

**В. Э. БУТВИЛОВСКИЙ, В. В. ДАВЫДОВ, Е. И. КАРАСЕВА**

**РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО БИОЛОГИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА**

Студента I курса \_\_\_\_\_ группы

---

(ФИО)

Минск БГМУ 2019  
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА БИОЛОГИИ

**В. Э. БУТВИЛОВСКИЙ, В. В. ДАВЫДОВ, Е. И. КАРАСЕВА**

**РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО БИОЛОГИИ  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА**

Практикум

*9-е издание, исправленное*



Минск БГМУ 2019

УДК 577.2(075.8)(076.5)  
ББК 28.704я73  
Б93

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

Рецензенты: канд. мед. наук, доц. Т. М. Студеникина; д-р мед. наук,  
проф. В. А. Переверзев

**Бутвиловский, В. Э.**  
Б93 Руководство к практическим занятиям по биологии для студентов  
фармацевтического факультета : практикум / В. Э. Бутвиловский, В. В.  
Давыдов, Е. И. Карасева. – 9-е изд., испр. – Минск : БГМУ, 2019. – 83 с.

ISBN 978-985-21-0322-0.

Включены контрольные вопросы 19 тем практических занятий; основные термины и понятия; закрытые и открытые тесты для самоконтроля; тексты задач по генетике и генной инженерии; контуры рисунков изучаемых препаратов; экзаменационные вопросы. Первое издание вышло в 2011 году. В данном издании изменены темы некоторых практических занятий, контрольные вопросы, термины, добавлены таблицы.

Предназначен для студентов 1-го курса фармацевтического факультета.

УДК 577.2(075.8)(076.5)  
ББК 28.704я73

ISBN 978-985-21-0322-0

© Бутвиловский В. Э., Давыдов В. В., Карасева Е. И., 2019  
© УО «Белорусский государственный медицинский университет», 2019

Учебное издание

**Бутвиловский Валерий Эдуардович**

Давыдов Владимир Витольдович  
Карасева Елена Ивановна

## **РУКОВОДСТВО К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО БИОЛОГИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА**

Практикум

*9-е издание, исправленное*

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

Подписано в печать 31.05.19. Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Ризография. Гарнитура «Times».  
Усл. печ. л. 9,76. Уч.-изд. л. 6,1. Тираж 99 экз. Заказ 325.

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.

## УЧЕБНО-УЧЕТНАЯ КАРТА

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

Учебная неделя	Тема практического занятия	Оценка	Подпись преподавателя	Дата отработки	Итоговая аттестация
1.	Биология как наука о жизни. 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				<b>2. УИРС</b> _____
5.	Организация наследственного материала II				
6.	Генная инженерия				
7.	Основы наследования признаков				<b>3. Итоговое « ____ »</b> _____
8.	Основы изменчивости				
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 « ____ » _____ 20__ г.</b>
13.	Основы онтогенеза (эмбриональный период)				<b>Подпись преподавателя</b>
14.	Основы онтогенеза (постэмбриональный период)				_____
15.	Введение в паразитологию				<b>7. Оценка на экзамене</b>
16.	Основы частной паразитологии I				<b>8. Итоговая оценка</b> _____
17.	Основы частной паразитологии II				<b>Дата « ____ » _____ 201__ г.</b>
18.	Ядовитые грибы и растения				<b>Подпись преподавателя</b>
19.	Ядовитые животные				_____

### 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)

<p><b>Критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в БГМУ по десятибалльной шкале</b></p> <p><b>10 (десять) баллов, зачтено:</b> систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;</p>	<p><b>8 (восемь) баллов, зачтено:</b> 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</p>
---	--

<p>точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;</p> <p>умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p> <p><b>9 (девять) баллов, зачтено:</b></p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине;</p> <p>точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение эффективно его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;</p> <p>полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>систематическая, активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>	<p>комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы по учебной дисциплине;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p> <p><b>7 (семь) баллов, зачтено:</b></p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы по учебной дисциплине;</p> <p>использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы по учебной дисциплине;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
<p><b>6 (шесть) баллов, зачтено:</b></p> <p>достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы по учебной дисциплине;</p> <p>использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и</p>	<p>умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;</p> <p>умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им оценку;</p> <p>работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения</p>

<p>обоснованные выводы;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы по учебной дисциплине;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;</p> <p>активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p> <p><b>5 (пять) баллов, зачтено:</b></p> <p>достаточные знания в объеме учебной программы по учебной дисциплине;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы по учебной дисциплине;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им сравнительную оценку;</p> <p>самостоятельная работа на практических занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p> <p><b>4 (четыре) балла, зачтено:</b></p> <p>достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;</p> <p>использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;</p>	<p>заданий.</p> <p><b>3 (три) балла, не зачтено:</b></p> <p>недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;</p> <p>знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой по учебной дисциплине;</p> <p>использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;</p> <p>слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;</p> <p>неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой учебной дисциплины;</p> <p>пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p> <p><b>2 (два) балла, не зачтено:</b></p> <p>фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;</p> <p>знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой по учебной дисциплине;</p> <p>неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;</p> <p>пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p> <p><b>1 (один) балл, не зачтено:</b></p> <p>отсутствие знаний и (компетенций) в рамках образовательного стандарта высшего образования, отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.</p> <p><b>Постановление Министерства образования Республики Беларусь 29.05.2012 № 53 «Правила проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования»</b></p>
---	--



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

**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»
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 протозола»
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	«За открытия роли генов в специфических биохимических процессах»

	Дж. Ледерберг	«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»
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. Козн, Рита Леви-Монтальчини	«За открытия, имеющие значение для раскрытия механизмов регуляции роста клеток и органов»

1987	Судзуми Тонегава	«За открытие генетического принципа для генерации разновидности 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, Берг Закман	«За открытия, касающиеся функций одиночных ионных каналов в клетках»
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> и <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 открытия молекулярных механизмов, контролирующих циркадные ритмы»

Репозиторий БГМУ

**Занятие № 1. Тема: БИОЛОГИЯ КАК НАУКА О ЖИЗНИ. РОЛЬ БИОЛОГИИ В СИСТЕМЕ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** охарактеризовать общую биологию как комплексную биологическую дисциплину; рассмотреть уровни организации и свойства живого; раскрыть значение биологии в системе медицинского и фармацевтического образования.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Общая биология — наука о жизни и живых системах.</li><li>2. Уровни организации живых систем.</li><li>3. Фундаментальные свойства живого. Основные признаки жизни.</li><li>4. Роль биологии в системе медицинского образования. Значение биологии для фармации.</li></ol>	<p><b>7. Развитие –</b></p> <p><b>8. Онтогенез –</b></p> <p><b>9. Рост –</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Общая биология –</li><li>2. Жизнь –</li><li>3. Гомеостаз –</li><li>4. Репродукция–</li><li>5. Изменчивость –</li><li>6. Наследственность –</li></ol>	<p><b>10. Раздражимость –</b></p> <p><b>11. Дискретность –</b></p> <p><b>12. Саморегуляция –</b></p> <p><b>13. Целостность –</b></p> <p><b>14. Филогенез –</b></p>

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Задание 1. Выполните тесты.

**1. Основные методы исследования в общей биологии:** 1 — наблюдение, 2 — препарирование, 3 — сравнение, 4 — эксперимент, 5 — исторический метод: а) 1, 2, 3; б) 1, 3, 4, 5; в) 1, 3, 4; г) 2, 3, 4; д) 1, 2, 3, 4, 5.

**2. Уровни организации живого:** а) молекулярно-генетический и клеточный; б) тканевой и колониальный; в) субклеточный и сифоновый; г) организменный, биосферный и колониальный; д) популяционно-видовой и биогеоценотический.

**3. Субстрат жизни:** а) комплекс белков и углеводов; б) комплекс белков и жиров; в) комплекс жиров и углеводов; г) комплекс жиров и нуклеиновых кислот; д) комплекс белков и нуклеиновых кислот.

**4. Фундаментальные свойства живого:** а) рост и развитие; б) изменчивость и наследственность; в) самообновление и наследственность; г) самовоспроизведение и саморегуляция; д) гомеостаз и целостность.

**5. Живое как открытая система характеризуется:** а) обменом веществ с окружающей средой; б) отсутствием обмена веществ с окружающей средой; в) обменом энергией с окружающей средой; г) отсутствием обмена энергией с окружающей средой; д) обменом информацией с окружающей средой.

**6. Видовые признаки Человека разумного:** а) высокая степень развития головного мозга; б) наличие мышления и сознания, прямохождение; в) наличие волосяного покрова и ногтей; г) рука хватательного типа и прямохождение; д) высокая степень противопоставления большого пальца руки.

