неделя	Тема практического занятия	Оценка	Подпись преподавателя	Дата отработки	Итоговая аттестация
1.	Роль биологии в системе медицинского образования				<b>1. НИРС</b> _____
2.	Биология клетки. Поток веществ и энергии в клетке				_____
3.	Организация потока генетической информации				_____
4.	Организация наследственного материала I				_____
5.	Организация наследственного материала II				<b>2. УИРС</b> _____
6.	Генная инженерия				_____
7.	Основы наследования признаков				_____
8.	Основы изменчивости				<b>3. Итоговое «___»</b> _____
9.	Основы генетики человека I				<b>4. Средний балл «___»</b>
10.	Основы генетики человека II				<b>5. Рейтинг</b>
11.	<b>Итоговое занятие по цитологии и генетике</b>				<b>6. Зачет</b> _____
12.	Размножение организмов				<b>Дата «___» _____ 201__ г.</b>
13.	Основы онтогенеза (эмбриональный период)				<b>Подпись преподавателя</b>
14.	Основы онтогенеза (постэмбриональный период)				_____
15.	Эволюция систем органов хордовых				<b>7. Оценка на экзамене</b>
16.	Введение в паразитологию				<b>8. Итоговая оценка</b> _____
17.	Основы частной паразитологии I				<b>Дата «___» _____ 201__ г.</b>
18.	Основы частной паразитологии II				<b>Подпись преподавателя</b>
19.	Ядовитые организмы				_____

### ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ КАФЕДРОЙ БИОЛОГИИ К СТУДЕНТАМ

**1. Соблюдать правила техники безопасности в аудиториях кафедры** (инструктаж по технике безопасности проведен), выполнять правила внутреннего распорядка УО «БГМУ».

**2. На практические занятия приходите без опозданий, согласно расписанию.** Опоздавшие студенты на практические занятия **не допускаются.**

**3. На практических занятиях студенты должны иметь халаты, шапочки, практикумы, цветные карандаши.** Студенты без халатов, шапочек и практикумов на практические занятия не допускаются.

**4. Пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 2-х недель после пропуска.** Студенты, не отработавшие в течение 2-х недель пропущенные практические занятия, к последующим занятиям, итоговому занятию без разрешения декана факультета **не допускаются.**

**5. Студенты, имеющие средний балл академической успеваемости за год 8,25 и выше** (при условии сдачи итогового занятия на оценки «8», «9» или «10»), на экзамене сдают только практические навыки (умение работать с микроскопом, умение решать задачи).

**6. Средний балл академической успеваемости за семестр по решению заседания кафедры для отдельных студентов может быть увеличен, в случае их активного участия в работе СНО.**

**7. На кафедре используется накопительный принцип выставления итоговой оценки по дисциплине. Итоговая оценка выставляется на основе суммирования оценок, полученных студентом на коллоквиуме (итоговом занятии) (доля этой оценки 10 %), среднего балла успеваемости (30 %) и экзамене (60 %).**

С требованиями кафедры ознакомлен(а) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (дата)

**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,

**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.

Репозиторий БГМУ

**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.

**Постановление Министерства образования Республики Беларусь 29.05.2012 № 53 «Правила проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования»**



**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ**

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

Критерии оценки знаний для письменной работы

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

Критерии экзаменационной оценки

Количество баллов	Оценка
95–100	10 (десять)
85–94	9 (девять)
78–84	8 (восемь)
67–77	7 (семь)
56–66	6 (шесть)
50–55	5 (пять)
44–49	4 (четыре)
<b>Неудовлетворительные оценки</b>	
31–43	3 (три)
16–30	2 (два)
0–15	1 (один)

**КУРСОВОЙ ПИСЬМЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

Структура билета и оценка отдельных заданий

№	Вид задания	Количество баллов за 1 задание	Количество заданий	Максимальное количество баллов
1.	Большой вопрос	23	1	23
2.	Открытые тесты	2	5	10
3.	Тесты на соответствие	5	1	5
4.	Тесты на последовательность	5	1	5
5.	Задачи	9	3	27
6.	Закрытые тесты	2	15	30
	Итого		26	100

**Формирование итоговой оценки проводится на основании приказа ректора УО БГМУ № 71 от 03.02.2017**

**Итоговая оценка выставляется на основе суммирования оценок, полученных студентом на коллоквиуме (итоговом занятии) (доля этой оценки 10 %), среднего балла успеваемости (30 %) и экзамене (60 %).**

**В случае получения студентом неудовлетворительной оценки на экзамене, рейтинговая оценка по учебной дисциплине не учитывается и выставляется неудовлетворительная итоговая оценка.**

**Если рейтинговая оценка студента составляет 3,0 и выше, а оценка, полученная на экзамене, составляет 8, 9, 10, то итоговая оценка соответствует экзаменационной оценке.**

## ЛАУРЕАТЫ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ ПО ФИЗИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

Год	Имя	Тема
1901	Эмиль Адольф фон Беринг	«За работу по сывороточной терапии, за её применение при лечении дифтерии, что открыло новые пути в медицинской науке и дало в руки врачей оружие против болезни и смерти»
1902	Рональд Росс	«За работу по малярии, в которой он показал, как возбудитель попадает в организм, и тем самым заложил основу для разработки методов борьбы с малярией»
1903	Нильс Рюберг Финзен	«За лечение волчанки с помощью концентрированного светового излучения»
1904	И.П. Павлов	«За работу по физиологии пищеварения»
1905	Роберт Кох	«За исследования и открытия, касающиеся лечения туберкулеза»
1906	К. Гольджи, С. Рамон-и-Кахаль	«В знак признания трудов о структуре нервной системы»
1907	Шарль Луи Альфонс Лаверан	«За исследование роли простейших в заболеваниях»
1908	И. И. Мечников, Пауль Эрлих	«За труды по иммунитету»
1909	Эмиль Теодор Кохер	«За работы в области физиологии, патологии и хирургии щитовидной железы»
1910	Альбрехт Коссель	«За вклад в изучение химии клетки, внесенный исследованиями белков, включая нуклеиновые вещества»
1911	Альвар Гульстранд	«За работу по диоптрике глаза»
1912	Алексис Каррель	«За признание работы по сосудистому шву и трансплантации кровеносных сосудов и органов»
1913	Шарль Рише	«В знак признания его работ по анафилаксии»
1914	Роберт Барани	«За работы по физиологии и патологии вестибулярного аппарата»
1915		Премия не присуждалась
1916		Премия не присуждалась
1917		Премия не присуждалась
1918		Премия не присуждалась
1919	Жюль Борде	«За открытия, связанные с иммунитетом»
1920	Август Крог	«За открытие механизма регуляции просвета капилляров»
1921		Премия не присуждалась
1922	<a href="#">Арчибалд Хилл</a> Отто Мейергоф	«За открытия в области теплообразования в мышце». «За открытие взаимосвязи между поглощением кислорода и метаболизмом молочной кислоты в мышце»
1923	Ф. Бантинг, Джон Маклеод	«За открытие инсулина»
1924	Виллем Эйнтховен	«За открытие механизма электрокардиограммы»
1925		Премия не присуждалась
1926	Йоханнес Фибигер	«За открытие карциномы, вызываемой Spiroptera»
1927	Юлиус Вагнер-Яурегг	«За открытие терапевтического эффекта заражения малярией при лечении прогрессивного паралича»
1928	Шарль Николь	«Установление переносчика сыпного тифа — платяной вши»
1929	Христиан Эйкман Фредерик Гоулэнд Хопкинс	«За вклад в открытие витаминов». «За открытие витаминов, стимулирующих процессы роста»
1930	Карл Ландштейнер	«За открытие групп крови человека»
1931	Отто Генрих Варбург	«За открытие природы и механизма действия дыхательного фермента»

Год	Имя	Тема
1932	Ч. Скотт Шеррингтон, Э. Дуглас Эдриан	«За открытия, касающиеся функций нейронов»
1933	Томас Хант Морган	«За открытия, связанные с ролью хромосом в наследственности»
1934	Дж. Уипл, Дж. Майнот, У. Мёрфи	«За открытия, связанные с применением печени в лечении пернициозной анемии»
1935	Ханс Шпеман	«За открытие организующих эффектов в эмбриональном развитии»
1936	Генри Дейл, Отто Лёви	«За открытия, связанные с химической передачей нервных импульсов»
1937	Альберт Сент-Дьёрди	«За открытия в области процессов биологического окисления, связанные в особенности с изучением витамина С и катализа фумаровой кислоты»
1938	Корней Хейманс	«За открытие роли синусного и аортального механизмов в регуляции дыхания»
1939	Герхард Домагк	«За открытие антибактериального эффекта протозила»
1940		Премия не присуждалась
1941		Премия не присуждалась
1942		Премия не присуждалась
1943	Хенрик Карл Петер Дам Эдуард Адальберт Дойзи	«За открытие витамина К». «За открытие химической структуры витамина К»
1944	Дж. Эрлангер, Г. Спенсер Гассер	«За открытия высокодифференцированных функций отдельных нервных волокон»
1945	А. Флеминг, Э. Борис Чейн, Х. Уолтер Флори	«За открытие пенициллина и его действия при различных инфекционных болезнях»
1946	Герман Джозеф Мёллер	«За открытие появления мутаций под влиянием рентгеновского облучения»
1947	К. Фердинанд Кори, Г. Тереза Кори Бернардо Альберто Усай	«За открытие каталитического превращения гликогена». «За открытие роли гормонов передней доли гипофиза в метаболизме глюкозы»
1948	Пауль Герман Мюллер	«За открытие высокой эффективности ДДТ как контактного яда»
1949	Уолтер Гесс Эгаш Мониш	«За открытие роли промежуточного мозга как координатора активности внутренних органов». «За открытие терапевтического действия лейкотомии при некоторых психических заболеваниях»
1950	Э. Кендалл, Т. Рейхштейн, Ф. Хенч	«За открытия структуры и биологических эффектов гормонов коры надпочечников»
1951	Макс Тейлер	«За открытия, связанные с желтой лихорадкой, и борьбу с ней»
1952	Зельман Ваксман	«За открытие стрептомицина, первого антибиотика, эффективного при лечении туберкулеза»
1953	Ханс Адольф Кребс Фриц Альберт Липман	«За открытие цикла лимонной кислоты». «За открытие кофермента А и его значения для промежуточных стадий метаболизма»
1954	Д. Эндерс, Т. Уэллер, Ф. Роббинс	«За открытие способности вируса полиомиелита расти в культурах различных тканей»
1955	Хуго Теорелль	«За открытия природы и механизма действия окислительных ферментов»
1956	А. Курнан, В. Форсман, Д. Ричардс	«За открытия катетеризации сердца и патологических изменений в системе кровообращения»
1957	Даниеле Бове	«За открытия синтетических соединений, блокирующих действие некоторых веществ организма, и за обнаружение их действия на сосудистую систему и мышцы»
1958	Дж. Бидл, Э. Тейтем Дж. Ледерберг	«За открытия роли генов в специфических биохимических процессах». «За открытия генетической рекомбинации и организации генетического материала у бактерий»
1959	Северо Очоа, А. Корнберг	«За открытие механизмов биологического синтеза РНК и ДНК»
1960	М. Бёрнет, П. Брайан Медавар	«За открытие искусственной иммунной толерантности (переносимости)»
1961	Георг Бекеш	«За открытие физических механизмов восприятия раздражения улиткой»

Год	Имя	Тема
1962	Ф. Крик, Дж. Уотсон, М. Уилкинс	«За открытия молекулярной структуры нуклеиновых кислот и их значения для передачи информации в живых системах»
1963	Дж. Эклс, А. Ходжкин, Э. Филдинг Хаксли	«За открытия ионных механизмов возбуждения и торможения в периферических и центральных участках нервных клеток»
1964	Конрад Блох, Феодор Линен	«За открытия механизмов и регуляции обмена холестерина и жирных кислот»
1965	Ф. Жакоб, Андре Львов, Ж. Моно	«За открытия, касающиеся генетического контроля синтеза ферментов и вирусов»
1966	Фрэнсис Пейтон Роус Чарлз Брентон Хаггинс	«За открытие онкогенных вирусов». «За открытия, касающиеся гормонального лечения рака предстательной железы»
1967	Рагнар Гранит, Кеффер Хартлайн, Джордж Уолд	«За открытия, связанные с первичными физиологическими и химическими зрительными процессами, происходящими в глазу»
1968	Р. Холли, Х. Гобинд Корана, М. Ниренберг	«За расшифровку генетического кода и его роли в синтезе белков»
1969	М. Дельбрюк, А. Херши, С. Лурия	«За открытия, касающиеся механизма репликации и генетической структуры вирусов»
1970	Бернард Кац, Ульф фон Ойлер, Джулиус Аксельрод	«За открытия, касающиеся гуморальных передатчиков в нервных окончаниях и механизмов их хранения, выделения и инактивации»
1971	Эрл Сазерленд	«За открытия, касающиеся механизмов действия гормонов»
1972	Джералд Эдельман, Родни Портер	«За открытия, касающиеся химической структуры антител»
1973	К. фон Фриш, К. Лоренц, Н. Тинберген	«За открытия моделей индивидуального и группового поведения животных»
1974	А. Клод, Кр. де Дюв, Дж. Паладе	«За открытия, касающиеся структурной и функциональной организации клетки»
1975	Д. Балтимор, Р. Дульбекко, Х. Темин	«За открытия взаимодействия между онкогенными вирусами и генетическим материалом клетки»
1976	Барух Бламберг, Карлтон Гайдузек	«За открытия новых механизмов происхождения и распространения инфекционных заболеваний»
1977	Роже Гиймен, Эндрю Шалли Розалин Сасмен Ялоу	«За открытия, связанные с секрецией пептидных гормонов мозга». «За развитие радиоиммунологических методов определения пептидных гормонов»
1978	В. Арбер, Д. Натанс, Х. Смит	«За обнаружение рестрикционных ферментов и их применение в молекулярной генетике»
1979	Аллан Кормак, Годфри Хаунсфилд	«За разработку компьютерной томографии»
1980	Б. Бенасерраф, Ж. Доссе, Дж. Снелл	«За открытия генетически структур на клеточной поверхности, регулирующих иммунные реакции»
1981	Роджер Сперри Д. Хьюбел, Торстен Визел	«За открытия, касающиеся функциональной специализации полушарий головного мозга». «За открытия, касающиеся принципов переработки информации в нейронных структурах»
1982	С. Бергстрём, Б. Самуэльсон, Дж. Вейн	«За открытия простагландинов и близких к ним биологически активных веществ»
1983	Барбара Мак-Клинтон	«За открытие транспозирующих генетических систем»
1984	Н. Эрне, Г. Кёлер, С. Мильштейн	«За открытие и разработку принципов выработки моноклональных антител»
1985	Майкл Браун, Джозеф Голдштейн	«За открытия обмена холестерина и лечения нарушений уровня холестерина в крови»
1986	С. Коэн, Рита Леви-Монтальчини	«За открытия, имеющие значение для раскрытия механизмов регуляции роста клеток и органов»
1987	Судзуми Тонегава	«За открытие генетического принципа для генерации разнообразности антител»
1988	Дж. Блэк, Г. Элайон, Дж. Хитчингс	«За открытие важных принципов лекарственной терапии»
1989	Дж. Майкл Бишоп, Харолд Вармус	«За открытие клеточной природы ретровирусных онкогенов»
1990	Дж. Марри, Эдуард Донналл Томас	«За открытия, касающиеся трансплантации органов и клеток при лечении болезней»
1991	Эрвин Неэр, Берт Закман	«За открытия, касающиеся функций одиночных ионных каналов в клетках»

Год	Имя	Тема
1992	Эдмонд Фишер, Эдвин Кребс	«За открытия обратимой белковой фосфорилиции как механизма биологической регуляции»
1993	Ричард Робертс, Филлип Шарп	«За открытие, независимо друг от друга, прерывистой структуры гена»
1994	Альфред Гилман, Мартин Родбелл	«За открытие G-протеинов и роли этих протеинов в сигнальной трансдукции в клетке»
1995	Э. Льюис, К. Ньюслийн-Фольхард, Э. Вишаус	«За открытия генетического контроля на ранней стадии эмбрионального развития»
1996	П. Доэрти, Р. Цинкернагель	«За открытия способности иммунной системы человека выявлять клетки, пораженные вирусом»
1997	Стенли Прузинер	«За открытие прионов, нового биологического принципа инфекции»
1998	Р. Ферчготт, Л. Игнарро, Ф. Мурад	«За открытие роли оксида азота как сигнальной молекулы в регуляции сердечно-сосудистой системы»
1999	Гюнтер Блобель	«За обнаружение в белковых молекулах сигнальных аминокислот последовательностей, ответственных за адресный транспорт белков в клетке»
2000	Арвид Карлссон Пол Грингард Эрик Кандел	«За открытие нейромедиатора допамина и его роли для контроля двигательных функций у человека». «За открытие механизма действия допамина и других нейромедиаторов». «За открытие молекулярных механизмов работы синапсов»
2001	Л. Хартвелл, Т. Хант, П. Нерс	«За открытие ключевых регуляторов клеточного цикла»
2002	С. Бреннер, Р. Хорвиц, Дж. Салстон	«За открытия в области генетического регулирования развития человеческих органов»
2003	Пол Лотербур, Питер Мэнсфилд	«За изобретение метода магнитно-резонансной томографии»
2004	Ричард Эксел, Линда Бак	«За исследования обонятельных рецепторов и организации системы органов обоняния»
2005	Барри Маршалл и Робин Уоррен	«За изучение влияния бактерии <i>Helicobacter pylori</i> на возникновение гастрита и язвы желудка и двенадцатиперстной кишки»
2006	<a href="#">Эндрю Файер</a> , <a href="#">Крейг Мелло</a>	«За открытие РНК-интерференции — эффекта гашения активности определенных генов»
2007	М. Капекки, О. Смитис, М. Эванс	«За открытие принципов введения специфических генных модификаций в организм мышей посредством эмбриональных стволовых клеток» (открытие метода нокаута генов)»
2008	Харалд цур Хаузен Ф. Барре-Синусси, Люк Монтанье	«За открытие вируса папилломы шейки матки». «За открытие ВИЧ»
2009	Э. Блэкберн, К. Грейдер, Дж. Шостак	«За открытие того, как теломеры и теломераза защищают хромосомы от укорачивания при делении»
2010	Роберт Эдвардс	«За исследования проблем бесплодия и разработку метода экстракорпорального оплодотворения»
2011	Брюс Бойтлер, Жюль Хоффманн Ральф Штайнман	«За открытие в области врожденного иммунитета». «За открытие роли дендритных клеток в приобретенном иммунитете»
2012	Джон Б. Гердон, Шинья Яманака	«За открытие индуцированных плюрипотентных стволовых клеток (иПСК)»
2013	Т. Зюдхоф, Р. Шекман, Дж. Ротман	«За исследование механизмов, регулирующих везикулярный транспорт»
2014	Дж. О'Киф, М. Мозер, Э. Мозер	«За открытие клеток навигационной системы мозга»
2015	У. Кембелл, С. Омура Юю Ту	«За лечение филяриатозов». «За лечение малярии»
2016	Ёсинори Осуми	«За открытие аутофагии — процесса переработки и реутилизации клеточных компонентов»
2017	Джеффри Холл, Майкл Росбаш, Майкл Янг	«За открытие молекулярных механизмов, контролирующих циркадные ритмы»
2018	Джеймс Эллисон и Тасука Хондзё	«За новый метод иммунотерапии рака»

**Занятие № 1. Тема: РОЛЬ БИОЛОГИИ В СИСТЕМЕ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

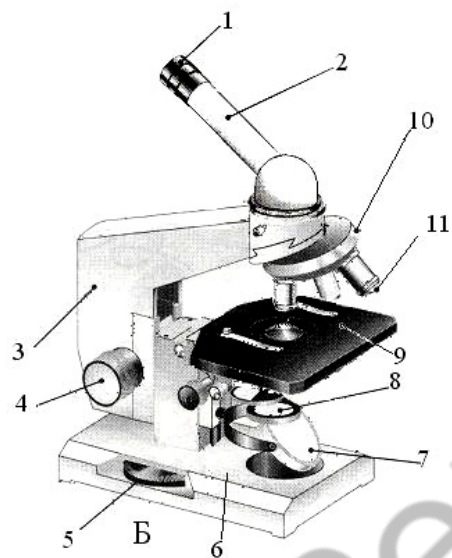
<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b>	<b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Человек как биологическое и социальное существо.</li><li>2. Роль биологии в системе медицинского образования.</li><li>3. Предмет, задачи и методы цитологии.</li><li>4. Световая микроскопия.</li></ol>	<p><b>1. Основные задачи цитологии изучение:</b> 1 – способов передачи генетической информации, 2 – строения тканей, 3 – строения и функций ядра клетки, 4 – деления клеток, 5 – функций биологической мембраны и органоидов: а) все перечисленные; б) 1, 3, 4, 5; в) 3, 4, 5; г) 2, 3; д) 3, 4.</p>

<b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b>	
<p><b>1. Авторадиография (метод меченых атомов) –</b></p> <p><b>2. Жизнь –</b></p> <p><b>3. Клетка –</b></p> <p><b>4. Метод рентгеноструктурного анализа –</b></p> <p><b>5. Метод микроургии –</b></p> <p><b>6. Обмен веществ –</b></p> <p><b>7. Систематическое положение Homo sapiens –</b></p> <p><b>8. Цитология –</b></p>	<p><b>2. Методы исследования в цитологии:</b> а) световая и электронная микроскопия и цитогенетический; б) авторадиография и дифференциальное центрифугирование; в) цитогенетический и микрохирургия; г) генеалогический и цитохимический; д) рентгеноструктурный анализ и близнецовый.</p> <p><b>3. Выделить отдельные компоненты клетки позволяют методы:</b> а) световой и электронной микроскопии; б) гистохимический и биохимический; в) генеалогический и гибридологический; г) дифференциального центрифугирования; д) рентгеноструктурного анализа и авторадиографии.</p> <p><b>4. Видовые признаки Человека разумного:</b> 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.</p> <p><b>5. Человек как биологическое существо характеризуется:</b> а) наследственностью и изменчивостью; б) общественным образом жизни; в) борьбой за существование; г) обменом веществ, мышлением и сознанием; д) наличием второй сигнальной системы.</p> <p><b>6. Человек как социальное существо характеризуется:</b> 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.</p>

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Структуру клеток и их компонентов изучают методом ... микроскопии.
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. Квадратичный весовой показатель у человека составляет ...
7. 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 — объективы

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1.** Установите соответствие между биологическими науками и объектами их изучения, результаты занесите в таблицу.

А) Эмбриология	1. Изучает происхождение человека и его рас				
Б) Микробиология	2. Изучает внешнее строение (форму, структуру) организма, таксона или его частей, а также внутреннее строение живого организма				
В) Антропология	3. Изучает строение, функции и химический состав клеток				
Г) Эволюционное учение	4. Изучает закономерности эмбрионального развития организма				
Д) Цитология	5. Изучает общие закономерности исторического развития органического мира				
Е) Морфология	6. Изучает строение, жизнедеятельность и экологию микроорганизмов				
А	Б	В	Г	Д	Е

**Задание 2.** Установите соответствие между методом цитологии и соответствующим ему определением, результаты занесите в таблицу.

А) Рентгеноструктурный анализ	1. Удаление органелл из одной клетки и пересаживание в другую клетку
Б) Кино- и фотосъемка	2. Позволяет проследить движение определенных химических соединений в клетке и изучить реакции матричного синтеза
В) Культура клеток	3. Исследование пространственного расположения и физических свойств атомов в химических веществах клетки
Г) Микрургия	4. Изучение процессов жизнедеятельности клетки, например, ее деление
Д) Сканирующее микроскопирование	5. Выращивание отдельных клеток многоклеточных организмов на питательных средах в стерильных условиях
Е) Авторадиография	6. Получение объемного изображения исследуемого объекта

А	Б	В	Г	Д	Е
---	---	---	---	---	---



Репозиторий БГМУ

### 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×) «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  $\delta x$  составляет *примерно 1 см*. Если вы его «прошли», то п.п. 7 и 8 придется повторить.
- ✓ Если объект настолько мал, что его практически не видно, то сфокусировать оптику можно *на край покровного стекла*. Получив четкое изображение края стекла, далее перемещаются на рабочее поле в поисках объекта.