**7. Человек как биологическое существо характеризуется:** а) наследственностью и изменчивостью; б) общественным образом жизни; в) борьбой за существование; г) обменом веществ, мышлением и сознанием; д) наличием второй сигнальной системы.

### Задание 2. Заполните таблицу “Уровни организации живого”:

Уровень организации	Элементарная единица	Что изучает
1. Молекулярно-генетический (молекулярный)		
2. Клеточный		
3. Органно-тканевой		
4. Организменный		
5. Популяционно-видовой		
6. Биоценотический		
7. Биогеоценотический (экосистемный)		
8. Биосферный		



### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Задание 3. Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Разделение цитоплазмы биологическими мембранами на отсеки называется ...
2. Способность изменять параметры собственной жизнедеятельности в соответствии с изменением условий окружающей среды называется ...
3. Взаимоотношения популяций различных видов отражает ... уровень организации живого.
4. Человек разумный относится к классу ...
5. Человек разумный относится к типу ...

### КОМПЛЕКСНЫЕ ТЕСТЫ

**Задание 4. Ответы на тесты внесите в таблицу.**

1.		3.	
2.		4.	

**1. Установите соответствие между методом биологии и его описанием.**

А) Экспериментальный	1. Сбор материала и описание фактов
Б) Исторический	2. Изучение сходства и различия организмов и их частей путем сопоставления
В) Описательный	3. Выявление закономерностей появления и развития живых организмов
Г) Сравнительный	4. Изучение явлений путем постановки опытов в точно учитываемых условиях

**2. Отнесите термин к фундаментальным свойствам или к основным признакам живого.**

А) Свойства	1. Дискретность и целостность
	2. Самообновление
	3. Наследственность
Б) Признаки	4. Рост
	5. Саморегуляция
	6. Самовоспроизведение

**3. Установите соответствие между уровнем организации живой материи и его элементарной единицей.**

А) Молекулярно-генетический	1. Особь
Б) Биогеоценотический	2. Макромолекула
В) Организменный	3. Популяция
Г) Клеточный	4. Биогеоценоз
Д) Популяционно-видовой	5. Клетка

**4. Установите соответствие между отраслью медицины и разделами биологии, на которых она базируется.**

А) Акушерство	1. Генетика
Б) Патологическая анатомия	2. Вирусология, бактериология, экология
В) Патологическая физиология	3. Эмбриология
Г) Медицинская генетика	4. Физиология, биохимия
Д) Эпидемиология	5. Анатомия, гистология

**Подпись преподавателя**

**Цель занятия:** изучить отличительные признаки про- и эукариотических клеток; изучить 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. Современное состояние клеточной теории.</li><li>2. Отличительные признаки про- и эукариотических клеток.</li><li>3. Строение элементарной мембраны, ее свойства и функции. Способы поступления веществ в клетку.</li><li>4. Анаболическая и катаболическая системы клетки.</li><li>5. Характеристика этапов энергетического обмена в клетке.</li><li>6. Связь потоков вещества и энергии в клетке.</li></ol>	<p><b>5. Мезосомы –</b></p> <p><b>6. Нуклеоид –</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Гликолиз –</li><li>2. Глиоксисомы –</li><li>3. Градиент концентрации –</li><li>4. Диктиосома –</li></ol>	<p><b>7. Плазмалемма –</b></p> <p><b>8. Пероксисомы –</b></p> <p><b>9. Ферменты окислительного фосфорилирования –</b></p> <p><b>10. Ферменты тканевого дыхания –</b></p> <p><b>11. Ферменты цикла Кребса –</b></p>

## 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 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) грани, 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) органоиды, 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) цитоплазме клеток; д) комплексе Гольджи и ядре клеток.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

Вставьте пропущенное слово или понятие.

1. Разделение цитоплазмы биологическими мембранами 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. Большая субъединица рибосом содержит 40–50 молекул белков и ... молекулы р-РНК
6. Пероксисомы образуются в ...
7. Разрушение лизосомами собственных структур клетки называется ...
8. Интегральные белки в составе наружной мембраны митохондрий, образующие поры и обеспечивающие проницаемость мембран, называются ...
9. Коэффициент полезного действия бескислородного этапа энергетического обмена составляет ... %.

Задание II. Изучите электронограммы, сделайте обозначения

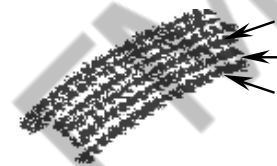


Рис. 1. Электронограмма гранулярной эндоплазматической сети:

1 – мембрана, 2 – канал, 3 – рибосомы

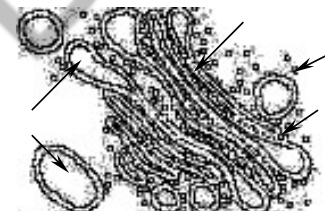


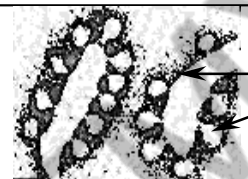
Рис. 2. Электронограмма комплекса Гольджи:

1 – мембрана, 2 – канал, 3 – цистерна, 4 – лизосома, 5 – пузырек

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

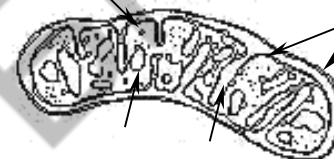
### Задание I. Решите задачу:

**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 ( $M_{\text{глюкозы}} = 180 \text{ г/Моль}$ ).



**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

**Подпись преподавателя**

**Занятие № 3. Тема: ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**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.

<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Строение и функции ядра клетки.</li><li>2. Типы хромосом. Строение метафазной хромосомы. Правила хромосом.</li><li>3. Кариотип и идиограмма. Классификации хромосом человека.</li><li>4. Клеточный и митотический циклы. Интерфаза. Причины митоза.</li><li>5. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы).</li><li>6. Разновидности митоза.</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></ol>

<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>1. Биваленты –</b></p> <p><b>2. Кариоплазма –</b></p> <p><b>3. Клеточный цикл –</b></p> <p><b>4. Конъюгация хромосом –</b></p> <p><b>5. Мейоз –</b></p> <p><b>6. Митотический цикл –</b></p>	<p><b>10. Ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО) –</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <p><b>1. 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.</p> <p><b>2. 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.</p> <p><b>3. 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.</p> <p><b>4. 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.</p>
<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) нарушение целостности ядерной оболочки; б) уменьшение ядерно-цитоплазматического отношения; в) репликация молекулы ДНК и «раневые гормоны»; г) «раневые гормоны» и митогенетические лучи; д) увеличение ядерно-цитоплазматического отношения.</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>3. Участок молекулы ДНК в области вторичной перетяжки спутничных хромосом называется ...</b></p> <p><b>4. Содержание генетического материала в клетке на стадии диплотены профазы мейоза I ...</b></p> <p><b>5. На стадии диплотены профазы мейоза I биваленты связаны между собой только в участках, называемых ...</b></p> <p><b>6. В метафазе мейоза II в экваториальной плоскости располагаются ...</b></p> <p><b>7. Содержание генетического материала в клетке в метафазу мейоза II ...</b></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</p>

**10. Митозом делятся клетки:** а) соматические; б) половые; в) гаметогонии; г) клетки опухолей; д) клетки регенерирующих тканей.

**11. Мейозом делятся клетки:** а) соматические и стареющие; б) половые и клетки эмбриона; в) гаметоциты; г) клетки опухолей; д) клетки регенерирующих тканей.

**12. Последовательность стадий профазы мейоза I:** а) диакинез, диплотена, пахитена, зиготена, лептотена; б) лептотена, диакинез, диплотена, пахитена, зиготена; в) лептотена, зиготена, диакинез, диплотена, пахитена; г) лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диакинез; д) диплотена, пахитена, зиготена, лептотена, диакинез.

**13. В метафазу мейоза I происходит:** а) расхождение центриолей к полюсам клетки; б) деспирализация хромосом; в) биваленты располагаются на экваторе клетки; г) конъюгация хромосом; д) кроссинговер.

**14. Содержание генетического материала в клетке в профазу мейоза I:** а)  $1n1chr1c$ ; б)  $1n2chr2c$ ; в)  $2n1chr2c$ ; г)  $2n2chr4c$ ; д)  $1nbiv2chr2c$ .

этой мутации дочерним клеткам, если она произошла у клетки А в период  $G_1$ ,

а у клетки Б — в период  $G_2$  митотического цикла

**Задача № 2.** 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?

### ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Ядерную пластинку образуют преимущественно белки ...
2. В области первичной перетяжки метафазной хромосомы располагается ..., к которому прикрепляются нити веретена деления.