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

1. Получают четкое изображение объекта на *малом увеличении* (см. выше).
2. Интересующий участок микропрепарата *центрируют* – передвигают в центр поля зрения.
3. Поворотом револьвера переводят *до щелчка* объектив *большого увеличения* (40×), устанавливая его напротив микропрепарата.
4. Переводят конденсор в верхнее положение. *Глядя в окуляр*, слегка поворачивают макрометрический винт «на себя» (!) до появления изображения.
5. Для получения более четкого изображения используют макрометрический винт, вращая его в ту или другую сторону *не более чем на полоборота*.
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 макрометрических винтов добиваются четкого изображения объекта.

Подпись преподавателя

Репозиторий БГМУ

**Цель занятия:** изучить отличительные признаки различных форм живого; анаболическую и катаболическую системы клетки; уметь читать электронограммы.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доклеточные формы живого.</li> <li>2. Современное состояние клеточной теории.</li> <li>3. Отличительные признаки про- и эукариотических клеток.</li> <li>4. Внешний обмен веществ в клетке: пассивный и активный транспорт.</li> <li>5. Внутренний обмен веществ в клетке: ассимиляция и диссимиляция. Анаболическая и катаболическая системы клетки.</li> <li>6. Характеристика этапов энергетического обмена в клетке.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Нуклеоид –</li> <li>7. Пероксисомы –</li> <li>8. Плазмалемма –</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гиалоплазма –</li> <li>2. Гликолиз –</li> <li>3. Градиент концентрации –</li> <li>4. Мезосомы –</li> <li>5. Микоплазмы -</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Ферменты цикла Кребса–</li> <li>10. Ферменты тканевого дыхания –</li> <li>11. Ферменты окислительного фосфорилирования –</li> </ol>

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Элементарная мембрана содержит:** а) бимолекулярный слой углеводов; б) бимолекулярный слой липидов; в) бимолекулярный слой углеводов; г) два сплошных слоя поверхностных белков; д) полуинтегральные белки; е) интегральные белки.
- 2. Свойства элементарной мембраны:** а) пластичность; б) непроницаемость и текучесть; в) полупроницаемость; г) эластичность; д) способность замыкаться.
- 3. Без затрат энергии поступают вещества в клетку путем:** а) диффузии; б) облегченной диффузии; в) фагоцитоза и пиноцитоза; г) эндоцитоза и диффузии; д) пиноцитоза и осмоса.
- 4. 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.
- 5. С затратами энергии поступают вещества в клетку путем:** а) фагоцитоза и диффузии; б) облегченной диффузии и осмоса; в) осмоса и пиноцитоза; г) эндоцитоза; д) активного транспорта.
- 6. 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.
- 7. 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.
- 8. 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.
- 9. Функции агранулярной ЭПС:** а) синтез белков; б) синтез ДНК и компартиментализация; в) синтез жиров и углеводов; г) компартиментализация и транспорт веществ; д) образование пероксисом и синтез РНК.

**10. Структурные компоненты комплекса Гольджи:** а) пузырьки и цистерны; б) каналы, кристы и строма; в) граны, строма и пузырьки; г) субъединицы, кристы и вакуоли; д) кристы, матрикс и каналы.

**11. Первичные лизосомы – это:** а) мелкие округлые тельца до 2 мкм в диаметре; б) палочковидные тельца, имеют две элементарные мембраны; в) округлые тельца, имеют одну элементарную мембрану, до 2 мкм в диаметре; г) органоиды, матрикс которых содержит рибосомы; д) органеллы, матрикс которых содержит около 40 гидролитических ферментов.

**12. Первичные лизосомы – это:** а) мелкие округлые тельца до 2 мкм в диаметре; б) палочковидные тельца, имеют две элементарные мембраны; в) округлые тельца, имеют одну элементарную мембрану, до 2 мкм в диаметре; г) органоиды, матрикс которых содержит рибосомы; д) органоиды, матрикс которых содержит около 40 гидролитических ферментов.

**13. Функции вторичных лизосом (фагосом):** а) расщепление белков и полисахаридов; б) синтез белков и полисахаридов; в) гетерофагия; г) синтез АТФ и аутофагия; д) разрушение личиночных органов при метаморфозе.

**14. Функции пероксисом:** а) расщепление белков и полисахаридов; б) окисление аминокислот с образованием  $H_2O_2$ ; в) синтез полисахаридов и жиров; г) гетерофагия и окисление аминокислот с образованием  $H_2O_2$ ; д) разрушение личиночных органов при метаморфозе и аутофагия.

**15. Структурные компоненты митохондрий:** а) наружная, внутренняя мембраны и тилакоиды; б) кольцевая ДНК, рибосомы и кристы; в) тилакоиды и АТФ-сомы; г) кристы, цистерны и пузырьки; д) матрикс и тилакоиды.

**16. 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  $CO_2$ .

**17. Подготовительный этап энергетического обмена протекает в клетке:** а) лизосомах; б) митохондриях; в) кишечнике и ЭПС; г) цитоплазме клеток и митохондриях; д) ядре клеток и цитоплазме.

**18. Анаэробный этап энергетического обмена протекает в:** а) кишечнике; б) цитоплазме и митохондриях; в) цитоплазме и ЭПС; г)

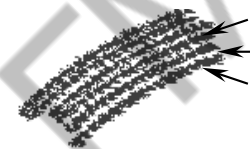
## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

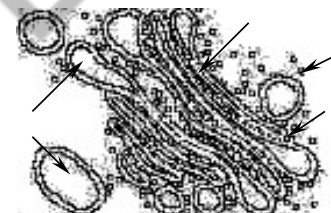
1. Способность биологических мембран, разделять цитоплазму на отсеки, называется ...
2. Рецепторный аппарат, расположенный на наружной поверхности плазмалеммы, называется ...
3. Микрофиламенты цитоскелета имеют диаметр ... нм.
4. Транспортную систему клетки образуют: ЭПС и ...
5. Рибосомы располагаются в цитоплазме на мембранах ЭПС, наружной ядерной мембране, в строме хлоропластов и в ...
6. В растительной клетке превращение жиров в углеводы происходит в ...
7. Разрушение лизосомами собственных структур клетки называется ...
8. Интегральные белки в составе наружной мембраны митохондрий, образующие поры и обеспечивающие проницаемость мембран, называются ...
9. Большая субъединица рибосом содержит 40-50 молекул белков и ... молекулы р-РНК
10. Коэффициент полезного действия бескислородного этапа энергетического обмена составляет ... %.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание II. Изучите электронограммы, сделайте обозначения.



**Рис. 1. Электронограмма гранулярной эндоплазматической сети:**  
1 – мембрана, 2 – канал, 3 – рибосомы



**Рис. 2. Электронограмма комплекса Гольджи:**  
1 – мембрана, 2 – канал, 3 – цистерна, 4 – лизосома, 5 – пузырек



**Рис. 3. АТФ-сомы на кристах митохондрий:**  
1 – внутренняя мембрана, 2 – АТФ-сома



**Рис. 4. Электронограмма митохондрии:**  
1 – наружная мембрана, 2 – внутренняя мембрана, 3 – матрикс, 4 – кристы, 5 – рибосомы.

**Задание II. Заполните таблицу.**

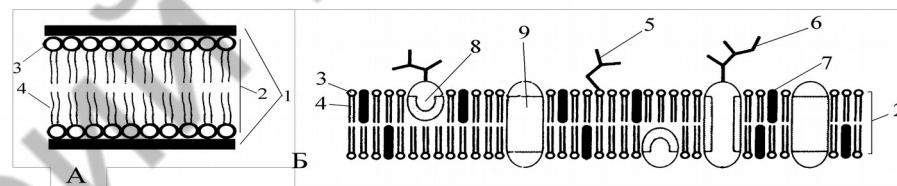
Структура	ЭПС	Рибосомы	Комплекс Гольджи	Лизосомы	Митохондрии
Мембрана					
Цистерны					
2 мембраны					
Пузырьки					
Кристы					
Гидролазы					
АТФ-сомы					
Субъединицы					

**Задание III. Решите задачу.**

**Задача 1.** При беге со средней скоростью за 1 минуту мышцы ног расходуют примерно 24 кДж энергии. Определите, сколько потребуется граммов глюкозы при полном ее окислении для энергообеспечения 20 минут бега ( $M_{\text{глюкозы}} = 180 \text{ г/Моль}$ ).

**Задача 2.** При выполнении гимнастических упражнений мышцы руки расходуют 12 кДж энергии за минуту. Определите, сколько граммов глюкозы используют мышцы руки за 10 минут таких упражнений.

**Задание IV. Изучите схему, сделайте обозначения.**



**Рис. 5. Схема моделей элементарной мембраны:**  
 А — сэндвича (бутербродная); Б — жидкостно-мозаичная:

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

**УИРС (стенд, реферат, таблица)**

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

Подпись преподавателя

Репозиторий БГМУ



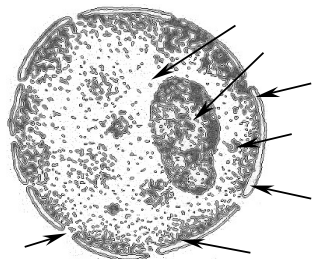
**Цель занятия:** изучить строение ядра клетки; кариотип человека, клеточный цикл и сущность интерфазы, способы деления клеток; уметь делать запись содержания генетического материала в разные периоды интерфазы и на разных стадиях митоза и мейоза.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение и функции ядра клетки.</li> <li>2. Типы и правила хромосом.</li> <li>3. Кариотип и идиограмма. Классификации хромосом человека.</li> <li>4. Виды и типы деления. клеток. Гибель клеток (апоптоз и некроз).</li> <li>5. Клеточный и митотический циклы. Интерфаза. Причины митоза.</li> <li>6. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы).</li> <li>7. Сравнительная характеристика митоза и мейоза (содержание генетического материала в различные фазы деления).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Теломеры хромосом –</li> <li>8. Центромерный индекс (ЦИ) –</li> <li>9. Хроматин –</li> <li>10. Ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО) –</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Биваленты –</li> <li>2. Кариоплазма –</li> <li>3. Клеточный цикл –</li> <li>4. Конъюгация хромосом –</li> <li>5. Мейоз –</li> <li>6. Митотический цикл –</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Идиограмма – это:</b> 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.</li> <li>2. <b>В пресинтетический период интерфазы происходит:</b> 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.</li> <li>3. <b>В синтетический период интерфазы происходит:</b> 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.</li> <li>4. <b>В постсинтетический период интерфазы происходит:</b> а) синтез ДНК и ферментов; б) синтез ДНК, р-РНК, рост клетки; в) синтез АТФ; г) накопление нуклеотидов ДНК; д) синтез белков ахроматинового веретена.</li> </ol>

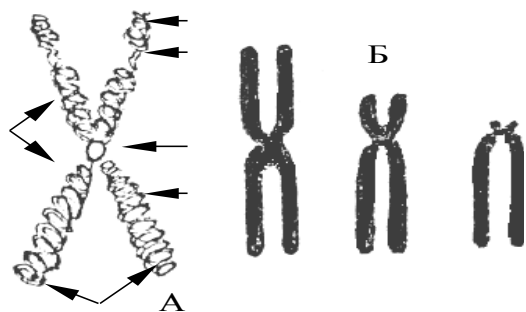
<p><b>6. Содержание генетического материала в клетке в пресинтетический период интерфазы:</b> а) 1n1chr1c; б) 1n2chr2c; в) 2n1chr2c; г) 2n2chr4c; д) 1nbiv4chr4c.</p> <p><b>7. Содержание генетического материала в клетке в конце синтетического периода интерфазы:</b> а) 1n1chr1c; б) 1n2chr2c; в) 2n1chr2c; г) 2n2chr4c; д) 1n4chr4c.</p> <p><b>8. Основные причины митоза:</b> а) увеличение ядерно-цитоплазмического отношения; б) уменьшение ядерно-цитоплазмического отношения; в) репликация молекулы ДНК и «раневые гормоны»; г) «раневые гормоны» и митогенетические лучи; д) нарушение целостности ядерной оболочки.</p> <p><b>9. Содержание генетического материала в клетке в телофазу митоза:</b> а) 1n1chr1c; б) 1n2chr2c; в) 2n1chr2c; г) 2n2chr4c; д) 1n4chr4c.</p> <p><b>10. Митозом делятся клетки:</b> а) соматические; б) половые; в) гаметогонии; г) клетки опухолей; д) клетки регенерирующих тканей.</p> <p><b>11. Мейозом делятся клетки:</b> а) соматические и стареющие; б) половые и клетки эмбриона; в) гаметоциты; г) клетки опухолей; д) клетки регенерирующих тканей.</p> <p><b>12. Последовательность стадий профазы мейоза I:</b> 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.</p> <p><b>13. В метафазу мейоза I происходит:</b> а) расхождение центриолей к полюсам клетки; б) деспирализация хромосом; в) биваленты располагаются на экваторе клетки; г) конъюгация хромосом; д) кроссинговер.</p> <p><b>14. Содержание генетического материала в клетке в профазу мейоза I:</b> а) 1n1chr1c; б) 1n2chr2c; в) 2n1chr2c; г) 2n2chr4c; д) 1nbiv2chr2c.</p>	<p><b>3.</b> Участок молекулы ДНК в области вторичной перетяжки спутничных хромосом называется ...</p> <p><b>4.</b> Содержание генетического материала в клетке на стадии диплотены профазы мейоза I ...</p> <p><b>5.</b> На стадии диплотены профазы мейоза I биваленты связаны между собой только в участках, называемых ...</p> <p><b>6.</b> В метафазе мейоза II в экваториальной плоскости располагаются ...</p> <p><b>7.</b> Содержание генетического материала в клетке в метафазу мейоза II ...</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ</b></p> <p><b>Вставьте пропущенное слово или понятие.</b></p> <p><b>1.</b> Ядерную пластинку образуют преимущественно белки...</p> <p><b>2.</b> В области первичной перетяжки метафазной хромосомы располагается</p>	<p style="text-align: center;"><b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</b></p> <p><b>Задание I. Решите задачу.</b></p> <p><b>Задача № 1.</b> В результате мутации клетка А и клетка Б потеряли способность синтезировать ДНК-полимеразу. Какова вероятность передачи этой мутации дочерним клеткам, если она произошла у клетки А в период G<sub>1</sub>, а у клетки Б – в период G<sub>2</sub> митотического цикла.</p> <p><b>Задача № 2.</b> В клетках А и Б в интерфазе возник мутантный ген. Они нормально завершили митотический цикл, но после митоза клетки А обе дочерние клетки получили мутантный ген, а после митоза клетки Б мутантный ген оказался в одной из дочерних клеток. Чем это можно объяснить?</p> <p><b>Задача № 3.</b> Гены, которые должны были включиться в работу в периоде G<sub>2</sub>, остались неактивными. Отразится ли это на ходе митоза?</p>

..., к которому прикрепляются нити веретена деления.

**Задание II. Изучите электронограмму и схемы, сделайте обозначения.**

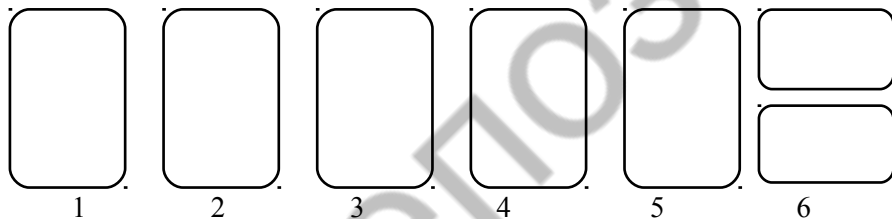


**Рис. 1. Электронограмма ядра клетки:**  
 1 – наружная мембрана ядерной оболочки, 2 – внутренняя мембрана ядерной оболочки, 3 – перинуклеарное пространство, 4 – пора, 5 – кариоплазма, 6 – хроматин, 7 – ядрышко



**Рис. 2. Схемы метафазной хромосомы (А) и типов хромосом (Б):**  
 1 – плечо, 2 – центромера, 3 – вторичная перетяжка, 4 – спутник, 5 – хроматида, 6 – теломеры, 7 – метацентрическая хромосома, 8 – субметацентрическая хромосома, 9 – акроцентрическая хромосома.

**Задание III. Рассмотрите микропрепарат на большом увеличении микроскопа, зарисуйте и сделайте обозначения**



**Рис 3. Митоз в клетках корешка лука (7×40):**

**Задание IV. Заполните таблицу: «Денверская классификация хромосом человека».**



Группы и пары хромосом	Морфологические особенности хромосом	ЦИ
A (1-3)		
B (4-5)		
C (6-12, X)		
D (13-15)		
E (16-18)		
F (19-20)		

1 – интерфаза, 2 – профазы, 3 – метафаза, 4 – анафаза, 5 – телофаза, 6 – дочерние клетки	<b>G (21-22, Y)</b>		
---	---------------------	--	--

Репозиторий БГМУ

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

Фазы и периоды	Интерфаза	Митоз	Мейоз I	Мейоз II
I. Пресинтетический				
II. Синтетический				
III. Постсинтетический				
А. Профаза				
• лептотена				
• зиготена				
• пахитена				
• диплотена				
• диакинез				
Б. Метафаза				
В. Анафаза				
Г. Телофаза				

**Задание VI. Установите соответствие. Результаты занесите в таблицу.**

**1) Между методом окрашивания и типом сегментов хромосом, с помощью которых их выявляют согласно Парижской классификации:**

А) G-окрашивание	1. Анализ теломер хромосом и районов ядрышковых организаторов
Б) T-окрашивание	2. Выявляет светлые и темные сегменты хромосом
В) C-окрашивание	3. Маркируются G-отрицательные участки хроматина
Г) R-окрашивание	4. Выявляет центромерные районы хромосом
Д) Q-окрашивание	5. Выявляет области гетерохроматина

	А	Б	В	Г	Д

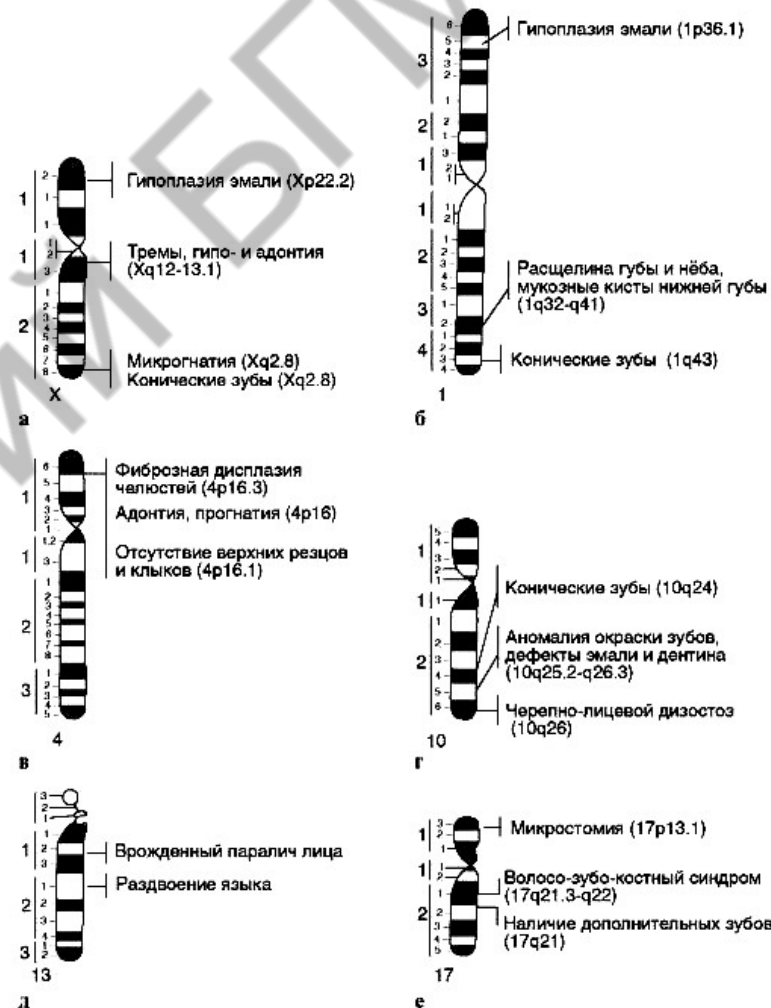
**2) Между метода бэндинга хромосом и его описанием:**

А) G-окрашивание	1. Обработка акрихин-ипритом
Б) T-окрашивание	2. Обработка фосфатным буфером при 90°C и красителем Гимзы
В) C-окрашивание	3. Обработка азотнокислым серебром
Г) R-окрашивание	4. Обработка трипсином и красителем Гимзы
Д) Q-окрашивание	5. Обработка гидроокисью бария при 60°C и красителем Гимзы

А	Б	В	Г	Д

**Задание VI. Изучите рисунок «Генетические карты хромосом с генами аномалий начального отдела пищеварительной системы человека».**

а – X хромосома; б – 1 пара хромосом; в – 4 пара хромосом; г – 10 пара хромосом; д – 13 пара хромосом; е – 17 пара хромосом.



Подпись преподавателя

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала (генный, хромосомный, геномный).</li> <li>2. Уровни упаковки генетического материала эукариот: нуклеосомный, супернуклеосомный, хроматидный, метафазной хромосомы.</li> <li>3. Генетический код и его свойства. Свойства генов.</li> <li>4. Первичные функции генов: аутосинтетическая (репликация ДНК) и гетеросинтетическая (программирование синтеза белка).</li> <li>5. Центральная догма молекулярной биологии и ее современная трактовка.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Терминация –</li> <li>8. Транскрипция –</li> <li>9. Цистрон –</li> <li>10. Элонгация –</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ген –</li> <li>2. Инициация –</li> <li>3. Ревертаза –</li> <li>4. Репликон –</li> <li>5. Соленоид –</li> <li>6. Стабильность гена –</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровни структурно-функциональной организации генетического материала эукариот: а) генный и геномный; б) хромосомный, клеточный и геномный; в) геномный и субклеточный; г) клеточный, организменный и генный; д) организменный и популяционный.</li> <li>2. Следствие генного уровня организации наследственного материала эукариот: а) сцепленное наследование генов; б) независимое наследование генов; в) мутации отдельных генов; г) кроссинговер и взаимодействие генов; д) внутриаллельное взаимодействие генов и сцепление генов.</li> <li>3. Следствие хромосомного уровня организации наследственного материала эукариот: а) сцепленное наследование генов; б) независимое наследование генов; в) мутации отдельных генов и взаимодействие генов; г) кроссинговер; д) хромосомные мутации.</li> <li>4. Следствие геномного уровня организации наследственного материала эукариот: а) сцепленное наследование генов и кроссинговер; б) независимое наследование генов и хромосомные мутации; в) мутации отдельных генов и кроссинговер; г) геномные мутации; д) взаимодействие генов.</li> </ol>

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

**7. 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.

**8. Плейотропия – 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. 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.

**10. 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.

**11. 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.

**12. Элементарной структурной единицей гена является:** а) азотистое основание; б) пара комплементарных нуклеотидов; в) кодон; г) один нуклеотид; д) триплет нуклеотидов.

**13. Элементарной функциональной единицей гена является:** а) один нуклеотид; б) пара комплементарных нуклеотидов; в) кодон; г) транскриптон; д) триплет нуклеотидов.

**14. Гетеросинтетическая функция гена – это:** а) транскрипция и репликация; б) трансляция и транскрипция; в) репликация ДНК и

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Отрезок молекулы ДНК вместе с белковым октамером образует ...
2. На первом уровне упаковки генетического материала длина молекулы ДНК уменьшается в ... раз
3. Уменьшение длины ДНК в 5-7 раз при упаковке происходит на ... уровне.
4. В результате всех уровней упаковки молекула ДНК укорачивается в ... раз.
5. Аутосинтетическая функция молекулы ДНК — это ее ...
6. ДНК-полимераза может передвигаться вдоль матричных цепей от ... конца к ... концу.
7. Процесс узнавания т-РНК своей аминокислоты это...
8. Во время инициации при трансляции в пептидном центре рибосомы находится триплет и-РНК ...
9. Процесс, который начинается образованием первой пептидной связи и заканчивается присоединением последней аминокислоты к молекуле полипептида называется ...
10. Антибиотики являются ... биосинтеза белка.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Решите задачи.**

**Задача 1.** Исследования показали, что 34 % от общего числа нуклеотидов и-РНК приходится на гуанин, 18 % – на урацил, 28 % – на цитозин, 20 % – на аденин. Определите процентный состав азотистых оснований двухцепочечной ДНК, слепком с которой является указанная и-РНК.

**Задача № 2.** Белок состоит из 200 аминокислот. Какую длину имеет определяющий его ген, если расстояние между двумя соседними нуклеотидами в молекуле ДНК составляет  $3,4 \times 10^{-10}$  м?

**Задача № 3.** Одноцепочечная ДНК фага имеет молекулярный вес около  $10^7$ . Сколько примерно белков закодировано в ней, если принять, что типичный белок состоит в среднем из 400 мономеров, а молекулярная масса нуклеотида около 300

**Задача № 4.** Ферменты, осуществляющие репликацию ДНК, движутся со скоростью 0,6 мкм в 1 мин. Сколько времени понадобится для удвоения ДНК в хромосоме, имеющей 500 репликонов, если длина каждого репликона 60 мкм?

**Задача № 5** Фрагмент молекулы адренокортикотропного гормона человека, вырабатываемого передней долей гипофиза, имеет структуру: **сер- тир- сер- мет- глу- гис- фен- арг**. Определите один из вариантов антикодонов т-РНК, участвующих в биосинтезе фрагмента АКТГ.

**Задача № 6.** Фрагмент инсулина состоит из 30 аминокислотных остатков. Какую длину (нм) имеет участок определяющего его гена, если виток спирали ДНК составляет 3,4 нм, а каждый виток содержит 10 пар нуклеотидов?



### 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

**Задача № 7.** Кодирующая цепочка молекулы ДНК имеет последовательность

**ТГГАЦЦГАТАЦЦГАТАЦЦГАЦЦГАТАЦА.** Определите процентный состав аденина в молекуле иРНК, образующейся на основе данной генетической информации.

**Задача № 8.** 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.

Исходная цепочка ДНК:  
**ГАГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ**

- а)
- б)
- в)

Подпись преподавателя

Репозиторий БГМУ

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация генов (структурные и функциональные).</li> <li>2. Классификация нуклеотидных последовательностей (уникальные и повторяющиеся).</li> <li>3. Регуляция транскрипции у прокариот (схема Ф. Жакоба и Ж. Моно) и эукариот (схема Г. П. Георгиева).</li> <li>4. Цитоплазматическая наследственность.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Репрессор –</li> <li>9. Сплайсинг –</li> <li>10. Транскриптон –</li> <li>11. Транспозон –</li> <li>12. Экзон –</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ген оператор –</li> <li>2. Индуктор –</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Роль структурных генов:</b> 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.</li> <li>2. <b>Роль функциональных генов:</b> 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 и-РНК; регулируют работу структурных генов; д) содержат информацию о структуре р-РНК.</li> <li>3. <b>Роль гена-оператора:</b> 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 и-РНК; д) регулирует работу функциональных генов.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Интрон –</li> <li>4. Оперон –</li> <li>5. Промотор –</li> <li>6. Процессинг –</li> <li>7. Псевдоцитоплазматическая наследственность –</li> </ol>	

**5. Классификация генов:** а) структурные, модификаторы и репрессоры; б) интроны, экзоны и ингибиторы; в) функциональные и структурные; г) корепрессоры и операторы; д) регуляторы и интенсификаторы.

**6. В состав транскрипта входят:** а) экзоны и интроны; б) гены-операторы и гены-регуляторы; в) структурный ген и инициатор; г) промотор, терминатор и репрессор; д) инициатор и гены-регуляторы.

**7. Информацию о структуре полипептидов в транскрипте содержат:** а) гены-регуляторы; б) гены-операторы; в) интроны; г) экзоны; д) промотор.

**8. Повторяющиеся последовательности нуклеотидов выполняют функции:** а) регулирования репликации молекулы ДНК; б) генов-операторов и экзонов; в) интронов и участвуют в кроссинговере; г) экзонов и терминаторов; д) промоторов и инициаторов.

**9. Функции интронов:** а) регулируют процесс трансляции и репликацию молекул ДНК; б) регулируют процесс транскрипции; в) участвуют в кроссинговере и регулируют процесс трансляции; г) содержат запасную информацию, обеспечивающую изменчивость; д) регулируют процесс трансляции.

**10. Критерии цитоплазматической наследственности:** а) наличие количественного менделевского расщепления в потомстве; б) отсутствие количественного менделевского расщепления в потомстве; в) возможность выявления сцепления, разные результаты реципрокных скрещиваний; г) наследование по материнской линии; невозможность выявить сцепление; д) одинаковые результаты реципрокных скрещиваний, отсутствие количественного менделевского расщепления в потомстве.

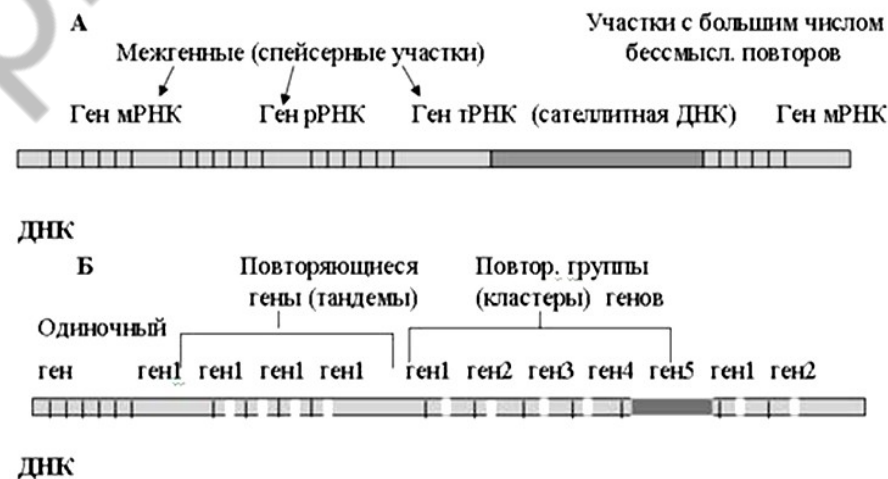
**11. Особенности генома митохондрий человека:** а) кольцевая молекула ДНК, содержащая около 16 500 пар нуклеотидов; б) кольцевая молекула ДНК, содержащая около 50 000 пар нуклеотидов, входят гены р-РНК; в) транскрибируются обе цепочки, содержит гены цитохрома b; г) транскрибируется одна цепочка, входят гены р-РНК; д) содержит информацию о 22 различных т-РНК, кольцевая молекула ДНК содержит 160 500 пар нуклеотидов.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

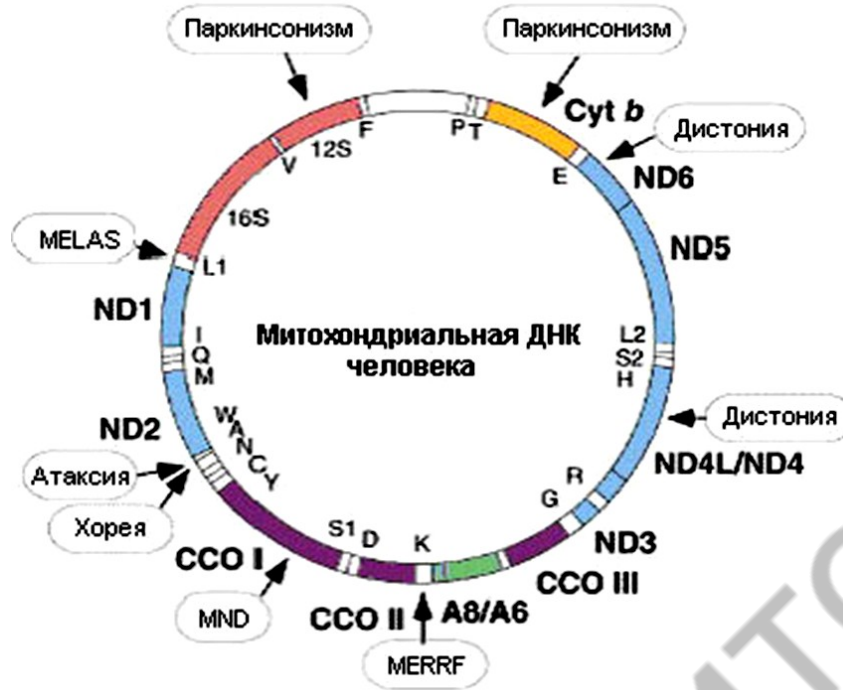
**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Гены-регуляторы несут информацию для синтеза белков ...
2. Во время «экспрессии» структурных генов, гены-операторы освобождаются от ...
3. Информативная зона транскрипта заканчивается ...
4. Вещество, которое расщепляется под действием ферментов, закодированных в данном опероне – это ...
5. Болезнь Лебера обусловлена мутациями генов ...

## Структурная организация нуклеотидных последовательностей в ДНК



**Структура митохондриального генома человека (мтДНК):**  
 22 гена, кодирующих тРНК; 13 белок-кодирующих генов,  
 2 гена, кодирующих рибосомны РНК (16S и 12S рРНК)

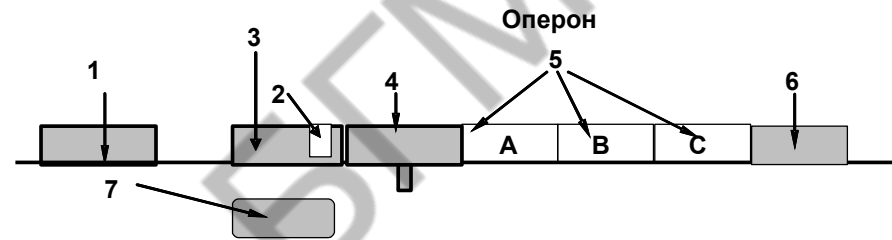


**Некоторые митохондриальные болезни**

Наследственная атрофия зрительных нервов Лебера	Синдром MERRF (миоклонус-эпилепсия, "рваные" красные волокна)
Синдром NAPR (невропатия, атаксия, пигментный ретинит)	Синдром MELAS (митохондриальная энцефаломиопатия, лактат-ацидоз, инсультподобные эпизоды)
Синдром Лея (подострая невротизирующая энцефаломиелопатия)	Дефицит комплекса 4 (цитохром С-оксидаза)

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание 1. Сделайте подписи к рисунку.**



**Рис. 1. Схема строения оперона:**

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –

**Задание 2: Изучите схему «Строение транскрипта».**



- 1 – экзоны;
- 2 – интроны;
- 3 – область промотора, где формируется преинициаторный комплекс с РНК-полимеразой II;
- 4 – энхансер (сайленсер); усиливающий (ослабляющий) транскрипцию;
- 5 – нетранслируемая последовательность, ответственная за формирование поли(А)-фрагментов на иРНК;
- 6 – иницирующий кодон;
- 7 – кодон-терминатор (стоп-кодон).

**Задание 2. Решите задачи.**

**Задача № 1.** Примем условно массу одного нуклеотида за 1.

1. Определите в условных единицах массу оперона бактерии, в котором промотор с инициатором состоит из 10 пар нуклеотидов, оператор и терминатор содержат по 10 пар нуклеотидов, а каждый из трех структурных генов содержит информацию о структуре полипептида, состоящего из

50 аминокислот.

2. Можно ли, располагая такой информацией, определить массу транскрипта эукариотической клетки? Ответ поясните.

**Задача № 2.** Молекула синтезированного белка содержит 90 аминокислотных остатков. Известно, что участок транскрибируемой цепи ДНК содержал 2 интрона (отрезка, которые не несут генетическую информацию, относящуюся к синтезу белка) по 7 и 8 нуклеотидов соответственно. Перед трансляцией в иРНК произошла мутация – делеция 5 нуклеотидов. Сколько нуклеотидов содержал указанный участок цепи молекулы ДНК?

Подпись преподавателя

**Задача № 3.** Можно ли, зная структуру белка, определить состав структурного гена, в котором закодирован этот белок в клетке человека?

**Задача № 4.** Одинакова ли длина структурных генов у бактерии и у дрожжевой клетки, если в этих генах запрограммированы полипептиды с одинаковым числом аминокислот? Ответ поясните.

**Задача 5.** В бактериальную клетку пересадили транскриптон из клетки человека. Какие молекулярно-генетические закономерности дают основания ожидать, что бактерия будет синтезировать белок, свойственный человеку?

**УИРС (рефераты)**

1. Цитоплазматическая наследственность.

**Занятие № 6. Тема: ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Генная инженерия как наука. Этапы методов генной инженерии.</li><li>2. Получение генетического материала. Полимеразная цепная реакция.</li><li>3. Анализ и использование фрагментов ДНК.</li><li>4. Векторы (плазмиды, космиды, фаги, фазмиды, «челночные»).</li><li>5. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент и включение ее в хромосомный аппарат.</li><li>6. Генная терапия. Генная дактилоскопия.</li><li>7. Понятие о программе «Геном человека».</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>6. Липосомы –</li><li>7. Плазмиды –</li><li>8. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) –</li></ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Авторадиограмма –</li><li>2. Амплификатор –</li><li>3. Вектор –</li><li>4. ДНК-зонд –</li><li>5. "Липкие концы" –</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>9. Праймер –</li><li>10. Сайты рестрикции –</li><li>11. Секвенирование –</li><li>12. Трансфекция –</li><li>13. "Тупые концы" –</li></ol>

### 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 и рестриктазы; в) ревертазы и рестриктазы; г) рестриктазы и амлазы; 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) получении 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. Ферменты, способные разрезать молекулу ДНК в определенных сайтах с образованием «липких концов», называются ...
2. В основе синтеза сложных генов с помощью процессов обратной транскрипции лежит метод ...
3. В генной инженерии векторными молекулами могут быть: плазмиды бактерий, фаги, вирусы и ...
4. Рестриктаза Eco R I при разрезе уступом образует в ДНК ...
5. Гибридные векторы, способные развиваться и как фаг, и как плазида, называются ...
6. Плазмиды, содержащие cos-участок (липкие концы) ДНК фага  $\lambda$ , называются ...
7. В космидных векторах можно клонировать фрагменты ДНК размером ...
8. Основным вектором для клонирования генов животных является геном вируса ...
9. Рестриктаза Hind II при расщеплении посередине узнаваемого участка нуклеотидных пар образует в ДНК ...

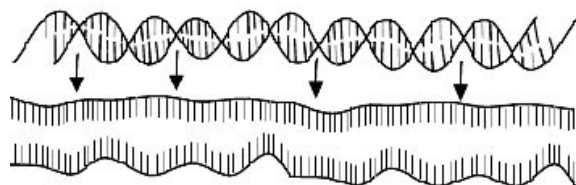


Репозиторий БГМУ

### Полимеразная цепная реакция

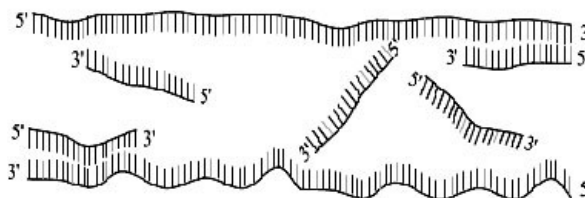
• **Денатурация.** Инкубационную смесь, в которой содержится образец нужной ДНК, нагревают до температуры 90°C. При этом в течение 15 секунд происходит

разрушение водородных связей между нитями ДНК, и из одной двухцепочечной молекулы образуется две одноцепочечные.



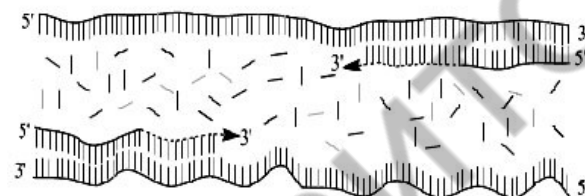
• **Гибридизация**

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



• **Полимеризация.**

Инкубационную смесь опять нагревают до температуры 70°C. При этой температуре Таq-полимераза удлиняет оба праймера с их 3'-концов.



Праймеры дорастают до размеров матрицы. Этот процесс протекает в течение 90 секунд.

В результате количество ДНК удваивается. При температуре 70°C гибрид праймер-ДНК не денатурирует, а Таq-полимераза способна работать с большой скоростью. За 20 циклов амплификации количество копий ДНК достигает величины 10<sup>6</sup>.

### Рестриктазы

№	Рестриктаза	Сайты распознавания и места разреза ДНК
1.	<b>Bal I</b>	$  \begin{array}{c}  5' - \text{T G G} \downarrow \text{C C A} - 3' \\  3' - \text{A C C} \uparrow \text{G G T} - 5'  \end{array}  $
2.	<b>Bam H I</b>	$  \begin{array}{c}  5' - \text{G} \downarrow \text{G A T C C} - 3' \\  3' - \text{C C T A G} \uparrow \text{G} - 5'  \end{array}  $
3.	<b>Eco R I</b>	$  \begin{array}{c}  5' - \text{G} \downarrow \text{A A T T C} - 3' \\  3' - \text{C T T A A} \uparrow \text{G} - 5'  \end{array}  $
4.	<b>Hind III</b>	$  \begin{array}{c}  5' - \text{A} \downarrow \text{A G C T T} - 3' \\  3' - \text{T T C G A} \uparrow \text{A} - 5'  \end{array}  $
5.	<b>Sal I</b>	$  \begin{array}{c}  5' - \text{G} \downarrow \text{T C G A C} - 3' \\  3' - \text{C A G C T} \uparrow \text{G} - 5'  \end{array}  $
6.	<b>Xba I</b>	$  \begin{array}{c}  5' - \text{T} \downarrow \text{C T A G A} - 3' \\  3' - \text{A} \uparrow \text{G A T C T} - 5'  \end{array}  $



**Задание II. Решите задачи.**

**Задача № 1.** Имеется последовательность из 27 нуклеотидных пар двухцепочечной ДНК следующего состава:

<sup>5'</sup>ЦТГ ААТ ТАГ ГАТ ЦЦА ГГЦ ААТ АГТ ГТГ<sup>3'</sup>

<sup>3'</sup>ГАЦ ТТА АТЦ ЦТА ГГТ ЦЦГ ТТА ТЦАЦАЦ<sup>5'</sup>

Каким способом, на какое количество частей можно разрезать эту ДНК?

**Задача № 2.** Кольцевая плазмида рSC 101 несет только один участок расщепления рестриктазой EcoR I. Какой из приведенных ниже фрагментов ДНК можно встроить в данную плазмиду?

**1 фрагмент:**

<sup>5'</sup>ЦЦГААТТЦАГАТГТААГГЦААТАГТГТ ГАА ТТЦАЦА<sup>3'</sup>

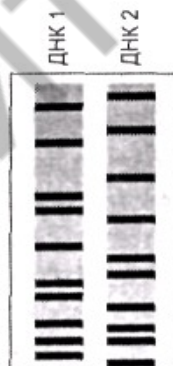
<sup>3'</sup>ГГЦГТТААГТЦТАЦАТТЦЦГТТАТЦАЦА ЦТТААГТГТ<sup>5'</sup>

**2 фрагмент:**

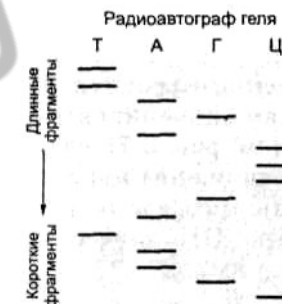
<sup>5'</sup>ЦЦТТАГГЦЦТГААТТААГГЦААТАГТГ ТГААТЦ АЦА<sup>3'</sup>

<sup>3'</sup>ГГААТЦЦГГАЦТТААТТЦЦГТТАТЦАЦ АЦТТАГТГТ<sup>5'</sup>

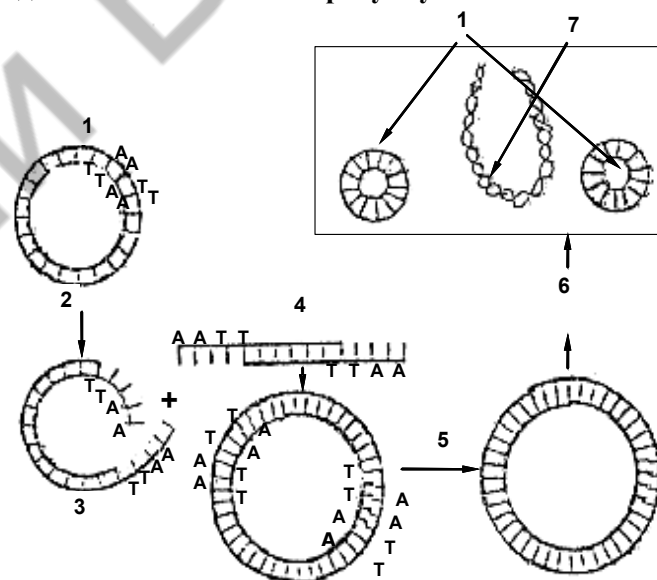
**Задача № 3.** Образцы ДНК человека, обработанные рестриктазами, проанализированы методом фингерпринта с использованием радиоактивно меченого зонда, комплементарного к звеньям минисателлитной ДНК. Исходя из характера спектра, представленного на радиограмме, у одного или двух человек была взята ДНК для анализа?



**Задача № 4.** Методом Максама-Гилберта секвенирован фрагмент ДНК длиной 15 нуклеотидов. На основе спектра, представленного на радиограмме, определите нуклеотидную последовательность фрагмента ДНК.



**Задание III. Сделайте обозначения к рисунку:**



**Рис. 1.** Схема встраивания гена в плазмиду и введения рекомбинантной плазмиды в бактерию

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –

**Подпись преподавателя**

**Занятие № 7. Тема: ОСНОВЫ НАСЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Закономерности наследования. Значение генетических факторов в формировании фенотипа.</li><li>2. Внутриаллельное взаимодействие генов. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и Rh-фактору.</li><li>3. Межаллельное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. «Бомбейский феномен».</li><li>4. Полное и неполное сцепление. Группы сцепления у человека.</li><li>5. Пол как биологический признак. Особенности определения пола у человека.</li><li>6. X-половой хроматин. Гипотеза М. Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>5. <b>Комплементарность</b> –</li><li>6. <b>Полимерия</b> –</li><li>7. <b>Рекомбинанты</b> –</li><li>8. <b>Физикальные детерминанты пола</b> –</li><li>9. <b>Эпистаз</b> –</li></ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Гаметы кроссоверные</b> –</li><li>2. <b>Гемизиготность</b> –</li><li>3. <b>Гермафродитизм истинный</b> –</li><li>4. <b>Гермафродитизм ложный</b> –</li></ol>	

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

**1. Полное сцепление генов наблюдается:** а) у самки мухи дрозофилы и самца тутового шелкопряда; б) если гены разных аллельных пар расположены в разных хромосомах; в) если происходит кроссинговер; г) если не происходит кроссинговер; д) у самца мухи дрозофилы и самки тутового шелкопряда.

**2. Характеристика комплементарности:** а) взаимное влияние генов разных аллелей, занимающих соседние локусы одной хромосомы; б) присутствие в генотипе двух доминантных генов из разных аллельных пар приводит к проявлению нового признака; в) присутствие в генотипе двух рецессивных генов из разных аллельных пар приводит к проявлению нового признака; г) доминантный (рецессивный) ген из одной аллельной пары подавляет действие доминантного (рецессивного) гена из другой аллельной пары; д) гены из разных аллельных пар влияют на степень проявления одного признака.

**3. Характеристика эпистаза:** а) взаимное влияние генов разных аллелей, занимающих соседние локусы одной хромосомы; б) присутствие в генотипе двух доминантных генов из разных аллельных пар приводит к проявлению нового признака; в) присутствие в генотипе двух рецессивных генов из разных аллельных пар приводит к проявлению нового признака; г) доминантный (рецессивный) ген из одной аллельной пары подавляет действие доминантного (рецессивного) гена из другой аллельной пары; д) один ген влияет на проявление разных признаков.

**4. Неполное сцепление генов наблюдается:** а) если гены разных аллельных пар расположены в одной хромосоме; б) если гены разных аллельных пар расположены в разных хромосомах; в) если происходит кроссинговер; г) если не происходит кроссинговер; д) у самца мухи дрозофилы и самки тутового шелкопряда.

**5. Формирование закладок половой железы идет до следующей недели эмбриогенеза:** а) 1-й; б) 2-й; в) 3-й; г) 4-й; д) 5-й.

**6. Дифференцировка закладок в половые железы происходит в следующие недели эмбриогенеза:** а) с 1-й по 4-ю; б) с 4-й по 6-ю; в) с 4-й по 8-ю; г) с 4-й по 12-ю; д) с 10-й по 15-ю.

**7. Виды межаллельного взаимодействия генов:** а) неполное доминирование и криптомерия; б) эпистаз и полимерия; в) кодоминирование и полимерия; г) комплементарность и плейотропия; д) сверхдоминирование и пороговый эффект.