**Задача № 3.** Гены, которые должны были включиться в работу в периоде  $G_2$ , остались неактивными. Отражается ли это на ходе митоза?

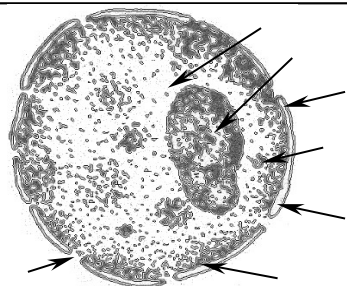
**Задание II.** Изучите схемы, электронограммы, сделайте обозначения.

**Задание III.** Заполните таблицу.

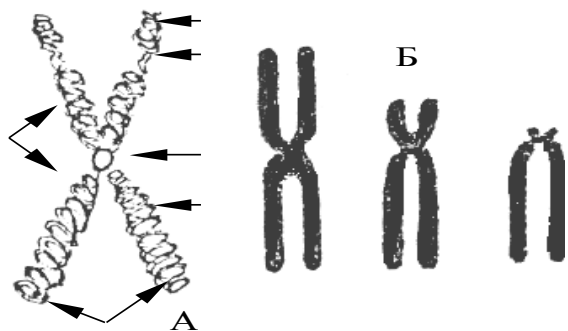
Впишите формулы содержания генетического материала в различные периоды митотического цикла, фазы митоза и мейоза.

Фазы и периоды	Интерфаз а	Митоз	Мейоз I	Мейоз II
I. Пресинтетический				
II. Синтетический				
III. Постсинтетический				
А. Профаза				
• лептотена				
• зиготена				





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



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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• пахитена</li> <li>• диплотена</li> <li>• диакинез</li> </ul>				
Б. Метафаза				
В. Анафаза				
Г. Телофаза				

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

Группы и пары хромосом	Морфологические особенности хромосом	ЦИ
А (1–3)		
В (4–5)		
С (6–12, X)		
Д (13–15)		
Е (16–18)		
Ф (19–20)		
Г (21–22, Y)		

**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> <p>1. Уровни упаковки генетического материала (нуклеосомный, супернуклеосомный, хроматидный, метафазной хромосомы).                  2. Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала (генный, хромосомный, геномный).                  3. Генетический код и его свойства. Свойства генов.                  4. Первичные функции генов: аутосинтетическая (репликация ДНК) и гетеросинтетическая (программирование синтеза белка).                  5. Центральная догма молекулярной биологии и ее современная трактовка.</p>	<p>7. Терминация –</p> <p>8. Транскрипция –</p> <p>9. Цистрон –</p> <p>10. Элонгация –</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p>1. Ген –</p> <p>2. Инициация –</p> <p>3. Ревертаза –</p> <p>4. Репликон –</p> <p>5. Соленоид –</p> <p>6. Стабильность гена –</p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

Репозиторий БГМУ

**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 репарация;

## 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 10–20 раз при упаковке происходит на ... уровне.
4. В результате всех уровней упаковки молекула ДНК укорачивается в ... раз.
5. Аутокаталитическая 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 репликаона 60 мкм?

### Соответствие кодонов и-РНК аминокислотам

Второе азотистое основание

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

Первое азотистое основание

Третье азотистое основание

Исходная цепочка ДНК:  
Г А Г Г Ц Т Ц Т А Г Г Т А Ц Ц А Г Т

а)

б)

в)

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

- определите последовательность нуклеотидов в комплементарной цепи.
- определите последовательность кодонов и-РНК, синтезированной на комплементарной цепи;
- определите последовательность аминокислот в полипептиде, закодированном в данном гене.

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> <p>1. Классификация генов (структурные и функциональные).                  2. Классификация нуклеотидных последовательностей (уникальные и повторяющиеся).                  3. Регуляция транскрипции у прокариот и эукариот.                  4. Цитоплазматическая наследственность.</p>	<p>8. Репрессор –</p> <p>9. Сплайсинг –</p> <p>10. Транскриптон –</p> <p>11. Транспозон –</p> <p>12. Экзон –</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p>1. Ген оператор –</p> <p>2. Индуктор –</p> <p>3. Интрон –</p> <p>4. Оперон –</p> <p>5. Промотор –</p> <p>6. Процессинг –</p> <p>7. Псевдоцитоплазматическая наследственность –</p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <p><b>1. 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.</p> <p><b>2. 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.</p> <p><b>3. 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.</p>



**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 транскриптона входят:** а) экзоны и гены-операторы; 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 транскрипционе 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 транскриптона заканчивается геном ...
4. Вещество, которое расщепляется под действием ферментов, закодированных в данном опероне — это ...
5. Ферментативное разрушение неинформативной части про-и-РНК — это ...
6. Болезнь Лебера обусловлена мутациями генов ...
7. Наследственность, обусловленная попаданием в цитоплазму клеток участков чужеродной ДНК, называется ...

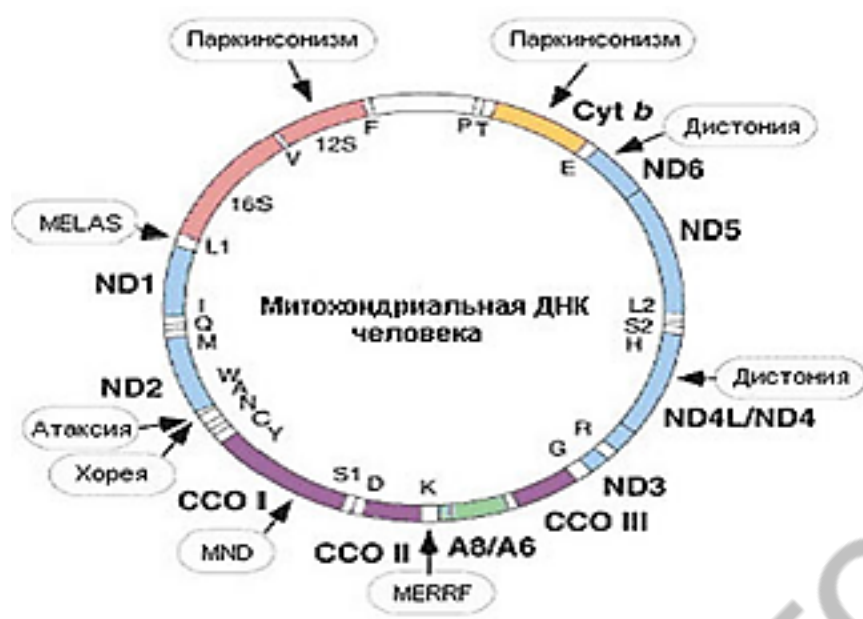
### Структурная организация нуклеотидных последовательностей ДНК



ДНК

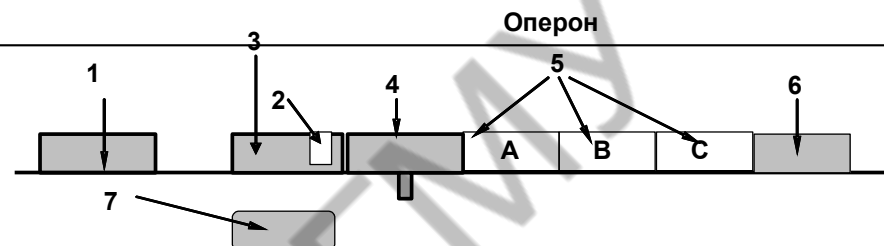
**Структура митохондриального генома человека (мтДНК):**

22 гена, кодирующих тРНК, 13 белок-кодирующих генов, 2 гена, кодирующих рибосомные 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, инсультоподобные эпизоды)
Синдром Лея (подострая невротизирующая энцефаломиелопатия)	Дефицит комплекса 4 (цитохром С-оксидаза)



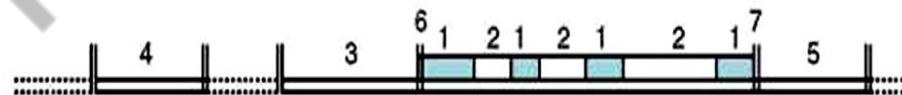
**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА**

**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 – инициирующий 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 состоят 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.** Одинакова ли длина структурных генов у бактерии и у дрожжевой клетки, если в этих генах запрограммированы полипептиды с одинаковым числом аминокислот? Ответ поясните.

**Задача № 3.** 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.

Подпись преподавателя

Репозиторий БГМУ

**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. Применение методов генной инженерии в медицине. Генная дактилоскопия.</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 амилазы; д) лигазы.
- 6. Методами генной инженерии получены:** а) штаммы кишечной палочки, способные синтезировать инулин; б) штаммы кишечной палочки, способные синтезировать соматотропин; в) растения, способные усваивать атмосферный азот; г) микроорганизмы, способные синтезировать из пищевых белков углеводы нефти; д) противовирусные сыворотки.
- 7. Будущее генной инженерии базируется на следующих достижениях молекулярной биологии:** а) возможности переноса генетической информации у эукариот половым путем; б) 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.**

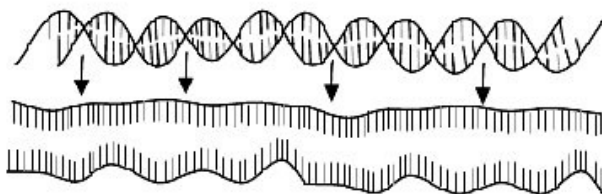
1. Ферменты, способные разрезать молекулу ДНК в определенных сайтах с образованием «липких концов», называются ...
2. В основе синтеза сложных генов с помощью процессов обратной транскрипции лежит метод ...
3. В генной инженерии векторными молекулами могут быть: плазмиды бактерий, фаги, вирусы и ...
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

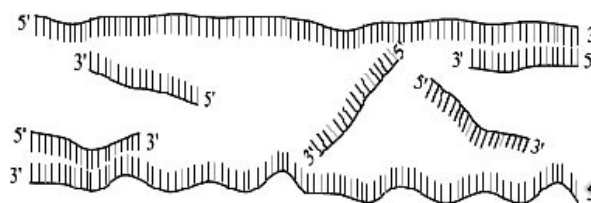
- Денатурация.** Инкубационную смесь, в которой содержится образец нужной ДНК, нагревают до температуры 90 °С. При этом в течение 15 секунд происходит разрушение

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



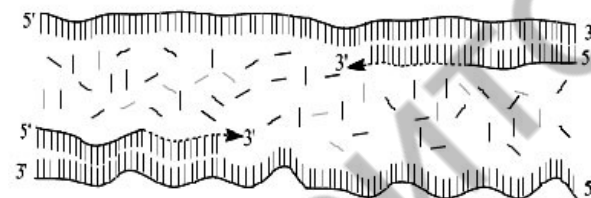
- Гибридизация**

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



- Полимеризация.**

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



В результате количество ДНК удваивается. При температуре 70 °С гибридный праймер-ДНК не денатурирует, а Taq-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.	Bal I	$\begin{array}{c} 5' - \text{T G G} \downarrow \text{C C A} - 3' \\ 3' - \text{A C C} \uparrow \text{G G T} - 5' \end{array}$
2.	Bam H I	$\begin{array}{c} 5' - \text{G} \downarrow \text{G A T C C} - 3' \\ 3' - \text{C C T A G} \uparrow \text{G} - 5' \end{array}$
3.	Eco R I	$\begin{array}{c} 5' - \text{G} \downarrow \text{A A T T C} - 3' \\ 3' - \text{C T T A A} \uparrow \text{G} - 5' \end{array}$
4.	Hind III	$\begin{array}{c} 5' - \text{A} \downarrow \text{A G C T T} - 3' \\ 3' - \text{T T C G A} \uparrow \text{A} - 5' \end{array}$
5.	Sal I	$\begin{array}{c} 5' - \text{G} \downarrow \text{T C G A C} - 3' \\ 3' - \text{C A G C T} \uparrow \text{G} - 5' \end{array}$
6.	Xba I	$\begin{array}{c} 5' - \text{T} \downarrow \text{C T A G A} - 3' \\ 3' - \text{A} \downarrow \text{G A T C T} \uparrow \end{array}$



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

### Задание I. Решите задачи.

**Задача № 1.** Кольцевая плазмида pSC 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>ЦЦГААТГЦАГАТГТААГГЦААТАГТГТ ГАА ТТЦАЦА<sup>3'</sup>

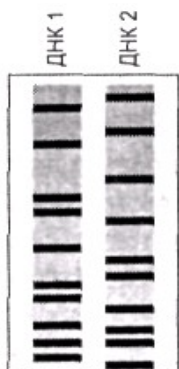
<sup>3'</sup>ГГЦТТААГТЦТАЦАТТЦГТТАТЦАЦА ЦТТААГТГТ<sup>5'</sup>

**2 фрагмент:**

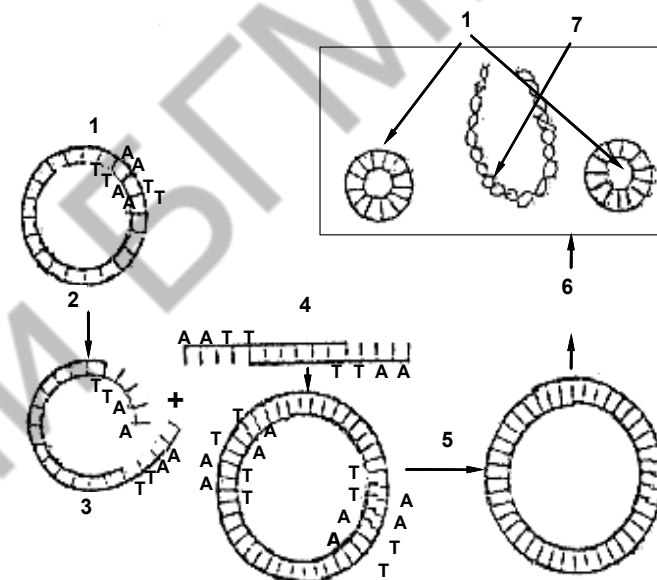
<sup>5'</sup>ЦЦТТАГГЦЦТГААТТААГГЦААТАГТГТ ТГААТЦ АЦА<sup>3'</sup>

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

**Задача № 2.** 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, укажите, у одного или двух человек была взята ДНК для анализа?



### Задание II. 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.</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 и эффект положения.</li><li>4. Сцепленное наследование. Наследование признаков, сцепленных с полом и голандрических.</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>	<p><b>5. Комплементарность –</b></p> <p><b>6. Полимерия –</b></p> <p><b>7. Рекомбинанты –</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Гаметы кроссоверные -</b></li><li><b>2. Гемизиготность -</b></li><li><b>3. Гермафродитизм истинный -</b></li><li><b>4. Гермафродитизм ложный –</b></li></ol>	<p><b>8. Физикальные детерминанты пола –</b></p> <p><b>9. Эпистаз –</b></p>

## 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) эффект положения и криптомерия; б) эпистаз и некумулятивная 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. Характеристика эффекта положения гена:** 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.

**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. Взаимодействие неаллельных генов, расположенных в близлежащих локусах одной хромосомы, называется ...
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, детерминируемые 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.** У человека доминантный ген эллиптоцитоза (**EI**) 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<sup>+</sup> он унаследовал от одного родителя, а эллиптоцитоз — от другого. Второй супруг — Rh<sup>-</sup> и имеет нормальные эритроциты. Определите процентное соотношение вероятных генотипов и фенотипов детей в этой семье.

Признак	Ген	Генотип	Локализация гена
Rh <sup>+</sup>	D	D-	Одна аутосома Расстояние D-EI = 3 морганиды
Rh <sup>-</sup>	d	dd	
Эллиптоцитоз	EI	EI-	
Норма	el	eIel	

**Задача № 5.** 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 № 6.** 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, мелкозернистые. Глыбка полового хроматина (тельце Барра) примыкает к ядерной оболочке. Она может быть овальной, треугольной, прямоугольной и др. При необходимости используют иммерсионный объектив.

Подпись преподавателя

Репозиторий БГМУ

**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.

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <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>5. Канцерогенез –</li> <li>6. Кольцевые хромосомы –</li> <li>7. Модификации –</li> <li>8. Норма реакции –</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <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>	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. «Сдвиг рамки считывания» –</li> <li>10. Синдром Клайнфельтера –</li> <li>11. Синдром Тернера–Шерешевского –</li> <li>12. Трансгенация –</li> <li>13. Транслокация –</li> </ol>

## 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) некрратное гаплоидному увеличение числа хромосом; б) кратное гаплоидному увеличение числа хромосом; в) некрратное 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.