**8. Характеристика полимерии:** а) взаимное влияние генов разных аллелей, занимающих соседние локусы одной хромосомы; б) присутствие в генотипе двух доминантных генов из разных аллельных пар приводит к проявлению нового признака; в) присутствие в генотипе двух рецессивных генов из разных аллельных пар приводит к проявлению нового признака; г) один ген влияет на проявление разных признаков; д) гены из разных аллельных пар влияют на степень проявления одного признака.

**9. Основные положения хромосомной теории наследственности:** а) аллельные гены расположены в линейном порядке в одинаковых локусах гомологичных хромосом; б) аллельные гены занимают разные локусы гомологичных хромосом; в) число групп сцепления равно гаплоидному набору хромосом; г) число групп сцепления равно диплоидному набору хромосом; д) между гомологичными хромосомами у самца дрозофилы возможен кроссинговер.

**10. Формирование закладок половой железы до 4-й недели эмбриогенеза идет под контролем генов:** а) аутосом; б) одной X-хромосомы;

в) двух X-хромосом; г) Y-хромосомы; д) X- и Y-хромосом.

**11. При отсутствии в кариотипе второй половой хромосомы гонады:** а) дифференцируются; б) не дифференцируются; в) на их месте образуются соединительнотканые тяжи; г) частично атрофируются; д) полностью атрофируются.

**12. Тельце Барра – это:** а) активная Y-хромосома; б) инактивированная Y-хромосома; в) активная X-хромосома; г) инактивированная X-хромосома; д) инактивированные X- и Y-хромосомы.

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Бомбейский феномен является примером взаимодействия генов, которое называется...
2. Для проявления II и III законов Менделя пенетрантность гена должна составлять ... %.
3. Расщепление по фенотипу 9:7 при скрещивании дигетерозигот является результатом ... межallelного взаимодействия генов.
4. Биологическое явление, нарушающее сцепление генов, называется ...
5. Расстояние между генами в морганидах равно % ...
6. При сцепленном наследовании максимальная величина кроссинговера составляет ... %.
7. Признаки, детерминированные генами, расположенными в негомологичном участке Y-хромосомы, называются ...

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Решите задачи.**

**Задача № 1.** Ангиоматоз сетчатки глаза обусловлен доминантным аутосомным геном, пенетрантность которого 50 %. Какова вероятность рождения больного ребенка, если оба супруга гетерозиготны?

**Задача № 2.** 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
<b>Система АВ0</b>		
0 (I) группа	$I^O$	$I^O I^O$
A (II) группа	$I^A$	$I^A I^A, I^A I^O$
B (III) группа	$I^B$	$I^B I^B, I^B I^O$
AB (IV) группа	$I^A$ и $I^B$	$I^A I^B$
<b>Система MN</b>		
M группа	$L^M$	$L^M L^M$
N группа	$L^N$	$L^N L^N$
MN группа	$L^M$ и $L^N$	$L^M L^N$
<b>Rh-фактор</b>		
Rh+	D	DD, Dd
Rh-	d	dd

**Задача № 3.** У человека врожденная глухота может определяться рецессивными генами **d** и **e**. Для нормального слуха необходимо наличие в генотипе обоих доминантных аллелей (**D** и **E**). Определите генотипы родителей, если они оба глухие, а их семь детей имеют нормальный слух.

--	--

**Задача № 4.** За окраску кокона у тутового шелкопряда отвечают два гена. При скрещивании между собой дигетерозиготных тутовых шелкопрядов, образующих окрашенный кокон, 35 потомков имели неокрашенный кокон, а 45 – окрашенный. Какой % потомства от скрещивания дигетерозиготного шелкопряда, образующего окрашенный кокон, с дигомозиготной рецессивной особью с неокрашенным коконом будет образовывать неокрашенный кокон?

**Задача № 5.** Сколько и какие типы гамет образуются у мух дрозофил с генотипами:

1. Самец  $\begin{matrix} A & B \\ \underline{\underline{=}} & \underline{\underline{=}} \\ a & b \end{matrix}$     2. Самка  $\begin{matrix} A & B \\ \underline{\underline{=}} & \underline{\underline{=}} \\ a & b \end{matrix}$     3. Самец  $\begin{matrix} AB \\ \underline{\underline{=}} \\ ab \end{matrix}$     4. Самка  $\begin{matrix} AB \\ \underline{\underline{=}} \\ ab \end{matrix}$

**Задача № 6.** Сколько и какие типы гамет образуются:

а) у женщины с генотипом:

$\begin{matrix} \underline{AB} & \underline{V} \\ \underline{Ab} & \underline{v} \end{matrix}$

б) у мужчины с генотипом:

$\begin{matrix} \underline{AB} & \underline{D} \\ \underline{ab} & \underline{d} \end{matrix}$

**Задача № 7.** У человека доминантный ген эллиптоцитоза (**El**) и ген, обуславливающий 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 - Rh- и имеет нормальные эритроциты. Определите процентное соотношение вероятных 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	



если расстояние между генами А и В равно 18 морганид

**Задача № 8.** Гены гемофилии (**h**) и дальтонизма (**d**) локализованы в X-хромосоме на расстоянии 10 морганид. Женщина, отец которой страдал обоими заболеваниями, а мать таких генов не имела, вышла замуж за здорового мужчину. Определите вероятность рождения ребенка, страдающего: 1) обоими заболеваниями; 2) одним из них; 3) фенотипически здорового.

**Задача № 9.** 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.

#### Методика определения X-хроматина

Мягким движением шпателя, предварительно протертого спиртом, слегка надавливая на слизистую оболочку щеки, делают соскоб слущивающихся клеток эпителия. Полученный соскоб переносят на чистое предметное стекло и круговыми движениями делают мазок. На мазок наносят 2-3 капли ацеторсеина (1 г орсеина растворяют в 100 мл кипящей уксусной кислоты и доводят дистиллированной водой до 200 мл) и накрывают покровным стеклом. Через 20-30 мин полоской фильтровальной бумаги удаляют излишки красителя и микропрепарат исследуют под микроскопом. Исследование начинают на малом увеличении. Выбирают хорошо окрашенный участок с одним слоем клеток и переходят на большое увеличение. Исследуют интерфазные ядра. Они овальные или округлые,

	<p>мелкозернистые. Глыбка полового хроматина (тельце Барра) примыкает к ядерной оболочке. Она может быть овальной, треугольной, прямоугольной и др. При необходимости используют иммерсионный объектив.</p> <p style="text-align: right;"><b>Подпись преподавателя</b></p>
--	--

Репозиторий БГМУ

## Занятие № 8. Тема: ОСНОВЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ 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.

<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Виды изменчивости.</li><li>2. Мутагенные факторы, классификация и механизмы действия, супермутагены.</li><li>3. Классификация мутаций.</li><li>4. Геномные, хромосомные и генные мутации, их характеристика, биологическое и медицинское значение.</li><li>5. Хромосомные болезни пола – как примеры геномных мутаций.</li><li>6. Устойчивость и репарация генетического материала, антимутагены.</li><li>7. Биологические основы канцерогенеза.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>6. Канцерогенез –</li><li>7. Кольцевые хромосомы –</li><li>8. Модификации –</li><li>9. Норма реакции –</li><li>10. "Сдвиг рамки считывания" –</li><li>11. Синдром Клайнфельтера –</li><li>12. Синдром Тернера-Шерешевского –</li><li>13. Трансгенация –</li><li>14. Транслокация –</li></ol>
<b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Генокопии –</li><li>2. Делеция –</li><li>3. Дупликация –</li><li>4. Изохромосомы –</li><li>5. Инверсия –</li></ol>	

Репозиторий БГМУ

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

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. **Физические мутагены вызывают:** а) образование Т-Т димеров; б) дезаминирование и алкилирование нуклеотидов; в) замену азотистых оснований их аналогами; г) разрывы нитей веретена деления; д) встраивание ДНК вируса в ДНК клеток хозяина.
3. **Химические мутагены вызывают:** а) образование Т-Т димеров; б) дезаминирование и алкилирование нуклеотидов; в) замену азотистых оснований их аналогами; г) разрывы нитей веретена деления; д) встраивание вирусной ДНК в ДНК клеток хозяина.
4. **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.
5. **Виды мутаций по вызвавшим их причинам:** а) соматические и геномные; б) спонтанные и филогенетические; в) генеративные и хромосомные; г) индуцированные и экологические; д) спонтанные и индуцированные.
6. **Характерные признаки соматических мутаций:** а) происходят в половых клетках; б) происходят в соматических клетках; в) проявляются фенотипически у самой особи; г) передаются потомкам при половом размножении; д) передаются потомкам при бесполом размножении.
7. **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.
8. **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.

9. **Виды мутаций по изменениям генетического материала:** а) соматические и летальные; б) геномные и генные; в) генеративные и хромосомные; г) генные и хромосомные; д) хромосомные и индуцированные.

10. **Геномные мутации обусловлены:** а) нерасхождением хромосом и хроматид в анафазу митоза или мейоза; б) нарушением процесса кроссинговера; в) эндомитозом; г) изменением структуры хромосом; д) разрушением нитей веретена деления.

11. **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.

12. **Гаплоидия – это:** а) положительная мутация; б) нулисомия; в) моносомия; г) отсутствие одной хромосомы; д) одинарный набор хромосом.

13. **Виды мутаций структурных генов:** а) трансдукции; б) транспозиция; в) транслокации; г) сдвиг рамки считывания; д) транзиции.

14. **Устойчивость генетического материала не обеспечивается:** а) гаплоидным набором хромосом; б) диплоидным набором хромосом; в) двойной спиралью ДНК; г) вырожденностью генетического кода; д) репарацией нарушений структуры молекулы ДНК.

15. **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.

16. **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.

Репозиторий БГМУ

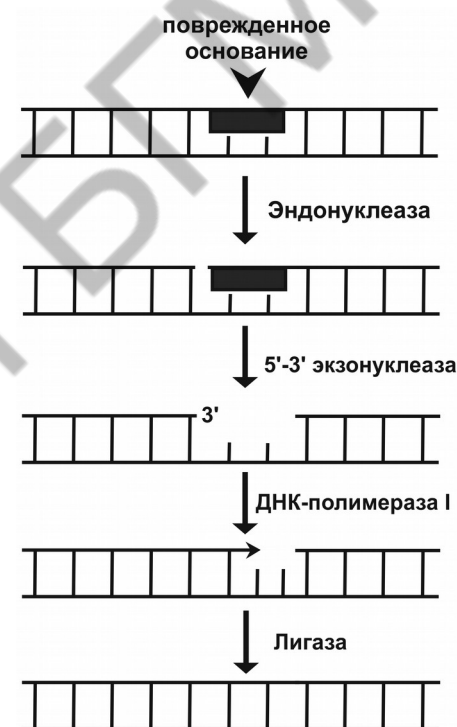
### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Явление, при котором ненаследственная изменчивость копирует наследственную, называется ...
2. Ферменты, способные в процессе репарации вырезать поврежденный участок молекулы ДНК, называются ...
3. Трансгенация, при которой одно пуриновое основание заменяется на другое пуриновое, называется ...
4. Кольцевые хромосомы образуются в результате ... терминальных участков хромосом.
5. Нарушение чередования фаз репрессии и индукции при регуляции работы генов происходит при мутации... генов.
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. Заболевание, обусловленное нарушением механизмов репарации и характеризующееся недостаточностью функционирования костного мозга, приводящего к снижению содержания форменных элементов крови и гиперпигментации, называется ...
10. Заболевание, обусловленное нарушением механизмов репарации и характеризующееся ороговением эпидермиса, поражением глаз, развитием злокачественных опухолей, называется ...

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание I. Изучите схему: «Темновая репарация»



Задание II. Установите соответствие между ферментом и его функцией. Результаты занесите в таблицу.

А) Экзонуклеаза	1. Разрушает Т-Т димеры				
Б) Лигаза	2. Сшивает концы ресинтезированного участка ДНК				
В) Эндонуклеаза	3. Осуществляет обратную транскрипцию				
Г) Ревертаза	4. «Узнает» поврежденный участок				
Д) Фотолиаза	5. Вырезает поврежденный участок				
А	Б	В	Г	Д	

### Схема хромосомных мутаций



### Задание III. Заполните таблицу «Классификации мутаций».

1. По причинам, вызвавшим мутации	а) б)
2. По мутировавшим клеткам	а) б)
3. По исходу для организма	а) б) в) —
4. По изменению генетического материала	а) б) в)
5. По преимущественным проявлениям у организмов	а) б) в) г)

### Задание IV. Заполните таблицу «Мутагенные факторы».

Мутагенные факторы	Основные виды факторов	Примеры	Механизм действия
1. Физические			
2. Химические			
3. Биологически е			

### Задание V. Заполните таблицу «Хромосомные болезни пола».

Синдром	Кариотип	Симптомы
1. Трисомии X		
2. Тернера–Шерешевского		
3. Клайнфельтера		



**Задание VI. Решите задачи.**

**Задача № 1.** Некоторые клетки больного человека имеют нормальный кариотип, другие – 47 или 45 хромосом. Укажите название и возможные механизмы этого явления.

**Задача № 2.** Отец голубоглазый, мать кареглазая, а у дочери один глаз карий, а второй голубой. Как это можно объяснить?

**Задача № 3.** У пожилых супругов родился сын, гетерозиготный по гену дальтонизма. Что Вы можете сказать о его кариотипе?

**Задача № 4.** Одна из цепей молекулы ДНК имеет следующий порядок нуклеотидов: ГАГГЦТЦТАГГТАЦЦАГТ

- а) как изменится структура белка, если в гене выпадет 4-й нуклеотид?
- б) как изменится структура белка, если в гене выпадет второй триплет?

**Задача № 5.** Участок транскрибированной цепи молекулы ДНК состоит из 180 нуклеотидов. После транскрипции из молекулы иРНК было вырезано два участка по 14 и 26 нуклеотидов соответственно, а затем перед трансляцией инициирована мутация – делеция 20 нуклеотидов. Сколько аминокислотных остатков будет содержать белок, синтезированный на основе этой иРНК? При расчете наличие стоп-кодонов не учитывать.

**Задание VII. Заполните таблицу «Генетические теории канцерогенеза»**

Теория	Авторы, годы	Содержание
1. Мутационная		
2. Эпигеномная		
3. Вирусогенетическая		
4. Онкогена		

**Подпись преподавателя**

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Человек как объект генетических исследований.</li> <li>2. Классификация методов генетики человека.</li> <li>3. Клинико-генеалогический метод. Типы наследования признаков.</li> <li>4. Близнецовый метод. Критерии зиготности близнецов. Формула Хольцингера.</li> <li>5. Цитогенетический метод.</li> <li>6. Методы генетики соматических клеток.</li> <li>7. Биохимические методы.</li> <li>8. Молекулярно-генетические методы.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. <b>Дискордантность</b> –</li> <li>5. <b>Конкордантность</b> –</li> <li>6. <b>Клонирование</b> –</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Близнецы дизиготные</b> –</li> <li>2. <b>Близнецы монозиготные</b> –</li> <li>3. <b>Гибридизация ДНК</b> –</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. <b>Пробанд</b> –</li> <li>8. <b>Синкарион</b> –</li> <li>9. <b>Родословная</b> –</li> </ol>

### 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. **Задачи генетики человека на современном этапе:** а) ранняя диагностика наследственных болезней путем совершенствования экспресс-методов и методов пренатальной диагностики; б) разработка методов генной терапии на основе генной и клеточной инженерии; в) применение гибридологического метода; г) широкое внедрение в медицинскую практику медико-генетического консультирования; д) изучение первичных и вторичных половых признаков.
3. **Методы изучения генетики человека:** а) основные и экспериментальные; б) пренатальной диагностики и гибридологический; в) экспресс-диагностики и основные; г) молекулярно-генетические и палеонтологические; д) социологические и сравнительно-анатомические.
4. **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.
5. **Критерии зиготности близнецов:** а) одежда и группы крови по АВ0-системе; б) пол и группы крови по Rh- и MN-системам; в) цвет глаз и перенесенные стрессы; г) рост и температура тела; д) дерматоглифические показатели.
6. **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.

7. **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.
8. **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.
9. **Биохимические нагрузочные тесты позволяют установить:** а) гетерозиготных носителей рецессивных патологических генов; б) хромосомные мутации; в) геномные мутации; г) генные мутации; д) тип наследования.
10. **Методы рекомбинантной ДНК основаны на:** а) использовании математического выражения закона Харди–Вайнберга; б) возможности выделения фрагментов ДНК и установления в них последовательности нуклеотидов; в) построении и анализе родословных; г) изучении активности ферментных систем; д) микроскопическом изучении кариотипа.
11. **Методы рекомбинантной ДНК позволяют:** а) изолировать отдельные гены и их части; б) выявлять геномные мутации; в) создавать неограниченное количество копий генов; г) выявлять хромосомные мутации; д) выявлять тип наследования.
12. **Методы генетики соматических клеток основаны на:** а) использовании закона Харди–Вайнберга; б) выделении фрагментов ДНК и установлении в них последовательности нуклеотидов; в) возможности получать потомство одной клетки; г) возможности отбора клеток с заданными свойствами; д) микроскопическом изучении кариотипа.
13. **Метод гибридизации соматических клеток позволяет:** а) получать синкарионы разных клеток; б) выделять фрагменты ДНК и устанавливать в них последовательность нуклеотидов; в) получать потомство одной клетки; г) отбирать клетки с заданными свойствами; д) микроскопически изучать кариотип.

### 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 X-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. Соматическая клетка, содержащая два ядра двух разных клеток, называется ...
5. Метод генетики человека, позволяющий выявить роль наследственности и среды в формировании признаков, называется ...
6. Метод генетики, позволяющий строить генетические карты хромосом, называется ... соматических клеток.
7. Метод генетики, позволяющий выявлять геномные и хромосомные мутации, называется ...
8. Гетерозиготных носителей патологического гена позволяют выявлять биохимические ... тесты.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Решите задачи.**

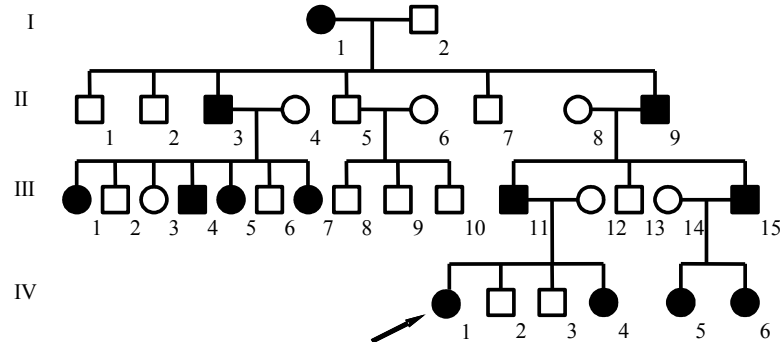
**Задача № 1.** Конкордантность монозиготных близнецов по массе тела составляет 80 %, а дизиготных – 30 %. Каково соотношение наследственных и средовых факторов в формировании признака?

**Задача № 2.** Определите конкордантность монозиготных близнецов по цвету волос, если известно, что конкордантность дизиготных близнецов по данному признаку составляет 23 %, а коэффициент наследования равен 0,96.

Заполните таблицу:

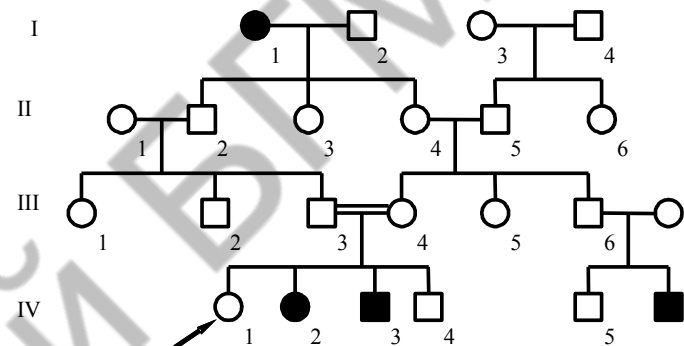
Признаки или заболевания	Конкордантность, %		Н	Фактор, определяющий проявление признака (наследственность или среда)
	Монозиготные близнецы (MZ)	Дизиготные близнецы (DZ)		
Папиллярные линии	92	40		
Корь	95	87		
Туберкулез	76	28		
Сахарный диабет	69	18		
Шизофрения	65	10		
Расщелины губы и нёба	30	5	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

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



Тип наследования	Название синдрома	Локализация гена	Признаки
Аутосомно-доминантный	Волосо-зубо-костный синдром	Длинное плечо 17-й хромосомы	Мелкие зубы, имеющие тонкую эмаль, аномальное расположение пульпы и увеличенную полость
	Глазо-зубо-пальцевый синдром	Длинное плечо 6-й хромосомы	Неправильный рост зубов, микродонтия и частичная адонтия, гипоплазия эмали, ранний кариес
	Синдром Томсона	Длинное плечо 5-й хромосомы	Гипоплазия нижней челюсти (78%) и скуловых костей (81%), высокое арковидное нёбо или его расщелина (35%)
	ЕЕС-синдром	Длинное плечо 7-й хромосомы	Расщелина губы и нёба, микродонтия, неправильная форма зубов, гипоплазия эмали

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

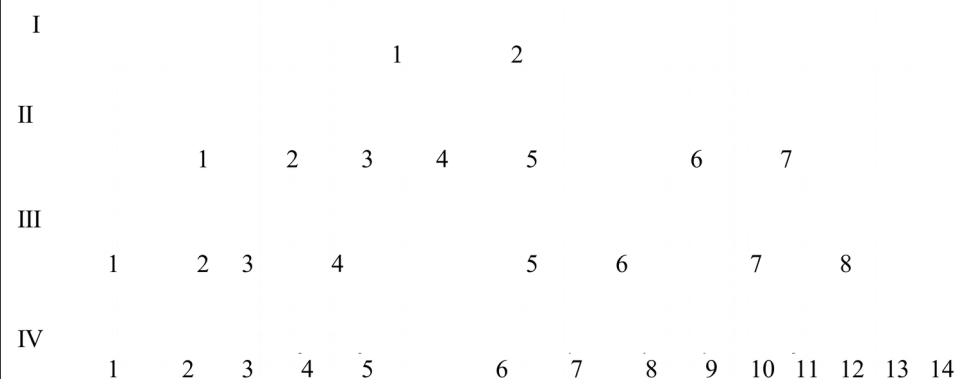


Тип наследования	Название синдрома	Локализация гена	Признаки
Аутосомно-рецессивный	Синдром Коэна	Длинное плечо 8-й хромосомы	Гипоплазия верхней челюсти (81%), выступающие резцы (65%), микрогения (97%)
	Хондрэкт одермальная дистрофия	Короткое плечо 4-й хромосомы	Частичная адонтия, мелкие, рано выпадающие зубы неправильной формы, расщелина губы
	Пикнодизостоз	Длинное плечо 1-й хромосомы	Гипоплазия нижней челюсти, нарушение прорезывания зубов, аномалии формы и расположения зубов

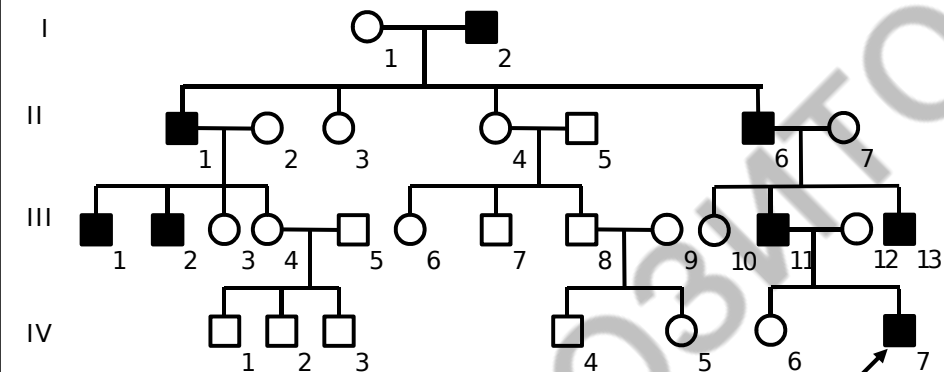
**Примечание.** После названия аномалии в скобках указана пенетрантность признака.