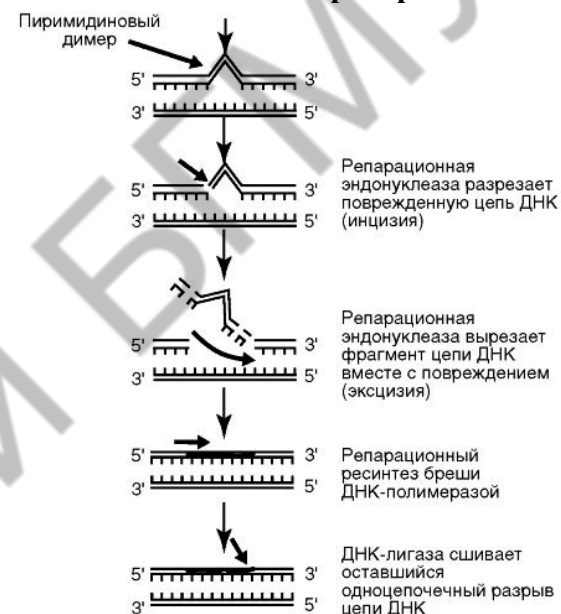
Репозиторий БГМУ

## 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 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 ...

## Схема темновой репарации



## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание I. Заполните таблицу «Классификации мутаций».**

1. По причинам, вызвавшим мутации	а) б)
2. По характеру мутировавших клеток	а) б)
3. По исходу для организма	а) б) в) — —
4. По изменению генетического материала	а) б) в)

**Задание II.** Заполните таблицу «Мутагенные факторы».

Мутагенные факторы	Примеры	Изменения генотипа
1. Физические		
2. Химические		
3. Биологические		

**Задание III.** Заполните таблицу «Хромосомные болезни пола».

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

**Задание III. 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?

Подпись преподавателя

Репозиторий БГМУ

**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. Дискордантность –</li> <li>5. Конкордантность –</li> <li>6. Клонирование –</li> <li>7. Пробанд –</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Близнецы дизиготные –</li> <li>2. Близнецы монозиготные –</li> <li>3. Гибридизация ДНК –</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Синкарион –</li> <li>9. Родословная –</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

### 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 человека, 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.

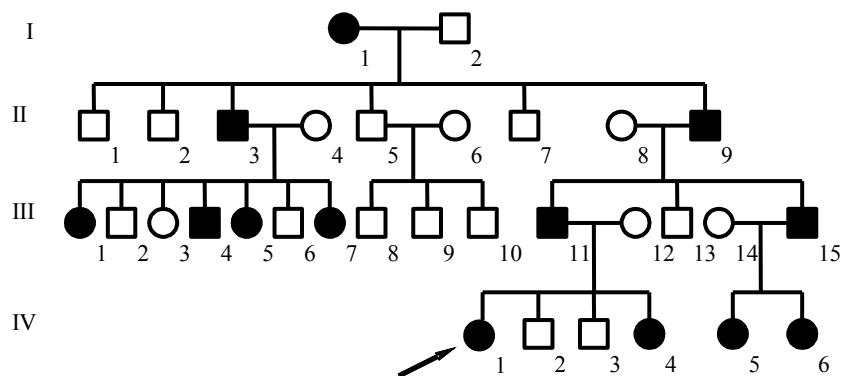
### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Решите задачи.**

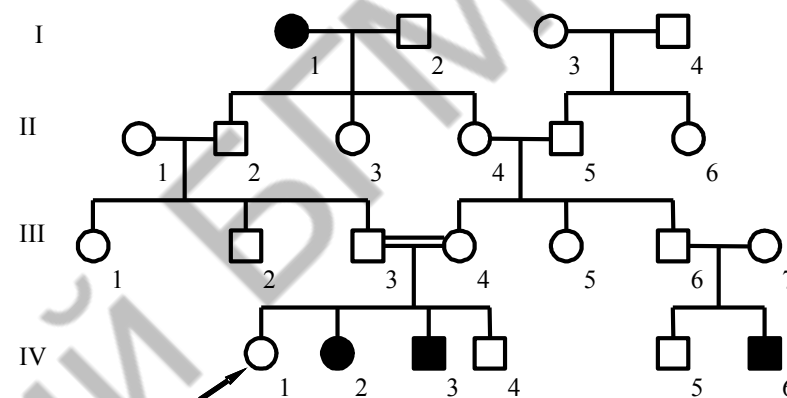
**Задача № 1.** Конкордантность монозиготных близнецов по массе тела составляет 80 %, а дизиготных — 30 %. Каково соотношение наследственных и средовых факторов в формировании признака?

**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.

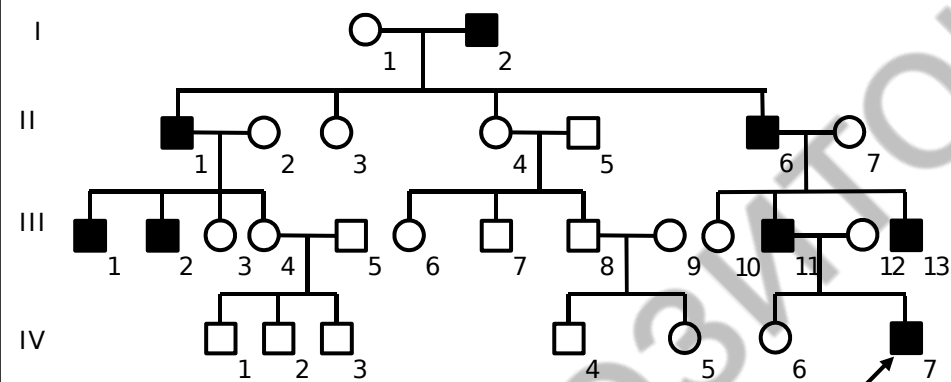
**Задача № 3.** Проанализируйте родословную, определите тип наследования и установите генотипы членов родословной.



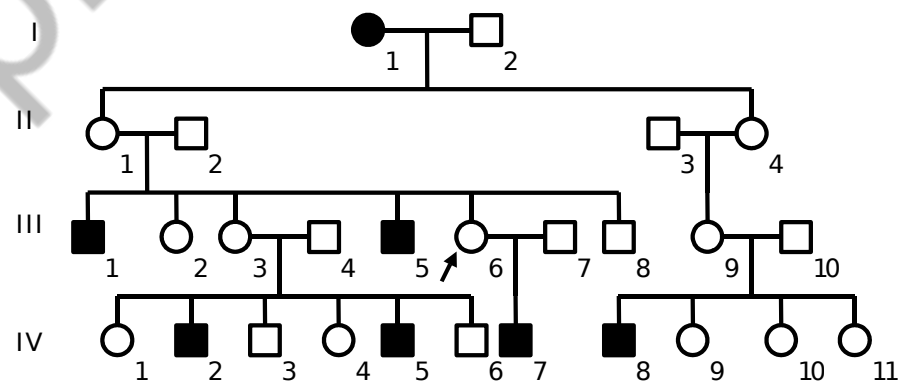
**Задача № 4.** Проанализируйте родословную, определите тип наследования и установите генотипы членов родословной.



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



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



**УИРС (рефераты)**

1. Молекулярно-генетические методы.

Подпись преподавателя



**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> <p>1. Методы математического и биологического моделирования.                  2. Популяционно-статистический метод. Характеристика популяций человека. Закон Харди–Вайнберга.                  3. Методы пренатальной диагностики (непрямые и прямые) наследственных заболеваний.                  4. Экспресс-методы (дерматоглифические, микробиологические, определение полового хроматина) предварительной диагностики наследственных заболеваний.</p>	<p><b>5. Инцестный брак -</b></p> <p><b>6. Панмиксия –</b></p> <p><b>7. Популяция –</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p><b>1. Амниоцентез –</b></p> <p><b>2. <math>\alpha</math>-фетопротеин –</b></p> <p><b>3. Демы –</b></p> <p><b>4. Коэффициент инбридинга –</b></p>	<p><b>8. Тест Гагри –</b></p> <p><b>9. Ультрасонография –</b></p> <p><b>10. Хорионбиопсия –</b></p>

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1. 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.
- 2. Характерные признаки идеальной популяции:** а) большая численность; б) малая численность; в) полная панмиксия; г) отсутствие мутаций; д) наличие мутаций.
- 3. В математическом выражении закона Харди–Вайнберга  $p$  обозначает частоту:** а) доминантного гена; б) рецессивного гена; в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
- 4. В математическом выражении закона Харди–Вайнберга  $q$  обозначает частоту:** а) доминантного гена; б) рецессивного гена; в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
- 5. В математическом выражении закона Харди–Вайнберга  $p^2$  обозначает частоту:** а) доминантного гена; б) рецессивного гена; в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
- 6. В математическом выражении закона Харди–Вайнберга  $q^2$  обозначает частоту:** а) доминантного гена; б) рецессивного гена; в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
- 7. В математическом выражении закона Харди–Вайнберга  $2pq$  обозначает частоту:** а) доминантного гена; б) рецессивного гена; в) доминантных гомозигот; г) рецессивных гомозигот; д) гетерозигот.
- 8. Типы браков в человеческих популяциях:** а) однополые; б) неравные; в) смешанные; г) межрасовые; д) инцестные.
- 9. Метод биологического моделирования основан на:** а) законе гомологичных рядов наследственной изменчивости; б) законе Харди–Вайнберга; в) возможности получать потомство одной клетки; г) возможности отбора клеток с заданными свойствами; д) возможности гибридизации соматических клеток.
- 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 у 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 Buccal epithelium ...
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.