**Примечание.** После названия аномалии в скобках указана пенетрантность признака.

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



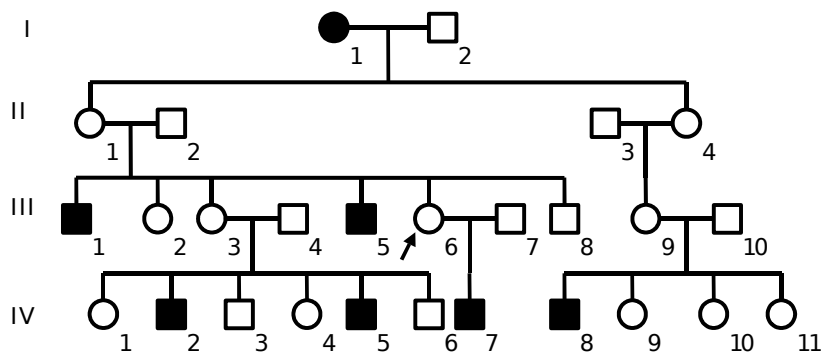
**Задача № 6.** Проанализируйте родословную, определите тип наследования и установите генотипы членов родословной.



Тип наследования	Название синдрома	Локализация гена	Аномалии
X-сцепленный доминантный	Рото-лице-пальцевой синдром, тип I	Короткое плечо X-хромосомы	Расщелина нёба (80 %), аномалии передних зубов (50 %), долъчатость языка (100 %), гипоплазия скуловых костей (75 %)
	Ото-палато-дигитальный синдром	Длинное плечо X-хромосомы	Расщелина нёба, аномальный рост зубов, частичная анодентия
	Синдром недержания пигмента	Длинное плечо X-хромосомы	Коническая форма зубов, гипо- или адонтия (65 %), расщелина губы и нёба

**Примечание.** После названия аномалии в скобках указана пенетрантность признака.

**Задача № 7.** Проанализируйте родословную, определите тип наследования и установите генотипы членов родословной.



Тип наследования	Название синдрома	Локализация гена	Признаки
X-сцепленный рецессивный	Ангидротическая эктодермальная дисплазия	Длинное плечо X-хромосомы	Гипо- или адонтия, аномальная форма зубов, тремы
	Синдром Аарского	Короткое плечо X-хромосомы	Гипоплазия верхней челюсти (85%), макродентия

**Примечание.** После названия аномалии в скобках указана пенетрантность признака.

Заполните таблицу «Основные методы генетики человека»:

Методы генетики человека	Назначение метода
1. Генеалогический	
2. Цитогенетический	
3. Близнецовый	
4. Биохимический	
5. Метод генетики соматических клеток	
6. Молекулярно-генетические методы	

**УИРС (рефераты)**

1. Молекулярно-генетические методы.

Подпись преподавателя



Репозиторий БГМУ

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Методы математического и биологического моделирования.</li><li>2. Популяционно-статистический метод. Характеристика популяций человека. Закон Харди–Вайнберга.</li><li>3. Методы пренатальной диагностики (непрямые и прямые) наследственных заболеваний.</li><li>4. Экспресс-методы (дерматоглифические, микробиологические, определение полового хроматина) предварительной диагностики наследственных заболеваний.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>5. Математическое моделирование -</li><li>6. Панмиксия –</li><li>7. Популяция –</li><li>8. Тест Гагри –</li><li>9. Ультрасонография –</li><li>10. Хорионбиопсия –</li></ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Амниоцентез –</li><li>2. <math>\alpha</math>-фетопротеин –</li><li>3. Демы –</li><li>4. Инцестный брак –</li></ol>	

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. Метод биологического моделирования основан на:** а) законе гомологических рядов в наследственной изменчивости; б) законе Харди–Вайнберга;  
в) возможности получать потомство одной клетки; г) возможности отбора клеток с заданными свойствами; д) возможности гибридизации соматических клеток.
- 2. Демографические показатели популяций человека:** а) численность и генетический состав; б) рождаемость и смертность; в) панмиксия и плотность; г) изоляция и миграция; д) половой и возрастной состав.
- 3. Характерные признаки идеальной популяции:** а) большая численность; б) малая численность; в) полная панмиксия; г) отсутствие мутаций;  
д) наличие мутаций.
- 4. В математическом выражении закона Харди–Вайнберга  $p$  обозначает частоту встречаемости:** а) доминантного гена; б) рецессивного гена; в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
- 5. В математическом выражении закона Харди–Вайнберга  $q$  обозначает частоту встречаемости:** а) доминантного гена; б) рецессивного гена; в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
- 6. В математическом выражении закона Харди–Вайнберга  $p^2$  обозначает частоту встречаемости:** а) доминантного гена; б) рецессивного гена; в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
- 7. В математическом выражении закона Харди–Вайнберга  $q^2$  обозначает частоту встречаемости:** а) доминантного гена; б) рецессивного гена; в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
- 8. В математическом выражении закона Харди–Вайнберга  $2pq$  обозначает частоту встречаемости:** а) доминантного гена; б) рецессивного гена;  
в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
- 9. Типы браков в человеческих популяциях:** а) однополые; б) неравные;

**10. Генофонд – это совокупность:** а) генов особи; б) генов особей популяции; в) генов особей вида; г) генов семьи; д) банков генов всех организмов.

**11. Микробиологические тесты позволяют:** а) строить генетические карты хромосом человека; б) определять количество X-хромосом; в) определять количество Y-хромосом; г) выявлять некоторые хромосомные мутации; д) выявлять некоторые дефекты обмена веществ.

**12. Дерматоглифический анализ позволяет:** а) изучить патогенез заболеваний кожи; б) разработать меры профилактики заболеваний кожи; в) установить причины возникновения заболеваний кожи; г) выявлять наследственную компоненту заболевания; д) диагностировать дефекты обмена веществ.

**13. Непрямые методы пренатальной диагностики:** а) определение альфа-фетопротеина в крови матери; б) ультрасонография; в) хорионбиопсия; г) амниоцентез; д) фетоскопия.

**14. Прямые неинвазивные методы пренатальной диагностики:** а) определение альфа-фетопротеина; б) ультрасонография; в) хорионбиопсия; г) амниоцентез; д) фетоскопия.

**15. 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.

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Хорионбиопсия проводится на ... неделях беременности.
2. Прогнозирование изменений генетической структуры популяций человека можно осуществить с помощью метода ...
3. При синдроме Дауна и других хромосомных болезнях плода в крови беременной отмечается ... уровня  $\alpha$ -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. Y-половой хроматин определяется при окрашивании клеток буккального эпителия ...
7. Главный ладонный угол в норме не должен превышать ...
8. Популяции человека, численность которых не превышает 1500 человек и в которых внутригрупповые браки превышают 90 %, называются ...
9. Кровнородственные браки приводят к ... депрессии, так как у родственников высока степень вероятности гетерозиготности по одному и тому же рецессивному патологическому гену.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Решите задачи.**

**Задача 1.** В США 30 % населения ощущает горький вкус фенилтиокарбамида (ФТК), а 70 % – нет. Способность ощущать вкус ФТК детерминируется рецессивным геном **a**. Определите частоту аллелей **A** и **a** в данной популяции.

**Задача 2.** Витамин-D-зависимый рахит сопровождается типичными для рахита признаками, а также задержкой прорезывания зубов, гипоплазией эмали и ранним кариесом. Наследование аутосомно-рецессивное. В одном из районов частота встречаемости гена рахита составляет 0,64 %. Вычислить частоту встречаемости гомо- и гетерозигот в этом районе.

**Задача 3.** Таудентизм «бычий зуб» – аномалия развития зуба, характеризующаяся большой пульповой камерой. Наследование аутосомно-доминантное. В одной из стран Европы заболевание встречается с частотой 1 %. Определите возможное количество людей, гомозиготных по рецессивному гену, в городе, включающем 50 000 жителей.

**Задача № 4.** Врождённый вывих бедра наследуется доминантно, средняя пенетрантность гена 25 %. Заболевание встречается с частотой 6 : 10 000 (В. П. Эфроимсон, 1968). Определите частоту рецессивных гомозигот.

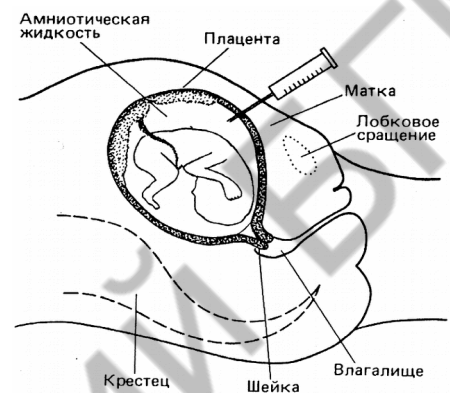
**Задача № 5.** Наследственная метгемоглобинемия – аутосомный рецессивный признак – встречается у эскимосов Аляски с частотой 0,09 %. Определите генетическую структуру популяции по данному признаку.

**Задача № 6.** Группы крови по системе антигенов M и N (M, MN, N) детерминируются кодоминантными генами  $L^N$  и  $L^M$ . Частота встречаемости гена  $L^M$  у белого населения США составляет 54%, у индейцев – 78 %, у эскимосов Гренландии – 91 %, у австралийских аборигенов – 18 %. Определите частоту встречаемости группы крови MN в каждой из этих популяций.

**Задача № 7.** Заболеваемость подагрой составляет 2 % и обусловлена доминантным аутосомным геном. По некоторым данным (В. Эфроимсон, 1968), пенетрантность гена подагры у мужчин равна 20 %, а у женщин – 0 %. Определите генетическую структуру популяции по анализируемому признаку.

**Задача № 8.** На 14-ой неделе беременности у обратившейся в МГК женщины в крови обнаружен уровень  $\alpha$ -фетопротеина значительно выше нормы. При каких заболеваниях плода наблюдается повышение уровня  $\alpha$ -фетопротеина? Какова должна быть тактика врача-генетика в такой ситуации?

**Задача № 9.** Какой метод диагностики изображен на рисунке?



Какие показания существуют для его проведения?

**Задача № 10.** Результаты дерматоглифического анализа у пациента следующие: четырехпальцевая борозда на обеих ладонях, радиальные петли на 4 и 5 пальцах обеих рук, главный ладонный угол  $77^{\circ}$ . Можно ли на основе этих данных предположить у человека наследственную патологию?

--	--

**Подпись преподавателя**

Репозиторий БГМУ

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

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Человек как биологическое и социальное существо.</li> <li>2. Роль биологии в системе медицинского образования. Методы изучения клетки.</li> <li>3. Современное состояние клеточной теории.</li> <li>4. Отличительные признаки прокариотических и эукариотических клеток.</li> <li>5. Строение (модели) элементарной мембраны, ее свойства и функции. Способы поступления веществ в клетку.</li> <li>6. Анаболическая и катаболическая системы клетки</li> <li>7. Характеристика энергетического обмена в клетке.</li> <li>8. Связь потоков вещества и энергии в клетке.</li> <li>9. Строение и функции ядра клетки.</li> <li>10. Типы хромосом. Строение метафазной хромосомы.</li> <li>11. Понятие кариотипа и идиограммы. Классификации хромосом человека.</li> <li>12. Клеточный и митотический циклы.</li> <li>13. Интерфаза. Причины митоза. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы). Разновидности митоза.</li> <li>14. Сравнительная характеристика митоза и мейоза (изменение содержания генетического материала в различные фазы деления).</li> <li>15. Уровни упаковки генетического материала (нуклеосомный, супернуклеосомный, хроматидный, метафазной хромосомы).</li> <li>16. Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала (генный, хромосомный, геномный).</li> <li>17. Свойства генетического кода. Свойства генов.</li> <li>18. Первичные функции генов: аутосинтетическая (репликация ДНК) и гетеросинтетическая (программирование синтеза белка).</li> <li>19. Центральная догма молекулярной биологии и ее современная трактовка.</li> <li>20. Классификация генов (структурные, функциональные). Классификация нуклеотидных последовательностей (уникальные и повторяющиеся).</li> <li>21. Регуляция транскрипции у прокариот (схема Ф. Жакоба и Ж. Моно).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>22. Регуляция транскрипции у эукариот (схема Г. П. Георгиева).</li> <li>23. Цитоплазматическая наследственность.</li> <li>24. Генная инженерия как наука. Этапы методов генной инженерии.</li> <li>25. Получение генетического материала. Полимеразная цепная реакция.</li> <li>26. Анализ и использование фрагментов ДНК.</li> <li>27. Векторы (плазмиды, космиды, фаги, фазмиды, «челночные»).</li> <li>28. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент и включение в ее хромосомный аппарат.</li> <li>29. Генная терапия.</li> <li>30. Генная дактилоскопия.</li> <li>31. Закономерности наследования. Значение генетических факторов в формировании фенотипа.</li> <li>32. Внутриааллельное взаимодействие генов. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и Rh-фактору.</li> <li>33. Межаллельное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. «Бомбейский феномен»</li> <li>34. Полное и неполное сцепление. Группы сцепления у человека. Наследование признаков, сцепленных с полом и голландрических.</li> <li>35. Пол как биологический признак. Особенности определения пола у человека.</li> <li>36. Определение X-полового хроматина. Гипотеза М. Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам.</li> <li>37. Виды изменчивости.</li> <li>38. Мутагенные факторы, классификация и механизмы действия, супермутагены.</li> <li>39. Классификация мутаций.</li> <li>40. Геномные, хромосомные и генные мутации, их характеристика, биологическое и медицинское значение.</li> <li>41. Хромосомные болезни пола как пример геномных мутаций.</li> </ol>
---	--



42. Устойчивость и репарация генетического материала, антимутагены.
43. Биологические основы канцерогенеза.
44. Человек как объект генетических исследований.
45. Классификация методов генетики человека.
46. Клинико-генеалогический метод. Типы наследования признаков.
47. Близнецовый метод. Критерии зиготности близнецов. Конкордантность и дискордантность. Формула Хольцингера.
48. Цитогенетический метод. Методы генетики соматических клеток.
49. Биохимические методы. Методы математического и биологического моделирования.
50. Популяционно-статистический метод. Закон Харди–Вайнберга.
51. Молекулярно-генетические методы.
52. Методы пренатальной диагностики (непрямые и прямые) наследственных заболеваний.
53. Экспресс-методы (микробиологические, дерматоглифический, определение полового хроматина) генетики человека.

## **ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ ПО ЦИТОЛОГИИ И ГЕНЕТИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТТА**

**Структура билета:** 7 открытых тестов; 3 теста на соответствие и последовательность; 4 задачи; 14 закрытых тестов.

**Время выполнения заданий билета 60 минут.**

### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Правильный ответ на каждый открытый тест (№ 1-7) оценивается в **2 балла. Максимально количество баллов – 14.**

Правильный ответ на каждый тест-соответствие и тест-последовательность (№ 8-10) оценивается в **6 баллов. Максимальное количество баллов – 18.**

Правильный ответ на каждую задачу (№ 11-14) оценивается в **10 баллов. Максимальное количество баллов – 40.**

Правильный ответ на каждый закрытый тест (№ 15-28) оценивается в **2 балла. Максимальное количество баллов – 28.**

**Общее максимальное количество баллов – 100**

**94-100 – оценка «10»**

**83-93 – оценка «9»**

**73-82 – оценка «8»**

**63-72 – оценка «7»**

**56-62 – оценка «6»**

**49-55 – оценка «5»**

**42-48 – оценка «4»**

**26-41 – оценка «3»**

**11-25 – оценка «2»**

**0-11 – оценка «1»**

**Занятие № 12. Тема: РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Размножение – универсальное свойство живого.</li> <li>2. Формы размножения (бесполое и половое), их характеристика.</li> <li>3. Гаметогенез (овогенез и сперматогенез).</li> <li>4. Осеменение, его формы. Оплодотворение и его стадии.</li> <li>5. Биологические особенности репродукции человека.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. <b>Половой процесс –</b></li> <li>8. <b>Пронуклеус –</b></li> <li>9. <b>Синкарион –</b></li> <li>10. <b>Сперматогенез –</b></li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Акросома –</b></li> <li>2. <b>Анизогамия –</b></li> <li>3. <b>Гиногенез –</b></li> <li>4. <b>Копуляция –</b></li> <li>5. <b>Оогенез –</b></li> <li>6. <b>Осеменение –</b></li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Характеристика бесполого размножения:</b> а) в воспроизведении себе подобного участвуют две особи; б) в воспроизведении себе подобного участвует одна особь; в) генотип дочерней особи отличается от родительского; г) генотип дочерней особи идентичен родительскому; д) число дочерних особей возрастает медленно.</li> <li>2. <b>Характеристика полового размножения:</b> а) в воспроизведении себе подобного участвуют две особи; б) в воспроизведении себе подобного всегда участвует одна особь; в) генотип дочерней особи отличается от родительских; г) генотип дочерней особи идентичен родительским; д) быстро увеличивается число дочерних особей.</li> <li>3. <b>Формы бесполого размножения животных:</b> а) вегетативными органами; б) конъюгация; в) копуляция; г) полиэмбриония; д) фрагментация</li> </ol>

Репозиторий БГМУ

**4. Продвижение сперматозоидов в женских половых путях обеспечивается:** а) подвижностью сперматозоидов; б) неподвижностью яйцеклетки; в) сокращением мышц матки; г) выделением гиногамонов; д) сокращением мышц брюшной стенки.

**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. Стадии 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.

**7. 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 один овоцит II порядка; г) у мужчин сперматозоиды образуются периодически; д) чем старше мужчина, тем больший промежуток времени между мейозом-1 и мейозом-2.

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Обмен генетической информацией между особями одного вида называется ...

2. Слияние 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, способствующие агглютинации сперматозоидов на оболочке яйцеклетки, называются ....

9. Сперматозоиды обладают способностью к оплодотворению в течение ...

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I. Изучите микропрепараты, раскрасьте рисунки и сделайте обозначения**



Рис. 1. Сперматозоид человека (7 × 40):  
1 – головка, 2 – шейка, 3 – хвост, 4 – акросома

Репозиторий БГМУ

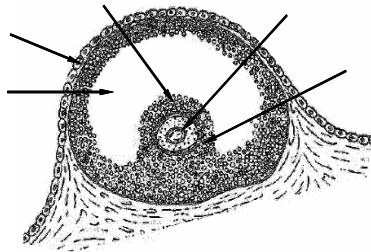


Рис. 2. Граафов пузырек яичника кошки (7×8):

1 – овоцит II порядка, 2 – яйценосный бугорок, 3 – фолликулярные клетки, 4 – полость фолликула, 5 – стенка фолликула

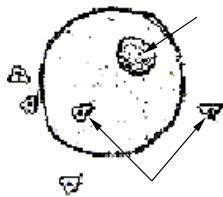


Рис. 3. Оплодотворение яйца аскариды (7×40):

1 – ядро яйцеклетки, 2 – спермии

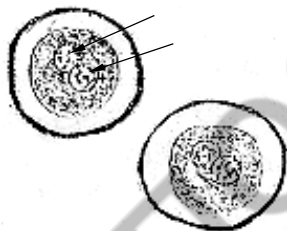


Рис. 4. Синкарион в яйце аскариды (7×40):

1, 2 – мужской и женский пронуклеусы

**Задание II. Решите задачи.**

**Задача 1.** При партеногенезе организм развивается из неоплодотворенного яйца. Почему сперматозоид без оплодотворения не может дать начало новому организму?

**Задача 2.** Белая планария – гермафродит и может дать потомство в результате самооплодотворения. Кроме этого она способна размножаться бесполом путем. Одинаков ли генотип у потомков одной особи, полученных в результате самооплодотворения и в результате бесполого размножения?

**Задача 3.** 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 какими дефектами (структурными или химическими) могут быть связаны эти нарушения?

Вариант нарушения	Пациент П.	Пациент И.
Структурные		
Химические		

**Задача 4.** 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
10 рубцов от желтых тел	48 рубцов от желтых тел

Фолликулы были мелкие, но 219 имели диаметр свыше 100 мкм. Если предположить, что каждый фолликул образует одно желтое тело, то:

- в каком возрасте у этой женщины начались овуляции?
- примерно, сколько лет у нее могли бы продолжаться овуляции?

Изучите таблицу «Особенности овогенеза и сперматогенеза у человека»

Период	Сперматогенез	Овогенез
<b>Размножение</b>	Пролиферация сперматогониев начинается в раннем эмбриональном периоде, наиболее интенсивная – с периода полового созревания, периодические волны митозов возникают весь репродуктивный период	Пролиферация овогониев начинается в раннем эмбриональном периоде, наиболее интенсивная – между 2-м и 5-м месяцами эмбриогенеза. К 7-му месяцу в яичнике около 7 млн овогониев. Позже часть овогониев дегенерирует
<b>Рост</b>	Подготовка к мейозу – автосинтетическая интерфаза прослеживается весь репродуктивный период. Образуются сперматоциты I порядка	Подготовка к мейозу – автосинтетическая интерфаза начинается на 3-м месяце эмбриогенеза, заканчивается к рождению (3 году после рождения). К моменту рождения в яичнике около 100 000 овоцитов I порядка
<b>Созревание Мейоз I редуционное деление</b>	I мейотическое деление начинается в период полового созревания, продолжается 7-8 недель, заканчивается образованием двух сперматоцитов II порядка	I мейотическое деление начинается на 7-м месяце эмбриогенеза, характеризуется длительной профазой с периодами «малого» и «большого» роста. В период « <b>малого</b> » <b>роста</b> хромосомы приобретают структуру «ламповых щеток», наблюдается амплификация генов, усиленный синтез иРНК, тРНК, белков, ферментов, витаминов, рибосом, мембран, митохондрий, накопление эндогенного желтка, продуцируемого овоцитом.
<b>Мейоз II эквационное деление</b>	– Продолжается 8 час, заканчивается образованием 4-х сперматид	В период « <b>большого</b> » <b>роста</b> происходит интенсивное запасание желтка, продуцируемого печенью, поступающего через фолликулярные клетки. На стадии диакинеза деление блокируется – <b>блок 1</b> . В период полового созревания (действие половых гормонов) блок-1 снимается. I мейотическое деление заканчивается образованием овоцита II порядка и первого редуционного тельца. Начинается II мейотическое деление, которое блокируется на стадии метафазы – <b>блок 2</b> . Начиная с периода полового созревания происходит <b>овуляция</b> . Процесс повторяется раз в месяц для каждого следующего овоцита до начала климактерического периода (45-50 лет). За весь фертильный период овулирует 300-400 овоцитов II порядка. II мейотическое деление завершается после оплодотворения образованием яйцеклетки и трех редуционных телец.
<b>Формирование</b>	Продолжается 10 дней, происходит дифференцировка клеток, формирование головки, шейки, хвоста, акросомы, концентрация	

	митохондрий в средней части	
--	-----------------------------	--

**Подпись преподавателя**

Репозиторий БГМУ



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

<p align="center"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p>	<p align="center"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p>
<p>1. Онтогенез, его типы, периодизация.                  2. Характеристика стадий эмбриогенеза (дробление, гастрюляция, гисто- и органогенез). Провизорные органы хордовых животных.                  3. Характеристика и механизмы эмбриогенеза.                  4. Критические периоды пренатального онтогенеза. Тератогенные факторы.</p>	<p><b>1. Тип дробления зиготы зависит от:</b> а) величины яйцеклетки; б) формы яйцеклетки; в) количества желтка; г) распределения желтка; д) потенциалов цитоплазмы яйцеклетки.  <b>2. Тип дробления центрoлeцитальных яйцеклеток:</b> а) неполное поверхностное; б) неполное дискоидальное; в) полное неравномерное; г) полное равномерное; д) полное поверхностное.</p>
<p align="center"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>1. Бластула –</b></p> <p><b>2. Критические периоды –</b></p> <p><b>3. Морфогенетические поля –</b></p> <p><b>4. Онтогенез –</b></p> <p><b>5. Прогенез –</b></p> <p><b>6. Тератогенез –</b></p>	<p><b>3. Производные дерматома:</b> а) эпителий кишечника; б) нервная система; в) дыхательная система; г) мочеполовая система; д) собственно кожа.  <b>4. Производные миотома:</b> а) эпителий кишечника; б) нервная система; в) скелетные мышцы; г) мочеполовая система; д) собственно кожа.  <b>5. Производные склеротома:</b> а) эпителий кишечника; б) собственно кожа; в) дыхательная система; г) мочеполовая система; д) скелет.  <b>6. Периоды эмбрионального развития человека:</b> а) прогенез; б) начальный; в) зачатковый; г) предзародышевый; д) зародышевый.  <b>7. Первопричинами дифференцировки клеток в процессе эмбриогенеза являются:</b> 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.  <b>8. Главные механизмы дифференцировки клеток – это:</b> а) блокировка разных транскриптонов на определенном этапе развития; б) включение в работу всех генов на определенном этапе развития; в) блокировка всех генов на определенном этапе развития; г) деблокировка разных транскриптонов на определенном этапе развития; д) блокировка одного гена на определенном этапе развития.</p>

**10. 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.

**11. На ранних стадиях эмбриогенеза (до ранней гастрюлы) 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.

**12. На стадии поздней гастрюлы 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 заблокировано большинство транскриптонов.