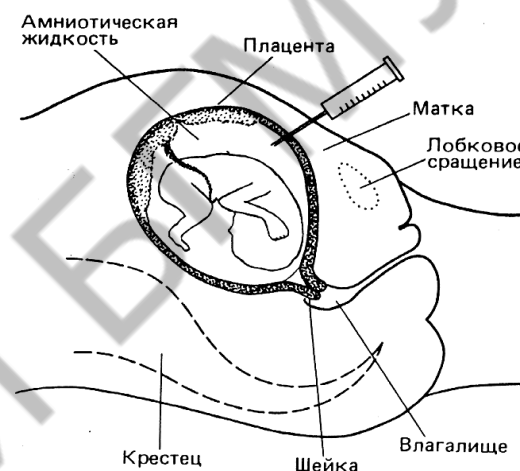
**Задача № 2.** Наследственная метгемоглобинемия — аутомносомный рецессивный признак — встречается у эскимосов Аляски с частотой 0,09 %. Определите генетическую структуру популяции по данному признаку.

**Задача № 3.** 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 № 4.** 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 № 5.** На 14-й неделе беременности у обратившейся в МГК женщины в крови обнаружен уровень  $\alpha$ -фетопротеина значительно выше нормы. Какова должна быть тактика врача-генетика? При каких заболеваниях плода наблюдается повышение уровня  $\alpha$ -фетопротеина?

**Задача № 6.** Какой метод диагностики изображен на рисунке?



Какие показания существуют для его проведения?

**Задача № 7.** 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> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>20. Классификация генов (структурные, функциональные). Классификация нуклеотидных последовательностей (уникальные и повторяющиеся).</li> <li>21. Регуляция транскрипции у прокариот.</li> <li>22. Регуляция транскрипции у эукариот.</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: АВ0, MN и Rh-фактору.</li> <li>33. Межаллельное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.</li> <li>34. Сцепленное наследование. Наследование признаков, сцепленных с полом и голандрических.</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> </ol>
---	---

38. Мутагенные факторы, классификация и механизмы действия, супермутагены.
39. Классификация мутаций.
40. Геномные, хромосомные и генные мутации, их характеристика, биологическое и медицинское значение.
41. Устойчивость и репарация генетического материала, антимутагены.
42. Человек как объект генетических исследований.
43. Классификация методов генетики человека.
44. Клинико-генеалогический метод. Типы наследования признаков.
45. Близнецовый метод. Критерии зиготности близнецов. Конкордантность и дискордантность. Формула Хольцингера.
46. Цитогенетический метод. Методы генетики соматических клеток.
47. Биохимические методы. Методы математического и биологического моделирования.
48. Популяционно-статистический метод. Закон Харди–Вайнберга.
49. Молекулярно-генетические методы.
50. Методы пренатальной диагностики (непрямые и прямые) наследственных заболеваний.
51. Экспресс-методы (микробиологические, дерматоглифический, определение полового хроматина) генетики человека.

Подпись преподавателя

Подпись преподавателя.

**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>	<p><b>7. Половой процесс –</b></p> <p><b>8. Пронуклеус –</b></p> <p><b>9. Синкарион –</b></p> <p><b>10. Сперматогенез –</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Акросома –</li><li>2. Анизогамия –</li><li>3. Гиногенез –</li><li>4. Копуляция –</li><li>5. Оогенез –</li><li>6. Осеменение –</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>



**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. Этапы оплодотворения:** а) разрушение яйцеклеток гиалуронидазой сперматозоидов; б) дистантное взаимодействие гамет; в) контактное взаимодействие гамет; г) проникновение головки и шейки сперматозоида в цитоплазму яйцеклетки; д) дробление яйцеклетки.

**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 фиксации сперматозоида на оболочке яйцеклетки, называются ....

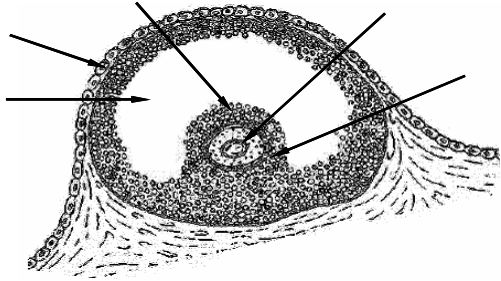
9. Сперматозоиды обладают способностью к оплодотворению в течение ...

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

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

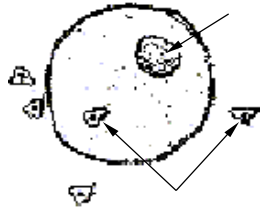


**Рис. 1. Сперматозоид человека (7×40):**  
1 – головка, 2 – шейка, 3 – хвост, 4 – акросома



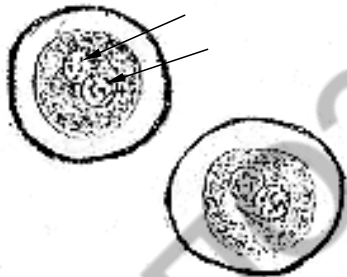
**Рис. 2. Граафов пузырек яичника кошки (7×8):**

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 неоплодотворенной яйцеклетки. 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?

**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:

- а) в каком возрасте у этой женщины начались овуляции?
- б) 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 — редукционное 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 «малого» роста хромосомы приобретают структуру «ламповых щеток», наблюдается амплификация генов, усиленный синтез иРНК, тРНК, белков, ферментов, витаминов, рибосом, мембран, митохондрий, накопление эндогенного желтка, продуцируемого овоцитом
<b>II — эквационное деление</b>	Продолжается 8 час., заканчивается образованием 4 сперматид	В период «большого» роста 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 редукционного 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 редукционных телец.
<b>Формирование</b>	Продолжается 10 дней, происходит дифференцировка клеток, формирование головки, шейки, хвоста, акросомы, концентрация митохондрий в средней	

	части	
--	-------	--

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.

<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b>	<b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Онтогенез, его типы, периодизация. Периоды эмбрионального развития человека.</li> <li>2. Характеристика стадий эмбрионального развития человека.</li> <li>3. Провизорные органы хордовых животных.</li> <li>4. Механизмы, обеспечивающие эмбриогенез.</li> <li>5. Критические периоды пренатального онтогенеза.</li> <li>6. Тератогенные факторы.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Тип дробления зиготы зависит от:</b> а) величины яйцеклетки; б) формы яйцеклетки; в) количества желтка; г) распределения желтка; д) потенциалов цитоплазмы яйцеклетки.</li> <li>2. <b>Тип дробления централецитарных яйцеклеток:</b> а) неполное поверхностное; б) неполное дискоидальное; в) полное неравномерное; г) полное равномерное; д) полное поверхностное.</li> <li>3. <b>Производные дерматома:</b> а) эпителий кишечника; б) нервная система; в) дыхательная система; г) мочеполовая система; д) собственно кожа.</li> <li>4. <b>Производные миотома:</b> а) эпителий кишечника; б) нервная система; в) скелетные мышцы; г) мочеполовая система; д) собственно кожа.</li> <li>5. <b>Производные склеротома:</b> а) эпителий кишечника; б) собственно кожа; в) дыхательная система; г) мочеполовая система; д) скелет.</li> <li>6. <b>Периоды эмбрионального развития человека:</b> а) прогенез; б) начальный; в) зачатковый; г) предзародышевый; д) зародышевый.</li> <li>7. <b>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.</li> <li>8. <b>Главные механизмы дифференцировки клеток — это:</b> а) блокировка разных транскриптов 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 транскриптов на определенном этапе развития; д) блокировка одного гена на определенном этапе развития.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бластула –</li> <li>2. Критические периоды –</li> <li>3. Морфогенетические поля –</li> <li>4. Онтогенез –</li> <li>5. Прогенез –</li> </ol>	

**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 гастролы) для клеток зародыша характерно:** а) они тотипотентны; б) они детерминированы; в) в них могут включаться в работу большинство транскриптонов; г) в них могут включаться в работу отдельные транскриптоны; д) в них заблокированы отдельные транскриптоны.

**12. На стадии поздней гастролы для клеток зародыша характерно:** а) они тотипотентны; б) они детерминированы; в) в них могут включаться в работу большинство транскриптонов; г) в них могут включаться в работу отдельные транскриптоны; д) в них 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 гастролы; б) происходит на стадии поздней гастролы; в) клетки детерминированы; г) их развитие зависит от индукторов соседних клеток; д) их развитие не зависит от индукторов соседних клеток.