**13. 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.

**14. 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.

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

**16. Причины критических периодов эмбриогенеза:** а) изменение условий существования и питания эмбриона; б) переход от одного периода развития к другому; в) появление новых индукторов; г) активная дедифференцировка клеток; д) недостаточное питание беременной женщины.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Митотическое деление зиготы на бластомеры 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. Организмы, у которых бластопор превращается в анальное отверстие, а рот образуется на противоположном конце тела, называются ...
5. Нейроциты, нейроглия и эпидермис кожи развиваются из ...
6. Амнион, хорион, аллантоис, желточный мешок — это ... органы хордовых животных.
7. Влияние одной группы клеток эмбриона на соседние путем выделения определенных веществ называется ...
8. Постепенное уменьшение интенсивности обменных процессов у зародыша от головного к хвостовому отделу называется ... физиологической активности.

**Этапы эмбриогенеза человека и формирование структур висцерального черепа и начального отдела пищеварительного тракта**

Стадия развития	Недел я	Основные процессы
<b>Стадия зародыша</b> (от оплодотворения до имплантации в стенку матки – 10-й день развития)	1-я	Оплодотворение. Дробление. Образование морулы (8-12 бластомеров), которая переходит в полость матки. Образование бластулы. Начало имплантации
<b>Стадия эмбриона</b> (от 10-го дня до 7-й недели)	2-я	Гастрюляция. Начало образования провизорных органов: амниона, желточного мешка. В стенке желточного мешка начинается гемопоз
	3-я	Нервная пластинка, а затем – нервный желобок
	4-я	3-4 пары жаберных дуг. Закладки глаз и ушей. Возникают закладки печени, поджелудочной железы, пищевода, трахеи и легких
	5-я	Развитие передней доли гипофиза. Пищевод отделяется от трахеи
	6-я	Ротовое углубление растет по направлению к кишечной трубке. Развиваются ушные раковины. Возникают зубные пластинки и зачатки зубов. Формирование гипофиза
<b>Стадия эмбриона-плода</b>	7-8-я	Формирование нижней челюсти, тканей будущего черепа и лица. В переднем отделе головного мозга различимы полушария

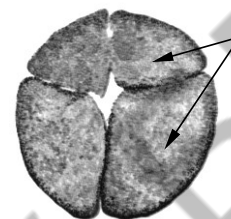
Стадия развития	Неделя	Основные процессы
<b>Стадия плода (фетальный период)</b> Ранний (9-28-я недели)	9-я	Внешний вид головы, лицевая часть характерны для человека. Веки более развиты. Полностью сформировано наружное ухо, верхняя губа. Развиваются эпителиальные зачатки зубов. Кости твёрдого нёба начинают сливаться
	12-13-я	Плод может совершать движения губами, нижней челюстью. Развиваются зубы, начинают функционировать слюнные железы
	16-18-я	Глаза сформированы, возникает рефлекс моргания
Поздний	29-40-я	Продолжается рост и дифференцировка всех органов
<b>Интранатальный период</b>	40-я	Роды

**Гисто- и органогенез**

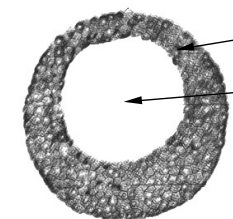
Эктодерма	Энтодерма	Мезодерма				
		дерматом	миотом	склеротом	нефрогонотом	спланхнотом
Нервная система	Хорда	Дерма (собственно кожа)	Скелетная мускулатура	Скелет	Почки	Соединительная ткань
Рецепторы	Пищеварительные железы: печень, поджелудочная железа и др.			Связки	Мочеточники	
Эпидермис и его производные (волосы, ногти, железы: млечные, потовые, сальные)	Эпителий дыхательной системы (за исключением начального отдела)			Сухожилия	Половые железы	Гладкие мышцы
Эпителий носовой полости					Половые протоки	Сердце сосуды кровь
Эпителий начального и конечного отделов пищеварительного тракта	Эпителий средней части пищеварительного тракта		Мускулатура языка			Эпителий целома
Железистый эпителий слюнных желез			Жевательные мышцы			
Эмаль зубов				Дентин зубов		Пульпа зубов

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

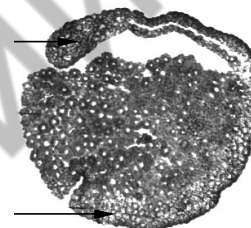
**Задание I. Изучите препараты и сделайте обозначения на рисунках.**



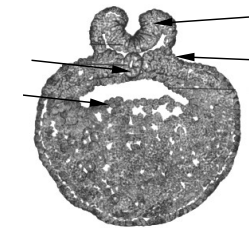
**Рис. 1. Дробление лягушки (7×8):**  
1 – бластомеры



**Рис. 2. Бластула лягушки (7×8):**  
1 – бластомеры, 2 – бластоцель



**Рис. 3. Гастрюла лягушки (7×8):**  
1 – дорсальная губа бластопора,  
2 – вентральная губа бластопора



**Рис. 4. Нейрула лягушки (7×8):**  
1 – эктодерма, 2 – нервный валик,  
3 – хорда, 4 – энтодерма

**Задание II. Решите задачи.**

**Задача 1.** 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?

**Задача 2.** 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?

**УИРС (рефераты)**

1. Тератогенные факторы и тератогенез.

Подпись преподавателя

Репозиторий БГМУ

**Занятие № 14. Тема: ОСНОВЫ ОНТОГЕНЕЗА (ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД)**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <p>1. Периодизация постнатального онтогенеза у человека. Критические периоды постнатального онтогенеза.</p> <p>2. Рост. Типы роста тканей и органов у человека. Акселерация и ее причины.</p> <p>3. Конституция и габитус человека.</p> <p>4. Старение организма. Основные теории старения.</p> <p>5. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация. Проблемы эвтаназии.</p>	<p><b>6. Гериатрия –</b></p> <p><b>7. Геронтология –</b></p> <p><b>8. Конституция человека –</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>1. Акселерация –</b></p> <p><b>2. Валеология –</b></p> <p><b>3. Возраст биологический –</b></p> <p><b>4. Возраст хронологический –</b></p> <p><b>5. Габитус человека –</b></p>	<p><b>9. Метаморфоз –</b></p> <p><b>10. Непрямое развитие –</b></p> <p><b>11. Прямое развитие –</b></p> <p><b>12. Реанимация –</b></p>

### ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

**1. Критические периоды постнатального онтогенеза у человека:**

а) роды; б) новорождения; в) полового созревания; г) полового увядания; д) старческий возраст.

**2. Характеристика общего типа роста органов и тканей человека:**

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.

**3. Характеристика мозгового типа роста органов и тканей человека:**

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. Характеристика репродуктивного типа роста органов и тканей человека:** 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 уменьшение объема ткани до уровня взрослого организма; д) быстрый рост в период полового созревания.

**5. Критерии биологического возраста:** а) степень развития волосяного покрова; б) размеры половых органов; в) скелетозрелость; г) рост человека; д) зубная зрелость.

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

**7. 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.

**8. 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.

**9. Суть интоксикационной гипотезы старения:**

а) изменения коллоидных свойств цитоплазмы клеток; б) снижение продукции половых гормонов; в) накопление продуктов гниения в толстом кишечнике и всасывание их в кровь; г) нарушение процессов адаптации и регуляции; д) накопление мутаций в генетическом аппарате клеток.

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Для тимуса и селезенки характерен ... тип роста.
2. Особое значение в регуляции роста человека имеет гормон гипофиза ...
3. Одной из главных причин акселерации является повышение ... молодого поколения вследствие смешанных браков.
4. К неврозам, язвенной болезни, туберкулезу склонны люди ... конституционного типа.
5. Состояние организма, при котором наблюдается остановка сердца и дыхания, потеря сознания, но не нарушен метаболизм клеток, называется ... смертью.
6. Добровольный уход из жизни безнадежно больного человека при помощи медицинского работника называется ...

<b>Классификация теорий старения по уровню интеграции живой материи (Yin, Chen, 2005).</b>		<b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</b>
<b>Организменный уровень интеграции</b>	Теория изнашивания – Sacher, 1966 Теория катастрофы ошибок – Orgel, 1963 Теория стрессового повреждения – Selye, 1970 Теория аутоинтоксикации – Metchnikoff, 1904 Эволюционная теория (теория запрограммированного старения) – Williams, 1957 Теория сохранения информации (теория запрограммированного старения)	<p><b>Задание I. Решите задачи.</b></p> <p><b>Задача 1.</b> Какие периоды постнатального онтогенеза человека у мужского организма более продолжительны по сравнению с женским организмом?</p>
<b>Органый уровень</b>	Эндокринная теория – Korenchevsky, 1961 Иммунологическая теория – Walford, 1969 Торможение головного мозга	<p><b>Задача 2.</b> Какие периоды постнатального онтогенеза человека у женского организма более продолжительны по сравнению с мужским организмом?</p>
<b>Клеточный уровень</b>	Теория клеточных мембран – Zg-Nagy, 1978 Теория соматических мутаций – Szillard, 1959 Митохондриальная теория – Miquel et al., 1980 Митохондриально-лизосомальная теория – Brunk, Terman, 2002 Теория пролиферативного лимита клетки (теория запрограммированного старения) – Hayflick, Moorhead, 1961	<p><b>Задача 3.</b> Какое значение для врача имеет учение о конституционных типов человека?</p>
<b>Молекулярный уровень</b>	Теория накопления повреждений ДНК – Vilenchik, 1970 Теория следовых элементов – Eichhorn, 1979 Свободно-радикальная теория – Harman, 1956 Теория поперечных сшивок – Bjorksten, 1968 Теория окислительного стресса – Sohal, Allen, 1990; Yu, Yang, 1996 Теория неэнзиматической гликозиляции – Cerami, 1985 Теория карбонильной интоксикации – Yin, Brunk, 1995 Теория катастрофы загрязнения – Terman, 2001	<p><b>Задача 4.</b> Чем отличается клиническая и биологическая смерть?</p>
<b>Теория генных мутаций</b>	Теория укорочения теломера (теория запрограммированного старения) – Оловников, 1971	
<b>Прочие подходы</b>	Старение как энтропия – Sacher, 1967; Bortz, 1986 Математические теории и различные унифицированные теории – Sohal, Alle, 1990; Zg-Nagy, 1991; Kowald, Kirkwood, 1994	



**Задание II. Постройте и сравните вариационные кривые изменчивости роста призывников по данным 1937 и 1997 годов.**

**Рост 50 призывников в см (по данным 1937 года):** 158, 176, 174, 170, 171, 179, 162, 174, 169, 171, 160, 163, 163, 170, 168, 180, 173, 175, 169, 171, 159, 177, 178, 169, 168, 177, 161, 161, 170, 172, 164, 165, 165, 168, 169, 164, 166, 166, 172, 172, 164, 165, 166, 168, 167, 175, 175, 172, 167, 169.

**Рост 50 призывников в см (по данным 1997 года):** 166, 184, 182, 178, 179, 187, 170, 182, 177, 179, 168, 171, 171, 178, 176, 188, 181, 183, 177, 179, 167, 185, 186, 177, 176, 185, 169, 169, 178, 180, 172, 173, 173, 176, 177, 172, 174, 174, 180, 180, 172, 173, 174, 176, 175, 183, 183, 180, 175, 177

**Заполните таблицу № 1.**

Границы классов	Частота вариант $f$	Сумма вариант $\Sigma X$	Средняя арифметическая $\bar{X}$

**УИРС (рефераты)**

1. Критические периоды постнатального онтогенеза.

**Заполните таблицу № 2.**

Границы классов	Частота вариант $f$	Сумма вариант $\Sigma X$	Средняя арифметическая $\bar{X}$

**По данным таблиц постройте графики.**



**Подпись преподавателя**

Репозиторий БГМУ

**Занятие № 15. Тема: ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ ОРГАНОВ**

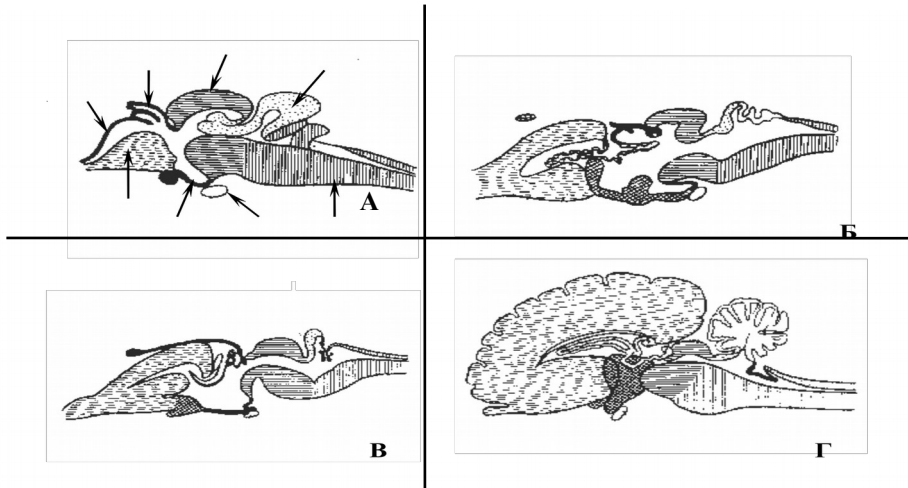
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <p>1. Связь онто- и филогенеза: законы К. Бэра, биогенетический закон, учение А.Н. Северцова о филэмбриогенезах. 2. Филогенез нервной системы хордовых. 3. Филогенез мозгового и висцерального отделов черепа хордовых. 4. Филогенез пищеварительной системы хордовых. 5. Онтофилогенетическая обусловленность пороков развития черепа, нервной и пищеварительной системы человека.</p>	<p>7. Зауропсидный тип головного мозга –</p> <p>8. Ихтиопсидный тип головного мозга –</p> <p>9. Маммальный тип головного мозга –</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p>1. Аутогильный тип черепа –</p> <p>2. Гиогильный тип черепа –</p> <p>3. Висцеральный отдел черепа –</p> <p>4. Гетеродонтная зубная система –</p> <p>5. Гомодонтная зубная система –</p> <p>6. Жаберные дуги –</p>	<p>10. Палингенезы –</p> <p>11. Параллелизмы –</p> <p>12. Парахордалии –</p> <p>13. Рекапитуляция –</p> <p>14. Синапсидный тип черепа –</p> <p>15. Ценогенезы –</p> <p>16. Филэмбриогенез –</p>

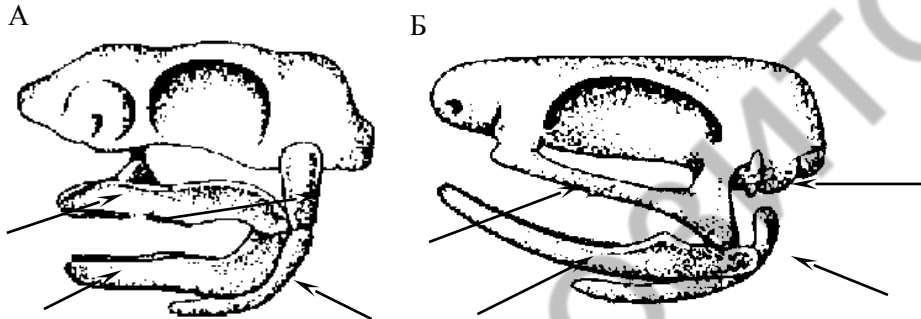
<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <p><b>1. Направления эволюции черепа хордовых: 1) объединение лицевого отдела с мозговым; 2) увеличение объема мозгового отдела; 3) замена хрящевого черепа костным; 4) замена костного черепа хрящевым; 5) от неподвижного соединения черепа с позвоночником к подвижному; 6) от подвижного соединения черепа с позвоночником к неподвижному.</b> а) 1, 2, 4, 5; б) 1, 2, 5, 6; в) 1, 2, 3, 5; г) 1, 2, 3, 6; д) 1,2,4,6.</p> <p><b>2. Первая и вторая жаберные дуги у высших позвоночных преобразуются:</b> а) в подъязычную кость и первичные челюсти; б) слуховые косточки и хрящи гортани; в) первичные челюсти и слуховые косточки; г) хрящи гортани и подъязычную кость; д) в подъязычную кость и слуховые косточки.</p> <p><b>3. Третья, четвертая, пятая и шестая жаберные дуги у высших позвоночных преобразуются:</b> а) в подъязычную кость и хрящи гортани; б) слуховые косточки и хрящи гортани; в) первичные челюсти и хрящи гортани; г) только в хрящи гортани; д) во вторичные челюсти и хрящи гортани.</p> <p><b>4. Пороки развития черепа человека, имеющие онтофилогенетическую обусловленность:</b> а) макроцефалия и 1 слуховая косточка в среднем ухе; б) гиостильный череп и непарная резцовая кость верхней челюсти; в) расщелина твердого неба и непарная резцовая кость верхней челюсти; г) 2 слуховые косточки в среднем ухе и гиостильный череп; д) 2 слуховые косточки в среднем ухе и расщелина твердого неба.</p> <p><b>5. Направления эволюции пищеварительной системы хордовых: 1) дифференцировка пищеварительной трубки на отделы; 2) развитие пищеварительных желез; 3) появление зубов и их дифференцировка; 4) появление заднего отдела кишечника; 5) появление ротового аппарата; 6) увеличение всасывательной поверхности за счет удлинения кишечника и появления ворсинок.</b> а) 1, 2, 4, 5; б) 1, 2, 5, 6; в) 1, 2, 3, 6; г) 1, 2, 3, 5; д) 1, 3, 4, 6.</p> <p><b>6. Пороки развития нервной системы человека, имеющие онтофилогенетическую обусловленность:</b> а) полное разделение полушарий переднего мозга; б) отсутствие дифференцировки двух полушарий; в) отсутствие извилин коры; г) анэнцефалия; д) олигофрения.</p>	<p><b>7. Пороки пищеварительной системы человека, имеющие онтофилогенетическую обусловленность:</b> а) аппендикс и добавочные доли печени; б) пищеводные свищи шеи и гомодонтная зубная система; в) клоака и зубы «мудрости»; г) гомодонтная зубная система и аппендикс; д) добавочные доли поджелудочной железы и клоака.</p> <p style="text-align: center;"><b>ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ</b></p> <p><b>Вставьте пропущенное слово или понятие.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Дентин и пульпа имеют ... происхождение.</li> <li>Тип соединения висцерального черепа с мозговым через вторую жаберную дугу называется ...</li> <li>Впервые в эволюции двенадцатиперстная и прямая кишка появляется у ... , а слепая у ... .</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА</b></p> <p><b>Задание 1. Решите задачи.</b></p> <p><b>Задача № 1.</b> Врач-стоматолог обнаружил у ребенка гомодонтную зубную систему, в которой все зубы имели коническую форму. Чем обусловлена такая аномалия?</p> <p><b>Задача № 2.</b> Врач-стоматолог обнаружил у ребенка 2 ряда зубов. Объясните, как сформировалась такая аномалия?</p> <p><b>Задача № 3.</b> Врач-стоматолог обнаружил у ребенка диастему и тремы между зубами. Чем обусловлены эти признаки. Как можно объяснить их появление?</p>
---	--

**Задание 1. Раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.**



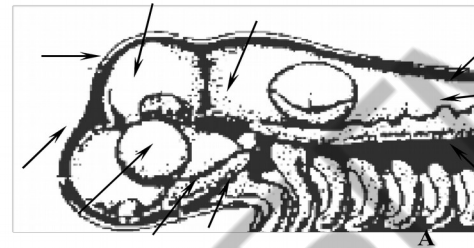
**Рис. 1. Головной мозг позвоночных (продольный разрез):**

*A* — костистая рыба, *Б* — амфибия, *В* — рептилия, *Г* — млекопитающее:  
 1 — передний мозг; 2 — эпифиз; 3 — гипофиз; 4 — промежуточный мозг;  
 5 — средний мозг; 6 — мозжечок; 7 — продолговатый мозг; 8 — полосатые  
 тела переднего мозга; 9 — мантия (крыша)



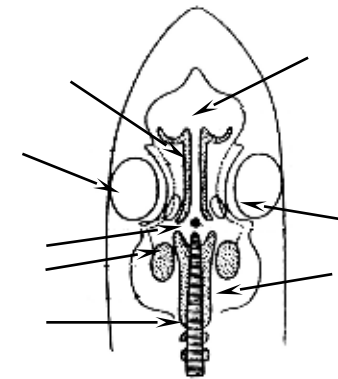
**Рис. 2. Типы сочленения нижней челюсти с черепом:**

*A* — гиостильный череп акулы; *Б* — аутоотильный череп амфибии. 1 — гиомандибулярный хрящ, 2 — гиоид, 3 — нижний хрящ (меккелев) челюстной дуги, 4 — небноквадратный хрящ верхней челюсти, 5 — нижняя челюсть



**Рис. 3. Хрящевой скелет акулы:**

*A*) зародыш. 1 — челюстная дуга, 2 — подязычная дуга, 3 — III-VI жаберные дуги, 4 — слуховая капсула, 5 — хорда, 6 — кишка, 7 — спинной мозг, 8 — передний мозговой пузырь, 9 — средний мозговой пузырь, 10 — глазничные хрящи, 11 — паракордалии, 12 — трабекулы. *Б*) взрослая особь: 1 — осевой череп, 2 — небноквадратный хрящ, 3 — нижний хрящ I дуги, 4 — гиомандибулярный хрящ, 5 — гиоид, 6 — VI-X жаберные дуги



**Рис. 4. Распределение хрящевых закладок черепа акулы (вид со спинной стороны):**

1 — хорда, 2 — паракордалии, 3 — трабекулы, 4 — обонятельные капсулы, 5 — слуховая капсула, 6 — глазничные хрящи, 7 — глаз, 8 — гипофиз

**Подпись преподавателя**

Репозиторий БГМУ

**Занятие № 16. Тема: ВВЕДЕНИЕ В ПАРАЗИТОЛОГИЮ**

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ 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.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Происхождение и возраст паразитизма. Критерии паразитизма.</li><li>2. Классификация паразитов и их хозяев.</li><li>3. Система "паразит-хозяин". Ответные реакции хозяина на внедрение паразита.</li><li>4. Пути заражения человека паразитами.</li><li>5. Морфофизиологические и биологические адаптации паразитов.</li><li>6. Патогенное действие и специфичность паразитов.</li><li>7. Биологические основы профилактики паразитарных заболеваний.</li></ol>	<p><b>5. Паразит –</b></p> <p><b>6. Паразитоценоз –</b></p> <p><b>7. Патогенность паразита –</b></p> <p><b>8. Симбиоз –</b></p> <p><b>9. Специфичность паразита –</b></p> <p><b>10. Стадия инвазионная –</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Болезни инвазионные –</li><li>2. Болезни инфекционные –</li><li>3. Гиперпаразитизм –</li><li>4. Мимикрия молекулярная –</li></ol>	

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. **Формы биотических связей:** а) конкуренция и хищничество; б) симбиоз и парабриоз; в) парабриоз; 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 болезнетворное 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

8. **Виды симбиоза:** а) мутуализм и синюйкия; б) антибиоз и паразитизм; в) конкуренция и антибиоз; г) хищничество и каннибализм; д) комменсализм и паразитизм.
9. **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.
10. **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.
11. **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.
12. **Патогенность паразита не зависит от:** а) генотипа хозяина и факторов окружающей среды; б) генотипа и вирулентности паразита; в) возраста и пищевого режима хозяина; г) роста и пола хозяина; д) наличия у хозяина других паразитов.
13. **Уровни защитных реакций организма хозяина:** а) субклеточный и клеточный; б) клеточный и организменный; в) видовой и тканевой; г) клеточный и тканевой; д) популяционно-видовой.
14. **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.



### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Свободноживущие организмы, которые при случайном попадании в организм другого вида, способны к паразитированию, называются ...
2. Хозяева, которые обеспечивают оптимальные биохимические условия для развития паразита и имеют с ним биоценотические связи, называются ...
3. Хозяева, которые обеспечивают биохимические условия для развития паразита, но не имеют с ним биоценотических связей, называются ...
4. Хозяева, которые характеризуются наличием биоценотических связей с паразитами, но отсутствием оптимальных биохимических условий для их развития, называются ...
5. Путь проникновения паразита в организм хозяина с водой или с продуктами питания через рот называется ...
6. Путь проникновения паразита в организм хозяина через слизистые оболочки дыхательных путей называется ...
7. Путь проникновения паразита в организм хозяина при непосредственном контакте с больными человеком или животными и с предметами домашнего обихода называется ...
8. Путь проникновения паразита в организм хозяина при переливании нестерильной донорской крови называется ...

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание 1. Заполните таблицу «Адаптации паразитов».

<b>Морфофизиологические прогрессивные</b>
<b>Морфофизиологические регрессивные</b>
<b>Биологические</b>

**Задание 2. Изучите таблицы и рисунки.**

*Таблица 1*

**Систематические группы паразитов и вызываемые ими группы болезней человека**

Таксоны паразитов	Названия болезней	Группы болезней
Вирусы Микоплазмы Хламидии Риккетсии Бактерии Спирохеты	Инфекции	Инфекции
Грибы	Микозы	Микозы
Протисты Гельминты	Протозоозы Гельминтозы	Инвазии
Клещи Насекомые	Акаринозы Инсектозы	Инфестации



**Личинки насекомых -**  
головной мозг

**Эхинококк -**  
головной мозг, печень

**Свиной цепень -**  
глаза, головной мозг,  
мышцы, тонкий кишечник

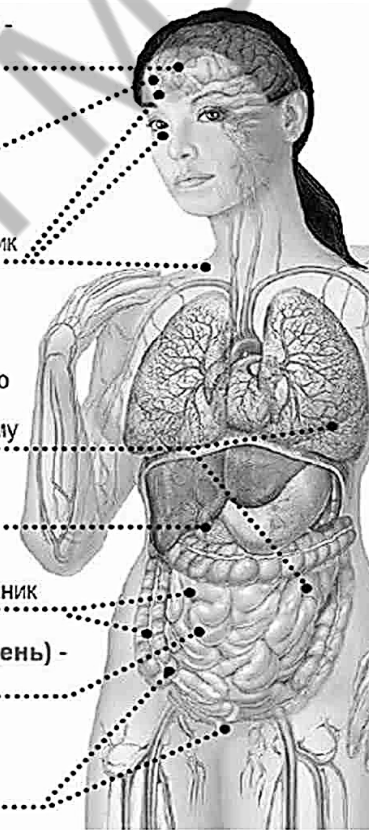
**Аскариды -**  
в основном живут в  
тонком кишечнике,  
но могут подниматься по  
пищеводу и попадать в  
бронхо-легочную систему

**Описторхоз -**  
желчные протоки

**Анкилостомы -**  
толстый и тонкий кишечник

**Солитер (бычий цепень) -**  
тонкий кишечник

**Острицы -**  
толстый кишечник,  
прямая кишка



**Рис. 2. Места локализации гельминтов в организме человека**

**Рис. 1. Симптомы гельминтозов у человека**

*Таблица 2*

Обзор паразитарных и инфекционных заболеваний в различных регионах мира

<p><b>Северная Европа</b> (от Англии до Эстонии и Украины) Гельминтозы, гепатит А, сальмонеллез, редко – холера, клещевой энцефалит. Регистрируются очаги птичьего гриппа</p>	<p><b>Южная Европа</b> (от Болгарии до Португалии) Дизентерия, брюшной тиф, сальмонеллез, бруцеллез, холера, гепатит А, блошиный и клещевой тифы, лейшманиозы, очаги птичьего гриппа</p>	<p><b>Северная Америка</b> (Бермуды, Канада, Гренландия, США, Гавайи) Риск заражения сравним с риском в Беларуси</p>	<p><b>Центральная Америка</b> (Гватемала, Гондурас, Мексика, Никарагуа, Панама) Амебиаз, дизентерия, брюшной тиф, гепатит А, холера, малярия, бешенство собак и летучих мышей</p>
<p><b>Южная Америка тропическая</b> (Боливия, Бразилия, Венесуэла, Перу, Колумбия, Эквадор) Амебиаз, диареи, гельминтозы, гепатит А, холера, малярия, лейшманиозы, желтая лихорадка, вирусные комариные лихорадки, сыпной тиф (в Перу и Колумбии), в бассейне Амазонки – гепатит В и D, бешенство</p>	<p><b>Южная Америка умеренного климата</b> (Аргентина, Уругвай, Чили) Сальмонеллезы, гельминтозы, брюшной тиф, вирусные гепатиты, малярия, лейшманиоз, сибирская язва</p>	<p><b>Бассейн Карибского моря</b> (Багамы, Гаити, Куба, Ямайка) Лихорадка денге, кожный лейшманиоз (в Доминиканской Республике)</p>	<p><b>Северная Африка</b> (Алжир, Египет, Ливия, Марокко, Тунис) Дизентерия, гепатит А, гельминтозы, бруцеллез, в некоторых зонах – брюшной тиф, трахома, шистосомозы, малярия, клещевой возвратный тиф и москитная лихорадка. В Египте, Нигерии, Джибути – вспышки птичьего гриппа среди птиц и людей</p>
<p><b>Африка к югу от Сахары</b> (от Эфиопии до Анголы) Гельминтозы, дизентерия, брюшной тиф, гепатиты А, В, Е, холера, малярия, клещевой возвратный тиф, вшивый, блошиный, клещевой сыпной тиф, очаги чумы, желтая лихорадка, геморрагические лихорадки, менингококковая инфекция, бешенство</p>	<p><b>Южная Африка</b> (Ботсвана, Намибия, ЮАР) Амебиаз, брюшной тиф, гепатит А, крымская геморрагическая лихорадка, малярия, чума, сыпной тиф, лихорадка долины Рифт</p>	<p><b>Юго-Западная Азия</b> (Эмираты, Бахрейн, Израиль, Ирак, Иордания, Кувейт, Сирия, Турция и т.д.) Брюшной тиф, гепатиты А и В, гельминтозы, бруцеллез, лейшманиозы. Периодически холера, малярия. Трахома и бешенство животных. В Ираке и Турции – птичий грипп среди птиц и людей</p>	<p><b>Центральная и Южная Азия</b> (Азербайджан, Армения, Афганистан, Бангладеш, Грузия, Иран, Индия, Казахстан, Пакистан, Туркменистан, Таджикистан, Узбекистан) Холера, диареи, брюшной тиф, гепатиты А, В, Е, гельминтозы, лейшманиоз, малярия, лихорадка денге, полиомиелит, дифтерия</p>
<p><b>Меланезия, Микронезия,</b></p>	<p><b>Австралия, Новая</b></p>	<p><b>Юго-Восточная Азия</b> (Бруней,</p>	<p><b>Восточная Азия</b> (Китай, Южная</p>

<p><b>Полинезия</b> Диареи, брюшной тиф, гепатит А и В, гельминтозы, малярия и лихорадка денге</p>	<p><b>Зеландия</b> Вирусный энцефалит, вспышки лихорадки денге</p>	<p>Индокитай, Индонезия, Сингапур, Таиланд, Филиппины) Холера, гепатиты А, В и Е, дизентерия, брюшной тиф, гельминтозы, малярия, лихорадка денге, японский энцефалит. В Индонезии, Вьетнаме, Камбодже, Таиланде, Лаосе – птичий грипп среди птиц и людей</p>	<p>Корея, Япония, Монголия) Гепатит Е, бруцеллез, малярия, чума, лихорадка денге, японский энцефалит, геморрагические лихорадки, шистосомозы, повсеместно</p> <div data-bbox="1713 335 2087 406" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> <p><b>Подпись преподавателя</b></p> </div>
--	--	--	---

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <p>1. Паразитические саркодовые: дизентерийная и ротовая амёбы. Особенности жизненного цикла дизентерийной амёбы, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика амёбиаза.</p> <p>2. Паразитические Жгутиковые: трихомонады, особенности их строения и размножения, пути заражения человека, патогенное действие; симптомы, диагностика и профилактика вызываемых ими заболеваний.</p> <p>3. Жизненный цикл возбудителей малярии человека. Виды малярийных плазмодиев, паразитирующих у человека, их морфологическая характеристика в тонком мазке крови.</p> <p>4. Пути заражения человека малярией, патогенное действие возбудителей; симптомы и диагностика малярии. Биологические основы профилактики малярии.</p> <p>5. Токсоплазма: особенности морфологии и цикла развития, пути заражения человека, патогенное действие. Диагностика и профилактика токсоплазмоза.</p>	<p>4. <b>Малярия шизонтная</b> –</p> <p>5. <b>Мерозоит</b> –</p> <p>6. <b>Ооциста</b> –</p> <p>7. <b>Псевдоциста (циста ложная)</b> –</p> <p>8. <b>Спорогония</b> –</p> <p>9. <b>Токсоплазмоз врожденный</b> –</p> <p>10. <b>Трофозоит</b> –</p> <p>11. <b>Шизогония</b> –</p> <p>12. <b>Циста истинная</b> –</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p>1. <b>Амебиаз</b> –</p> <p>2. <b>Гаметогония</b> –</p> <p>3. <b>Гипнозоиты (брадиспорозоиты)</b> –</p>	

## 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 → тканевая → forma minuta → циста; д) тканевая → forma magna → forma minuta → циста.

**2. Характерные признаки влагалищной трихомонады:** а) наличие аксостилия и ундулирующей мембраны; б) овальная форма тела и несколько ядер; в) нет ундулирующей мембраны и одно ядро; г) 4–5 свободных жгутиков и шип на заднем конце тела; д) образует цисты.

**3. Способы заражения *Trichomonas vaginalis*:** а) при употреблении недостаточно термически обработанной свинины и говядины; б) при проглатывании цист с невымытыми овощами; в) при случайных половых контактах и через нестерильный гинекологический инструментарий; г) через укусы комаров и клещей; д) при несоблюдении правил личной гигиены.

**4. Патогенное действие влагалищной трихомонады:** а) поражение сердечной мышцы; б) воспалительные процессы в 12-перстной кишке и желудке; в) поражение слизистой тонкой и толстой кишок; г) поражение слизистой мочеполовых путей; д) поражение скелетной мускулатуры.

**5. Диагностические признаки мочеполового трихомоноза:** а) зуд, жжение и обильные выделения из влагалища; б) головная боль и общее недомогание; в) частый жидкий стул; г) боли по ходу тонкого кишечника; д) уретриты и простатиты.

### 6. 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.

**7. 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.

**8. Последовательность стадий развития при эритроцитарной шизогонии:** а) кольцевидный шизонт → амёбоидный шизонт → гаметоцит → округлый шизонт → кровяной мерозоит; б) округлый шизонт → кровяной мерозоит → гаметоцит → кольцевидный шизонт → амёбоидный шизонт;

в) амёбоидный шизонт → кольцевидный шизонт → округлый шизонт → гаметоцит → кровяной мерозоит; г) кольцевидный шизонт → амёбоидный шизонт → округлый шизонт → кровяной мерозоит → гаметоцит; д) гаметоцит → округлый шизонт → кольцевидный шизонт → амёбоидный шизонт → кровяной мерозоит.

### 9. 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.

### 10. 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.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

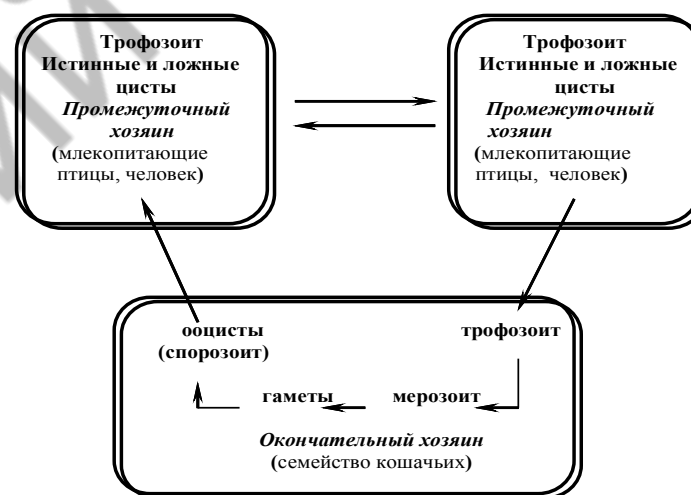
1. “Расплавление” слизистой оболочки толстого кишечника с образованием кровоточащих язв диаметром до 2,5 см – это патогенное действие ...
2. Опорный стержень, который имеется у некоторых представителей класса Zoomastigota, называется ...
3. Урогенитальная трихомонада имеет ... жгутиков.
4. Частый жидкий стул с примесью крови и боли в животе являются симптомами паразитарного заболевания ...
5. Диагноз амебиоза ставят после нахождения в фекалиях и содержимом язв толстого кишечника ... и ... форм дизентерийной амебы.
6. Циста дизентерийной амебы содержит ... ядра.
7. Возбудителем тропической малярии является Pl. ...
8. Возбудителем четырехдневной малярии является Pl. ...
9. Стадия жизненного цикла малярийного плазмодия, инвазионная для промежуточного хозяина при трансмиссивном пути заражения, называется...
10. Конечная стадия развития возбудителей малярии в организме человека называется ...
11. Шизонты лентовидной формы характерны для Pl. ....
12. Полулунные гамонты характерны для Pl. ....
13. Образование, служащее для прикрепления токсоплазмы к клетке хозяина, называется ...

Задание I. Заполните таблицу

14. Основными хозяевами токсоплазмы являются представители семейства ...
15. Инвазионные стадии токсоплазмы для основного хозяина: ... и ...
16. Инвазионными стадиями токсоплазмы для промежуточных хозяев являются ... и ...

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание I. Изучите жизненный цикл токсоплазмы и сделайте обозначения способов заражения по ходу стрелок.



### Схема цикла развития токсоплазмы

Способы заражения:

- 1 – алиментарный путь (приобретенный токсоплазмоз);
- 2 – через поврежденную кожу (приобретенный токсоплазмоз);
- 3 – трансплацентарный (врожденный токсоплазмоз);
- 4 – воздушно-капельный (приобретенный токсоплазмоз)

Признаки	Паразиты	
	<i>E. histolytica</i>	<i>T. vaginalis</i>
1. Название заболевания		
2. Особенности морфологии		
3. Стадии жизненного цикла		
4. Инвазионная стадия для человека		
5. Пути заражения человека		
6. Локализация		
7. Патогенное действие		
8. Характерные симптомы болезни		
9. Лабораторная диагностика		
10. Меры профилактики		

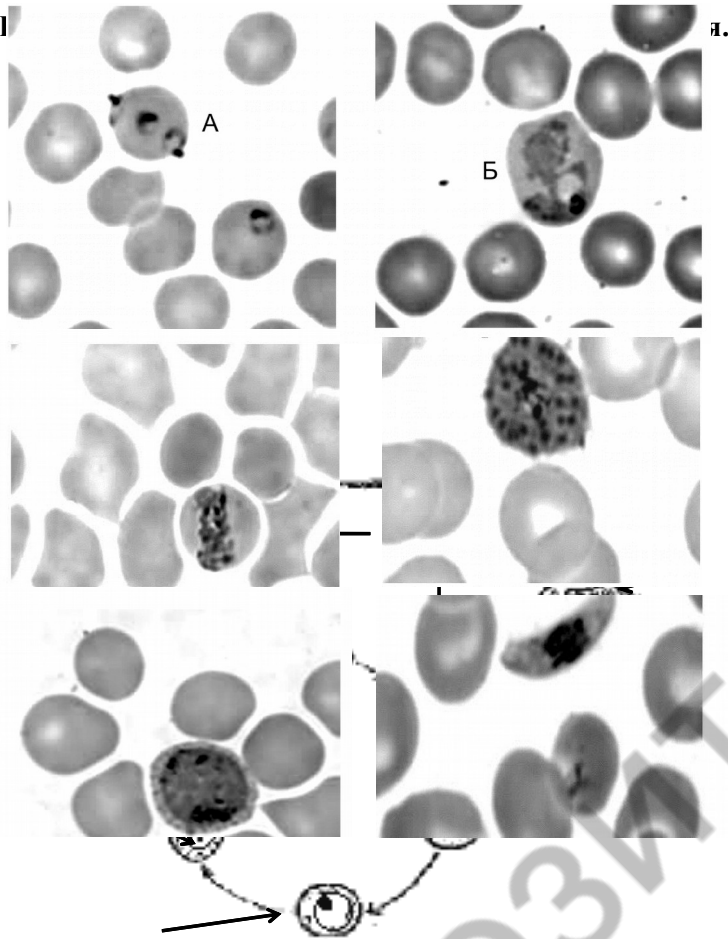
Заполните таблицу



Признаки	Паразиты	
	<i>Pl. vivax</i>	<i>T. gondii</i>
1. Название заболевания		
2. Особенности морфологии		
3. Стадии жизненного цикла		
4. Инвазионная стадия для человека		
5. Пути заражения человека		
6. Локализация у человека		
7. Патогенное действие		
8. Характерные симптомы болезни		
9. Лабораторная диагностика		
10. Меры профилактики		

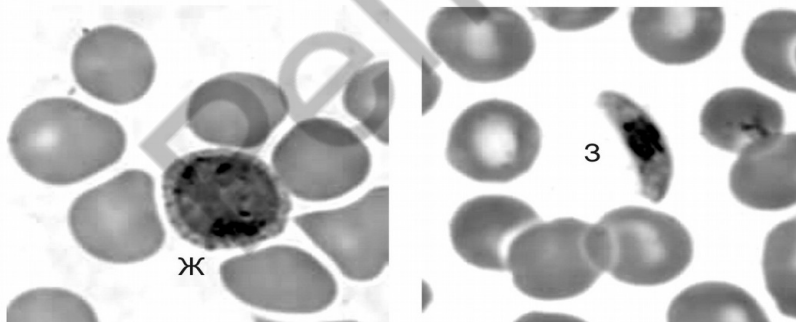
**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**Задание I**



**Рис. 1. Схема жизненного цикла возбудителей малярии:**

1 – спорозоиты, 2 – тканевые шизонты, 3 – тканевые мерозоиты, 4 – половые клетки (гаметоциты) в крови макроооцис



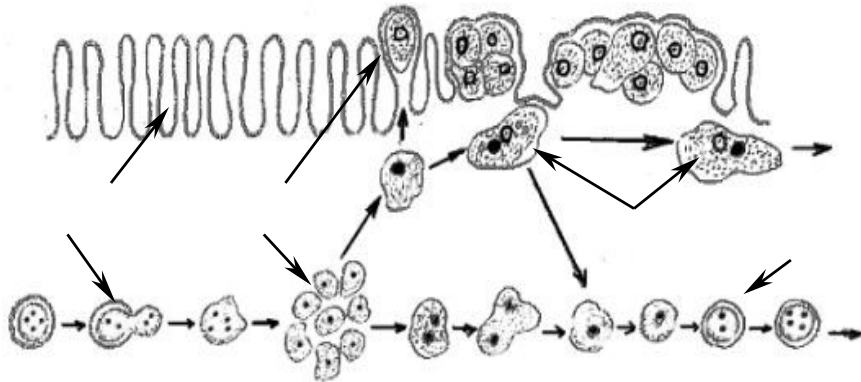
**Задание III. Изучите микропрепараты.**

А  
Б  
В  
Г  
Д  
Е

**Рис.2. Морфология возбудителей малярии в мазках крови:**

А – кольцевидный шизонт *Pl. falciparum*.  
 Б – амёбовидный шизонт *Pl. vivax*  
 В – лентовидный шизонт *Pl. malaria*  
 Г – морула *Pl. vivax*  
 Д – гаметоцит *Pl. vivax*  
 Е – гаметоцит *Pl. falciparum*

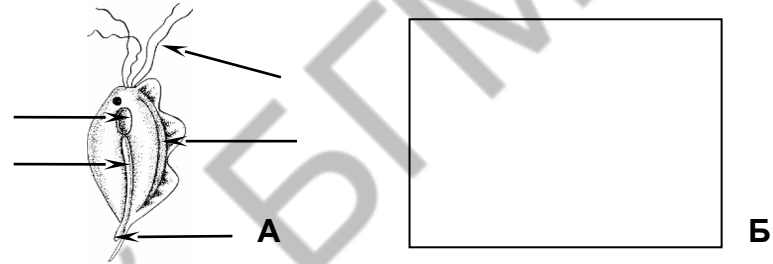
**Задание IV. Изучите жизненный цикл и сделайте обозначения.**



**Рис. 3. Схема жизненного цикла дизентерийной амебы**

( )  
 1 – малая вегетативная форма, 2 – большая вегетативная форма,  
 3 – тканевая форма, 4 – циста, 5 – стенка кишечника

**Задание V. Изучите препараты, сделайте и раскрасьте рисунки, сделайте обозначения.**

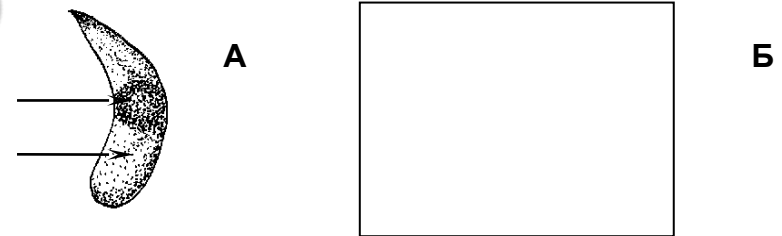


**Рис. 4. Морфология трихомонады:**

А – схема, Б – трофозоит (7×40)

( )

1 – ядро, 2 – ундулирующая мембрана, 3 – жгутики, 4 – аксостиль, 5 – шип



**Рис. 5. Токсоплазма (**

А – схема трофозоида, Б – трофозоиты (7×40)

1 – цитоплазма, 2 – ядро

Подпись преподавателя

**Занятие № 18. Тема: ОСНОВЫ ЧАСТНОЙ ПАРАЗИТОЛОГИИ (занятие II)**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности морфологии и биологии паразитических представителей классов Сосальщикообразные, Ленточные черви, Круглые черви, Паукообразные и Насекомые, их патогенное действие; знать методы диагностики и профилактики вызываемых ими заболеваний.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Кошачий сосальщик – представитель трематод.</li><li>2. Свиной цепень – представитель цестод.</li><li>3. Аскарида и острица – представители паразитических круглых червей.</li><li>4. Чесоточный клещ как возбудитель скабиоза.</li><li>5. Вши как возбудители и переносчики возбудителей заболеваний.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>7. Проглоттида –</li><li>8. Педикулез –</li><li>9. Сколекс –</li><li>10. Стробила –</li><li>11. Фтириоз –</li><li>12. Хирургические осложнения аскаридоза –</li><li>13. Цистицерк –</li><li>14. Цистицеркоз –</li></ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Везикула –</li><li>2. Инокуляция –</li><li>3. Инсектициды –</li><li>4. Контаминация –</li><li>5. Марита –</li><li>6. Метацеркарий –</li></ol>	

### ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. **Промежуточные хозяева кошачьего сосальщика:** а) пресноводные моллюски и циклопы; б) травоядные животные; в) плотоядные животные; г) пресноводные моллюски и рыбы; д) морские раки и крабы.
2. **Способы заражения человека тениозом:** а) несоблюдение правил личной гигиены; б) контакты с больными тениозом и цистицеркозом; в) употребление термически недостаточно обработанной говядины; г) употребление термически недостаточно обработанной свинины; д) употребление термически недостаточно обработанных рыбы, раков и крабов.
3. **Способы заражения человека цистицеркозом:** а) проглатывание яиц свиного цепня при несоблюдении правил личной гигиены; б) употребление недостаточно термически обработанной свинины и говядины; в) употребление недостаточно термически обработанных раков и крабов; г) контакт с домашними свиньями; д) аутоинвазия при тениозе.
4. **Методы лабораторной диагностики описторхоза:** а) Фюллеборна и Калантарян; б) Горячева; в) закручивания по Шульману; г) нативного и толстого мазка с целлофаном; д) липкой ленты.
5. **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.
6. **Способы лабораторной диагностики энтеробиоза основаны 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.
7. **Диагностические признаки миграционного аскаридоза:** а) непроходимость кишечника; б) лихорадка и астматический бронхит; в) легучие эозинофильные инфильтраты в легких; г) закупорка общего желчного протока; д) аппендицит.
8. **Морфологические особенности яиц острицы:** а) тонкая бесцветная оболочка; б) пробочки на полюсах; в) лимонобразные; г) овальные, асимметричные; д) желтовато-коричневые.

9. **Профилактика чесотки:** а) выявление и лечение больных, санитарный надзор за общежитиями и банями; б) уничтожение переносчиков; в) поддержание чистоты, тела, белья, жилищ; г) тщательное мытье овощей и фруктов; д) достаточная термическая обработка мясных продуктов.