**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

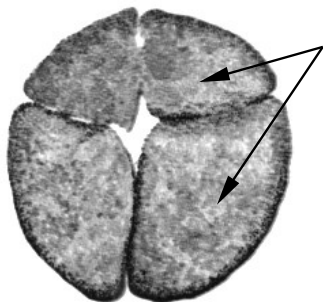
**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

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.

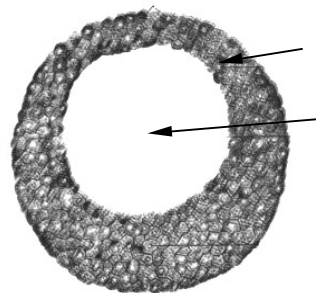
Репозиторий БГМУ

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

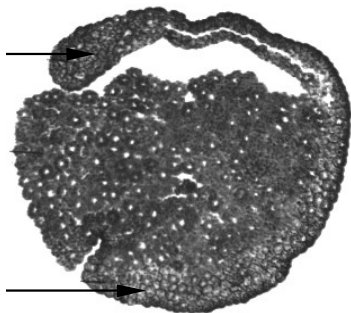
**Задание I. Изучите препараты и сделайте обозначения на рисунках.**



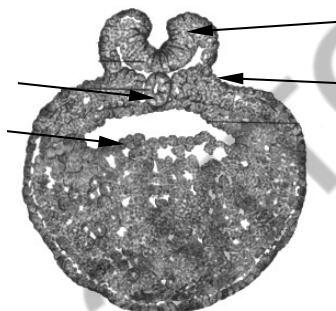
**Рис. 1. Дробление лягушки (7×8):**  
1 – бластомеры



**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?

**Задача 3.** Связаны ли различия свойств трофобластов и эмбриобластов с генетическими различиями их клеток?

**Задача 4.** Почему имплантация является критическим периодом эмбриогенеза?

**Задача 5.** Почему плацентация является критическим периодом эмбриогенеза?

### УИРС (рефераты)

1. Тератогенные факторы и тератогенез.

Подпись преподавателя



Репозиторий БГМУ

**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. Гипертеники 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 программированного старения) – Williams, 1957 Теория сохранения информации (теория программированного 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> <p><b>Задача 2.</b> Какие периоды постнатального онтогенеза человека у женского организма более продолжительны по сравнению с мужским организмом?</p> <p><b>Задача 3.</b> Какое значение для врача имеет учение о конституционных типов человека?</p> <p><b>Задача 4.</b> Чем отличается клиническая и биологическая смерть?</p> <div style="border: 1px solid black; width: fit-content; margin: 20px auto; padding: 5px; text-align: center;"><b>Подпись преподавателя</b></div>
<b>Органый уровень</b>	Эндокринная теория – Korenchevsky, 1961 Иммунологическая теория – Walford, 1969 Торможение головного мозга	
<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 программированного старения) – Hayflick, Moorhead, 1961	
<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	
<b>Теория генных мутаций</b>	Теория укорочения теломер (теория программированного 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	

Репозиторий БГМУ

**Занятие № 15. 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 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>	<p><b>8. Симбиоз –</b></p> <p><b>9. Специфичность паразита –</b></p> <p><b>10. Стадия инвазионная –</b></p>

## 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 для развития паразита; д) паразит не должен противостоять реакциям со стороны

- 8. Виды симбиоза:** а) мутуализм и синойкия; 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.

Репозиторий БГМУ



### 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

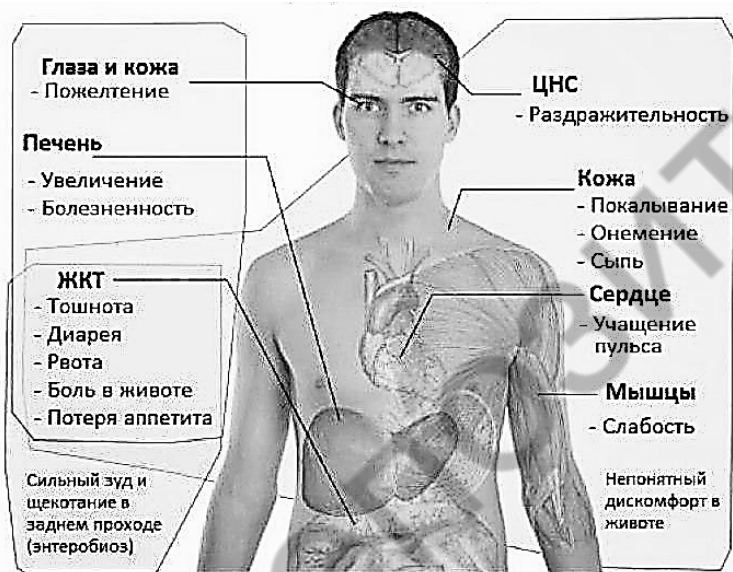
Задание 1. Заполните таблицу «Адаптации паразитов».

<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

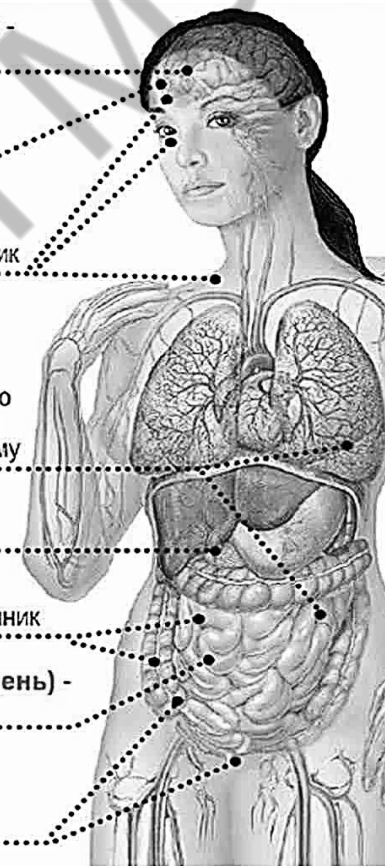


Рис. 2. Места локализации гельминтов в организме человека

**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 Д, 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 везде</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, Полинезия</b> Диареи, брюшной тиф, гепатит А и В, гельминтозы, малярия и</p>	<p><b>Австралия, Новая Зеландия</b> Вирусный энцефалит, вспышки лихорадки Денге</p>	<p><b>Юго-Восточная Азия</b> (Бруней, Индокитай, Индонезия, Сингапур, Таиланд, Филиппины). Холера, гепатиты А, В и Е,</p>	<p><b>Восточная Азия</b> (Китай, Южная Корея, Япония, Монголия) Гепатит Е, бруцеллез, малярия, чума, лихорадка Денге, японский</p>

лихорадка Денге		дизентерия, брюшной тиф, гельминтозы, малярия, лихорадка Денге, японский энцефалит. В Индонезии, Вьетнаме, Камбодже, Таиланде, Лаосе – птичий грипп среди птиц и людей	энцефалит, геморрагические лихорадки, шистосомозы, повсеместно гепатит В
-----------------	--	--	--

**Занятие № 16. Тема: ОСНОВЫ ЧАСТНОЙ ПАРАЗИТОЛОГИИ (ЗАНЯТИЕ I)**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p> <p>1. Трихомонада – представитель паразитических протистов. 2. Кошачий сосальщик – представитель трематод. 3. Свиной цепень – представитель цестод. Цистицеркоз.</p>	<p>8. Трихомоноз –</p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <p>1. Марита –</p> <p>2. Метацеркарий –</p> <p>3. Мирацидий –</p> <p>4. Оогип –</p> <p>5. Проглоттида –</p> <p>6. Полиэмбриония –</p> <p>7. Редия –</p>	<p>9. Трофозоит –</p> <p>10. Сколекс –</p> <p>11. Стробила –</p> <p>12. Ундулирующая мембрана –</p> <p>13. Цистицерк –</p> <p>14. Цистицеркоз –</p>

## ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

**1. 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.

**2. Диагностические признаки мочевого 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.

**3. Лабораторная диагностика мочевого трихомоноза основана на:** а) обнаружении вегетативных форм в дуоденальном содержимом и в фекалиях; б) иммунологических методах; в) обнаружении вегетативных форм в мазках из мочеполовых путей; г) обнаружении цист в мазках из мочеполовых путей; д) обнаружении цист в дуоденальном содержимом и в фекалиях.

**4. 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.

**5. 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.

**6. 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.

**7. Методы лабораторной диагностики описторхоза:** а) Фюллеборна и Калантарян; б) Горячева; в) закручивания по Шульману; г) нативного и толстого мазка с целофаном; д) липкой ленты.