10. **Медицинское значение вшей рода *Pediculus*:** а) механические переносчики яиц гельминтов и цист протистов; б) специфические переносчики возбудителя вшивого возвратного тифа; в) специфические переносчики возбудителя вшивого сыпного тифа; г) возбудители педикулеза, укусы вызывают зуд; д) возбудители фтириоза, укусы вызывают зуд.

11. **Морфологические особенности вшей рода *Phthirus*:** а) тело короткое и широкое, размером до 10 мм; б) тело короткое и широкое, размером до 1,5 мм; в) тело удлиненное, размером до 5мм; г) ротовой аппарат колюще-сосущего типа; д) ротовой аппарат грызущего типа.

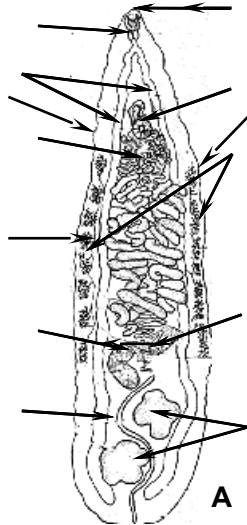
### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

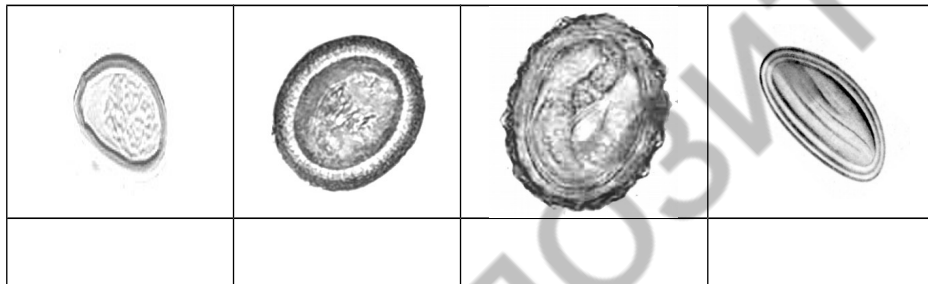
1. Жизненный цикл кошачьего сосальщика включает стадии: яйцо → мирацидий → спороциста → редия → ... → метацеркарий.
2. Яичник вооруженного цепня имеет ... дольки.
3. Зрелая проглоттида вооруженного цепня имеет ... боковых ответвлений матки
4. Продолжительность жизни острицы в организме человека составляет около ...
5. Продолжительность жизни половозрелой аскариды в организме человека около ...
6. Лобковая вошь вызывает у человека заболевание ...
7. Яйца вшей называются ...

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Задание I. Изучите препараты, раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

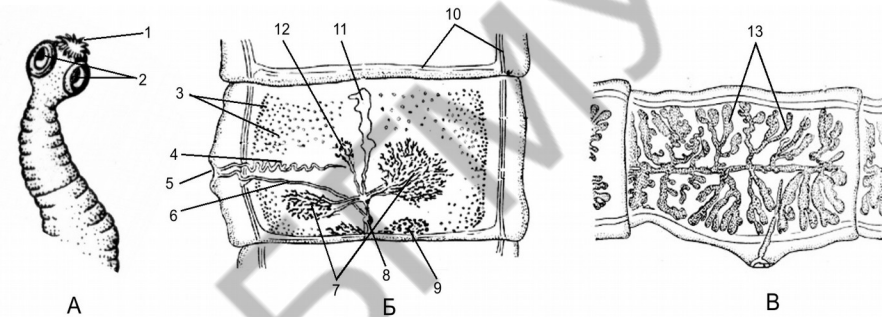


**Рис. 1. Морфологические особенности кошачьего сосальщика (×10):**  
1 – ротовая присоска, 2 – брюшная присоска, 3 – глотка, 4 – ветви кишечника, 5 – желточники, 6 – матка, 7 – яичник, 8 – семяприемник, 9 – семенники, 10 – канал выделительной системы.



**Рис. 2. Яйца кошачьего сосальщика, свиного цепня, аскариды и острицы (7×40)**

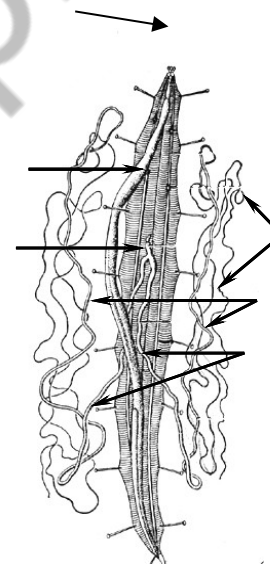
Изучите и запишите особенности их морфологии (форма, размеры, оболочки).



**Рис. 3. Свиной цепень (×10):**

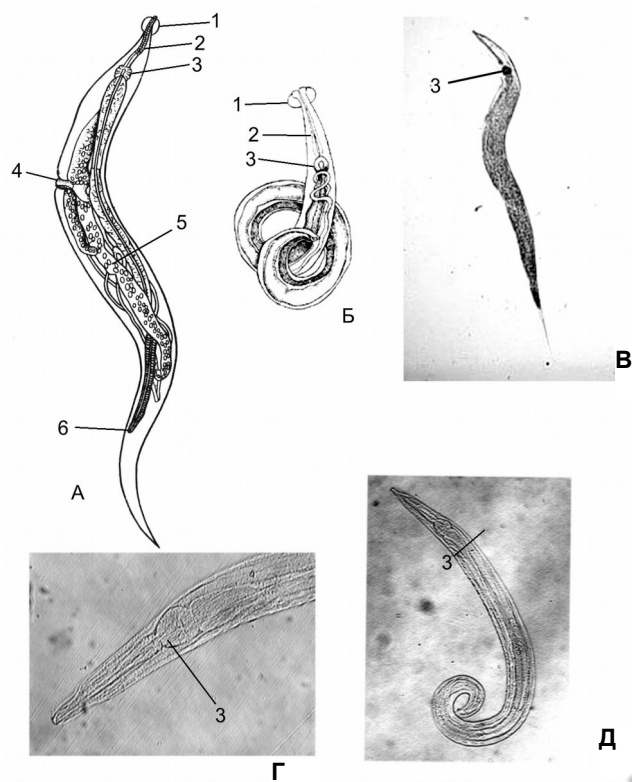
А – сколекс, Б – гермафродитная проглоттида, В – зрелая проглоттида

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



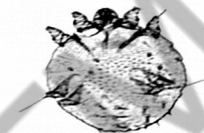
**Рис. 4. Вскрытая самка аскариды (макропрепарат):**

1 – яичники, 2 – яйцеводы, 3 – матки, 4 – влагалище, 5 – кишечная трубка; 6 – кутикулярные губы



**Рис. 5. Enterobius vermicularis:**  
 А, Б – схемы, В, Г, Д – микрофотографии;  
 А, В, Г – самка, Б, Д – самец:

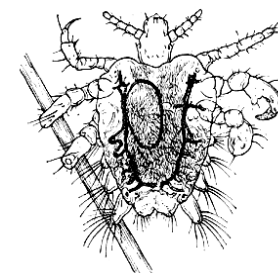
- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –



**Рис. 6. Клещ чесоточный (7×40)**



**Рис. 7. Voшь головная (×10)**



**Рис. 8. Voшь лобковая (7×8)**

Подпись преподавателя

Подпись преподавателя

**Занятие № 19. Тема: ЯДОВИТЫЕ ОРГАНИЗМЫ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <p>1. Ядовитые растения: классификация, физиологическая характеристика фитотоксинов, первая помощь и профилактика при отравлениях фитотоксинами.</p> <p>2. Ядовитые грибы: классификация, физиологическая характеристика микотоксинов, первая помощь и профилактика при отравлениях микотоксинами.</p> <p>3. Классификация ядовитых животных (первично– и вторично-ядовитые, активно- и пассивно-ядовитые).</p> <p>4. Физиологическая характеристика токсинов беспозвоночных животных (медузы, паукообразные, перепончатокрылые), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.</p> <p>5. Физиологическая характеристика токсинов позвоночных животных (рыбы, амфибии, рептилии), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.</p>	<p><b>5. Первично-ядовитые животные –</b></p> <p><b>6. Условно ядовитые растения –</b></p> <p><b>7. Фитотоксины -</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>1. Активно-ядовитые животные –</b></p> <p><b>2. Вторично-ядовитые животные –</b></p> <p><b>3. Микотоксины –</b></p> <p><b>4. Пассивно-ядовитые животные –</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <p><b>1. Активно-ядовитыми животными являются:</b> а) медузы и брюхоногие моллюски; б) кобра и тарантул; в) питон и тарантул; г) тарантул и рыба-фугу; д) рыба-фугу и брюхоногие моллюски.</p> <p><b>2. Пассивно-ядовитыми животными являются:</b> а) медузы и тарантул; б) кобра и удав; в) питон и рыба-фугу; г) тарантул и брюхоногие моллюски; д) рыба-фугу и брюхоногие моллюски.</p> <p><b>3. Вооруженные активно-ядовитые животные:</b> а) змеи и скаты; б) рыба-фугу и осы; в) пчелы и земноводные; г) брюхоногие моллюски и пчелы; д) змеи и земноводные.</p> <p><b>4. Невооруженные активно-ядовитые животные:</b> а) змеи и земноводные; б) рыба-фугу и скаты; в) пчелы и скаты; г) брюхоногие моллюски и земноводные; д) скаты и брюхоногие моллюски.</p> <p><b>5. Жабы и лягушки – это животные:</b> а) первично-ядовитые невооруженные; б) вторично-ядовитые невооруженные; в) активно-ядовитые невооруженные; г) пассивно-ядовитые невооруженные; д) вторично-ядовитые вооруженные.</p> <p><b>6. Пчелы и осы – это животные:</b> а) первично-ядовитые вооруженные; б) вторично-ядовитые вооруженные; в) активно-ядовитые вооруженные; г) пассивно-ядовитые вооруженные; д) пассивно-ядовитые невооруженные.</p>



<p><b>8. Факторы, определяющие картину отравления зоотоксинами:</b> а) состав и количество поступившего яда; б) место поражения; в) пол пораженного человека; г) габитус пораженного человека; д) время суток.</p> <p><b>9. При отравлении ядом скорпионов наблюдаются:</b> 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.</p> <p><b>10. При отравлении ядом тарантула в месте укуса наблюдаются:</b> 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.</p> <p><b>11. При отравлении ядом пчел и ос наблюдаются:</b> 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.</p> <p><b>1. Картина отравления бледной поганкой:</b> а) неукротимая рвота, понос, жажда; б) судороги; в) гемолиз эритроцитов; г) смерть, вследствие сердечно-сосудистой и печеночной недостаточности, д) кишечная непроходимость.</p> <p><b>2. Картина отравления красным мухомором:</b> а) рвота, боли в животе; б) одышка; в) повышение температуры, тахикардия; г) возбуждение, эйфория, д) повышение артериального давления.</p> <p><b>3. Симптомы отравления борщевиком Сосновского:</b> а) вялость, отсутствие аппетита, нарушение функций желудочно-кишечного тракта; б) каталепсия; в) галлюцинации; г) воспаление и ожог кожи; д) нарушение дыхания до полной остановки.</p> <p><b>4. Клиника отравления ландышем майским:</b> а) кровавые поносы; б) состояние опьянения, речевое и двигательное возбуждение, яркие галлюцинации; в) брадикардия; г) экстрасистолия, трепетание желудочков сердца; д) веселье, беззаботность, переходящие в сон с красочными сновиденьями.</p>	<p><b>5. Симптомы отравления багульником болотным:</b> а) слабость, сонливость, усиление потоотделения; б) отеки подкожной клетчатки лица; в) речевое и двигательное возбуждение, яркие галлюцинации; г) снижение артериального давления, тахикардия, д) нарушение дыхания, удушье.</p> <p><b>6. Симптомы отравления полынью горькой:</b> а) нарушение цветовосприятия, галлюцинации; б) цианоз слизистых оболочек; в) обильное слюнотечение; г) судороги, конвульсии; д) отеки подкожной клетчатки лица, в области предплечий и голеней.</p> <p><b>7. Клиника отравления клещевинной:</b> а) лейкоцитоз; б) повышение температуры; в) потеря ориентации и сознания; г) понижение температуры; д) задержка мочеиспускания и дефекации.</p>
<p><b>ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ</b></p> <p><b>Вставьте пропущенное слово или понятие.</b></p> <p><b>1.</b> По характеру физиологического воздействия на живые системы зоотоксины подразделяют на: нейротоксины, цитотоксины, геморрагины и ...</p> <p><b>2.</b> Ядовитым аппаратом физалий являются ...</p> <p><b>3.</b> По характеру физиологического воздействия яд скорпионов является ...</p> <p><b>4.</b> По характеру физиологического воздействия яд каракурта является ...</p> <p><b>5.</b> По характеру физиологического воздействия яды бразильских пауков являются цитотоксинами и ...</p> <p><b>6.</b> По характеру физиологического воздействия яды перепончатокрылых являются цитотоксинами и ...</p> <p><b>7.</b> Яд колумбийской лягушки кокоа сильнее столбнячного токсина в ... раз.</p> <p><b>8.</b> Гадюковые змеи являются первично-ядовитыми ... животными.</p>	

Заполните таблицу

<b>Представители</b>	<b>Физиологическая характеристика яда</b>	<b>Симптомы отравления</b>	<b>Первая помощь</b>
<b>Тип Кишечнополостные:</b> - Медузы			
<b>Тип Членистоногие:</b> - Скорпионы  - Пауки: а) каракурт  б) тарантул  - Перепончатокрылые			
<b>Тип Хордовые</b> - Рыбы  - Амфибии  - Змеи а) аспидовые и морские змеи  б) гадюковые (гадюка, эфа, гюрза)  - Млекопитающие			

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Изучите препараты и слайды, раскрасьте рисунки и сделайте обозначения.

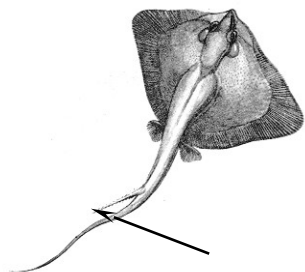


Рис. 1. Скат-хвостокол  
1 – ядовитый шип

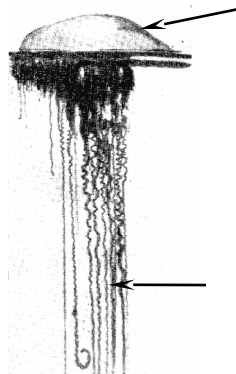
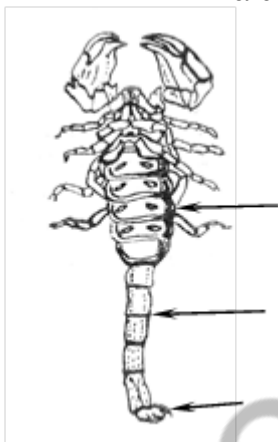
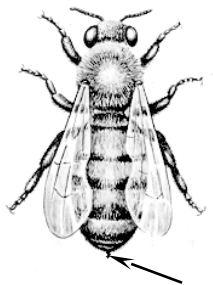


Рис. 2. Медуза физалия:  
1 – колокол (зонтик), 2 – щупальца



EMBED PBrush



Рис. 6. Кобра индийская  
(очковая змея)



Рис. 7. Мак снотворный



рис. 8. конопля посевная

УИРС (рефераты)

1. Ядовитые змеи и первая помощь при их укусах.
2. Ядовитые животные моря.
3. Характеристика и действие ядов членистоногих.

Подпись преподавателя

Репозиторий БГМУ

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### *Основная*

1. Лекционный материал.
2. *Медицинская биология и общая генетика* / Р. Г. Заяц [и др.]. 3-е изд. Минск : Выш. школа, 2017. 480 с.
3. *Биология для студентов стоматологического факультета : метод. рекомендации к практ. зан.* / В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов. 3-е изд. Минск : БГМУ, 2017. 33 с.
4. Официальный сайт кафедры биологии БГМУ. [Электронный ресурс]. <http://biology.bsmu.by>.

### *Дополнительная*

5. *Бекиш, О.-Я. Л.* Медицинская биология и общая генетика : учеб. для студ. высш. учеб. учреждений по специальности «Лечебное дело» / О.-Я. Л. Бекиш, В. Я. Бекиш. 3-е изд., испр. и доп. Витебск : Издательство ВГМУ, 2018. 420 с.
6. *Бутвиловский, В. Э.* Признаки дисплазии развития органов челюстно-лицевой области при наследственных заболеваниях: учеб.-метод. пособие / В. Э. Бутвиловский, А. В. Бутвиловский, В. В. Давыдов. Минск : Белпринт, 2010. 64 с.
7. *Гончаренко, Г. Г.* Основы генетической инженерии : учеб. пособие / Г. Г. Гончаренко. Минск : Выш. школа, 2005. 183 с.
8. *Карасева, Е. И.* Ядовитые организмы : учеб.-метод. пособие / Е. И. Карасева, В. Э. Бутвиловский. Минск : БГМУ, 2015. 152 с.
9. *Медицинская биология и общая генетика : сб. задач* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. 2-е изд. Минск : БГМУ, 2010. 264 с.
10. *Медицинская биология и общая генетика : тесты* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2006. 228 с.
11. *Тератология человека* / под ред. Г. И. Лазюка. Москва : Медицина, 1991. 479 с.
12. *Чаплинская, Е. В.* Старение : теории и генетические аспекты : учеб.-метод. пособие / Е. В. Чаплинская, В. Э. Бутвиловский. Минск : БГМУ, 2014. 74 с.
13. *Частная паразитология : учеб.-метод. пособие* / В. Э. Бутвиловский [и др.]. Минск : БГМУ, 2007. 107 с.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ**

Репозиторий БГМУ

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Человек как биологическое и социальное существо.</li> <li>2. Роль биологии в системе медицинского образования. Методы изучения клетки.</li> <li>3. Современное состояние клеточной теории.</li> <li>4. Отличительные признаки прокариотических и эукариотических клеток.</li> <li>5. Строение (модели) элементарной мембраны, ее свойства и функции. Способы поступления веществ в клетку.</li> <li>6. Анаболическая и катаболическая системы клетки</li> <li>7. Характеристика энергетического обмена в клетке.</li> <li>8. Связь потоков вещества и энергии в клетке.</li> <li>9. Строение и функции ядра клетки.</li> <li>10. Типы хромосом. Строение метафазной хромосомы.</li> <li>11. Понятие кариотипа и идиограммы. Классификации хромосом человека.</li> <li>12. Клеточный и митотический циклы.</li> <li>13. Интерфаза. Причины митоза. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы). Разновидности митоза.</li> <li>14. Сравнительная характеристика митоза и мейоза (изменение содержания генетического материала в различные фазы деления).</li> <li>15. Уровни упаковки генетического материала (нуклеосомный, супернуклеосомный, хроматидный, метафазной хромосомы).</li> <li>16. Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала (генный, хромосомный, геномный).</li> <li>17. Свойства генетического кода. Свойства генов.</li> <li>18. Первичные функции генов: аутосинтетическая (репликация ДНК) и гетеросинтетическая (программирование синтеза белка).</li> <li>19. Центральная догма молекулярной биологии и ее современная трактовка</li> <li>20. Классификация генов (структурные, функциональные). Классификация нуклеотидных последовательностей (уникальные и повторяющиеся).</li> <li>21. Регуляция транскрипции у прокариот (схема Ф. Жакоба и Ж. Моно).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>22. Регуляция транскрипции у эукариот (схема Г. П. Георгиева).</li> <li>23. Цитоплазматическая наследственность.</li> <li>24. Генная инженерия как наука. Этапы методов генной инженерии.</li> <li>25. Получение генетического материала. Полимеразная цепная реакция.</li> <li>26. Анализ и использование фрагментов ДНК.</li> <li>27. Векторы (плазмиды, космиды, фаги, фазмиды, «челночные»).</li> <li>28. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент и включение в ее хромосомный аппарат.</li> <li>29. Применение методов генной инженерии в медицине.</li> <li>30. Генная дактилоскопия.</li> <li>31. Закономерности наследования.</li> <li>32. Внутриаллельное взаимодействие генов. Наследование групп крови по системам: ABO, MN и Rh - фактору.</li> <li>33. Межаллельное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.</li> <li>34. Сцепленное наследование. Наследование признаков, сцепленных с полом и голландрических.</li> <li>35. Пол как биологический признак. Особенности определения пола у человека.</li> <li>36. Определение X-полового хроматина. Гипотеза М. Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам.</li> <li>37. Виды изменчивости.</li> <li>38. Мутагенные факторы, классификация и механизмы действия, супермутагены.</li> <li>39. Классификация мутаций.</li> <li>40. Геномные, хромосомные и генные мутации, их характеристика, биологическое и медицинское значение.</li> <li>41. Хромосомные болезни пола – как пример геномных мутаций</li> <li>42. Устойчивость и репарация генетического материала, антимутагены.</li> <li>43. Биологические основы канцерогенеза.</li> <li>44. Человек как объект генетических исследований.</li> </ol>
--	---

- |  |  |
|--|--|
| <p>45. Классификация методов генетики человека.</p> <p>46. Клинико-генеалогический метод. Типы наследования признаков.</p> <p>47. Близнецовый метод. Критерии зиготности близнецов. Конкордантность и дискордантность. Формула Хольцингера.</p> <p>48. Цитогенетический метод. Методы генетики соматических клеток.</p> <p>49. Биохимические методы. Методы математического и биологического моделирования.</p> <p>50. Популяционно-статистический метод. Закон Харди-Вайнберга.</p> <p>51. Молекулярно-генетические методы.</p> <p>52. Методы пренатальной диагностики (непрямые и прямые) наследственных заболеваний.</p> <p>53. Экспресс-методы (микробиологические, дерматоглифический, определение полового хроматина) генетики человека.</p> <p>54. Размножение – универсальное свойство живого. Формы размножения (бесполое и половое), их характеристика.</p> <p>55. Гаметогенез (овогенез и сперматогенез).</p> <p>56. Осеменение, его формы. Оплодотворение и его стадии.</p> <p>57. Биологические особенности репродукции человека.</p> <p>58. Онтогенез, его типы. Периодизация онтогенеза человека.</p> <p>59. Характеристика и механизмы эмбриогенеза.</p> <p>60. Критические периоды онтогенеза. Тератогенные факторы.</p> <p>61. Рост. Типы роста тканей и органов. Акселерация и ее причины.</p> <p>62. Конституция и габитус человека.</p> <p>63. Старение организма. Основные теории старения.</p> <p>64. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация. Эутаназия.</p> <p>65. Связь онто- и филогенеза: законы К. Бэра, биогенетический закон, учение А.Н. Северцова о филэмбриогенезах.</p> <p>66. Филогенез мозгового и висцерального отделов черепа хордовых.</p> <p>67. Филогенез нервной системы хордовых.</p> <p>68. Филогенез пищеварительной системы хордовых.</p> <p>69. Онтофилогенетическая обусловленность пороков развития черепа, нервной и пищеварительной системы человека.</p> | <p>70. Формы биотических связей. Происхождение и возраст паразитизма. Критерии паразитизма. Классификация паразитов и их хозяев. Система "паразит-хозяин".</p> <p>71. Морфофизиологические и биологические адаптации паразитов.</p> <p>72. Пути заражения человека паразитами.</p> <p>73. Патогенное действие и специфичность паразитов.</p> <p>74. Ответные реакции хозяина на внедрение паразита.</p> <p>75. Биологические основы профилактики паразитарных заболеваний.</p> <p>76. Дизентерийная и ротовая амебы – представители класса Саркодовые.</p> <p>77. Трихомонада – представитель паразитических жгутиковых.</p> <p>78. Малярийные плазмодии и токсоплазма – представители класса Споровики.</p> <p>79. Кошачий сосальщик – представитель трематод.</p> <p>80. Свиной цепень – представитель цестод.</p> <p>81. Аскарида и острица – представители паразитических круглых червей.</p> <p>82. Чесоточный клещ как возбудитель скабиоза.</p> <p>83. Вши как возбудители и переносчики возбудителей заболеваний.</p> <p>84. Ядовитые грибы. Физиологическая характеристика микотоксинов, действие их на человека; первая помощь и меры профилактики отравления микотоксинами.</p> <p>85. Классификация ядовитых растений. Физиологическая характеристика фитотоксинов низших и высших растений, действие их на человека, первая помощь и меры профилактики отравления фитотоксинами.</p> <p>86. Классификация ядовитых животных. Физиологическая характеристика токсинов беспозвоночных (медузы, паукообразные, перепончатокрылые), действие их на человека, первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.</p> <p>87. Физиологическая характеристика токсинов позвоночных (рыбы, амфибии, рептилии), действие их на человека, первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.</p> |
|--|--|