**8. Женская половая система сосальщиков включает:** а) семенники, яичники и матку; б) яичники, желточники и циррус; в) яичник, матку, желточники и семяприемник; г) яичники, семяпроводы и матку; д) оотип, циррус и желточники.

**9. Последовательность стадий жизненного цикла цепней:** а) яйцо → корацидий → процеркоид → онкосфера → плероцеркоид; б) яйцо → онкосфера → финна; в) яйцо → корацидий → процеркоид → плероцеркоид; г) церкарий → корацидий → процеркоид → финна; д) процеркоид → метацеркарий → плероцеркоид.

**10. Патогенное действие *Taenia solium*:** а) поражение головного и спинного мозга; б) токсико-аллергическое; в) раздражение слизистой оболочки толстого кишечника; г) раздражение слизистой оболочки тонкого кишечника; д) поглощение питательных веществ из кишечника хозяина.

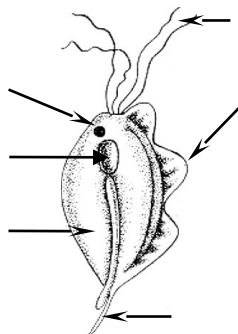
## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Урогенитальная трихомонада имеет ... жгутиков.
2. Сосальщик, у которого в задней части тела находятся 2 розетковидных семенника, и между ними проходит S-образно изогнутый канал выделительной системы, называется ...
3. Жизненный цикл кошачьего сосальщика включает стадии: яйцо → мирацидий → спороциста → редия → ... → метацеркарий.
4. Яичник вооруженного цепня имеет ... дольки.
5. Зрелая проглоттида вооруженного цепня имеет ... боковых ответвлений матки

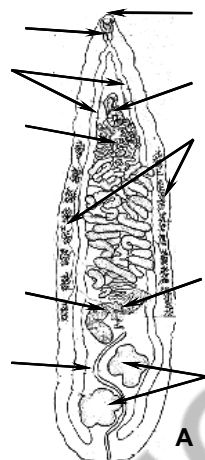
## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

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



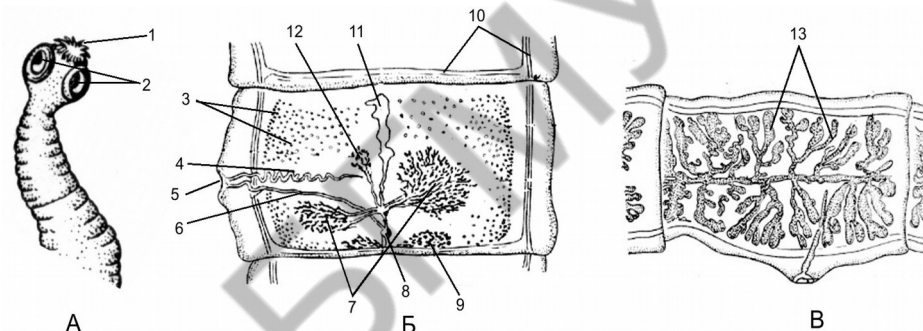
**Рис. 1. Морфология трихомонады. Трофозоит (7×40):**

1 – ядро, 2 – ундулирующая мембрана, 3 – жгутики, 4 – аксостиль, 5 – шип, 6 – кинетопласт



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

**Подпись преподавателя**

**Занятие № 17. Тема: ОСНОВЫ ЧАСТНОЙ ПАРАЗИТОЛОГИИ (ЗАНЯТИЕ II)**

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** изучить особенности морфологии и биологии паразитических представителей классов 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. Аскарида — представитель паразитических круглых червей.</li><li>2. Чесоточный клещ как возбудитель скабиоза.</li><li>3. Вши как возбудители и переносчики возбудителей заболеваний.</li></ol>	<p><b>8. Педикулез –</b></p> <p><b>9. Фтириоз –</b></p> <p><b>10. Хирургические осложнения аскаридоза –</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Аскаридоз миграционный –</li><li>2. Геогельминты –</li><li>3. Гиподерма –</li><li>4. Дегельминтизация –</li><li>5. Инокуляция –</li><li>6. Инсектициды –</li><li>7. Контаминация –</li></ol>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Морфологические особенности аскариды человеческой:</b> а) тело сегментировано, размеры 1–5 см; б) тело веретеновидной формы, размеры 25–40 см; в) цвет тела белый; г) цвет тела бело-розовый; д) тело лентовидное до 3 м в длину.</li><li>2. <b>Способы заражения человека аскаридозом:</b> а) несоблюдение правил личной гигиены, проглатывание яиц аскариды; б) активное внедрение личинок через кожу; в) контакты с больными аскаридозом; г) употребление термически недостаточно обработанной свинины; д) трансмиссивный.</li><li>3. <b>Последовательность миграции личинок аскарид в теле человека:</b> а) кишечник → правое сердце → легкие → кровеносные сосуды → печень → бронхи → трахея → глотка → кишечник; б) кишечник → печень → бронхи → правое сердце → легкие → кровеносные сосуды → трахея → глотка → кишечник; в) печень → бронхи → правое сердце → легкие → кровеносные сосуды → трахея → глотка → кишечник; г) кишечник → кровеносные сосуды → печень → правое сердце → легкие → бронхи → трахея → глотка → кишечник; д) кишечник → кровеносные сосуды → правое сердце → легкие → печень → бронхи → трахея → глотка → кишечник.</li></ol>



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

**6. Основные диагностические признаки кишечного аскаридоза:** а) кашель с кровянистой мокротой; б) боли в животе; в) лихорадка, высыпания на коже; г) снижение аппетита, тошнота, рвота; д) летучие эозинофильные инфильтраты и воспаление легких.

**7. 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.

**8. Пути заражения человека чесоткой:** а) трансмиссивный и трансплацентарный; б) при контакте с больными людьми и животными; в) употребление недостаточно термически обработанной рыбы; г) через постельное белье и предметы домашнего обихода; д) при питье воды из открытых источников.

**9. Особенности жизненного цикла вшей рода *Pediculus*:** а) яйца откладывают в сухом мусоре и на продукты питания; б) яйца приклеивают к волосам; в) развитие прямое; г) развитие с неполным метаморфозом; д) продолжительность жизненного цикла 2–3 месяца.

**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 5 мм; г) ротовой аппарат колюще-сосущего типа; д) ротовой аппарат грызущего типа.

**12. Медицинское значение вшей *P. pubis*:** а) механические переносчики возбудителей возвратного и сыпного тифов; б) специфические переносчики цист протистов и яиц гельминтов; в) возбудители фтириоза; г) специфические переносчики возбудителей малярии; д) поражает кожу с редкими жесткими волосами, укусы вызывают зуд.

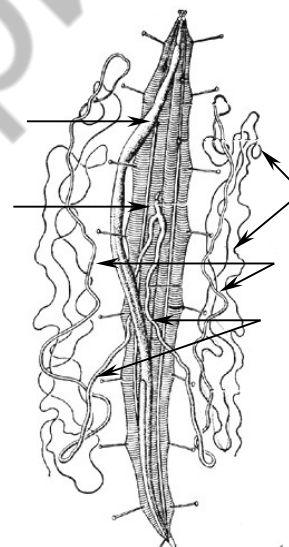
## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Продолжительность жизни половозрелой аскариды в организме человека около ...
2. Головная и платяная вши вызывают у человека заболевание ...
3. Лобковая вошь вызывает у человека заболевание ...
4. Яйца вшей называются ...

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

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



**Рис. 1. Вскрытая самка аскариды**  
(макропрепарат):

- 1 – яичники, 2 – яйцеводы, 3 – матки, 4 – влагалище, 5 – кишечная трубка



Рис. 2. Яйцо аскариды (7×40)



Рис. 3. Клещ чесоточный (7×40)

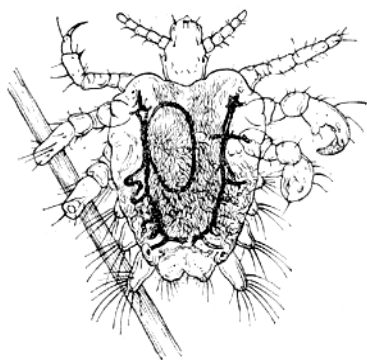


Рис. 4. Вошь лобковая (7×8)



Рис. 5. Вошь головная (×10)

Задание II. Заполните таблицу:

Признаки	Паразиты	
	<i>P. humanus capitis</i>	<i>Ph. pubis</i>
1. Особенности морфологии		
2. Тип развития		
3. Возбудитель заболевания		
4. Переносчик возбудителей заболеваний (назовите возбудителей заболеваний)		
5. Локализация паразита		
6. Способ передачи инфекции		
7. Меры борьбы		

Подпись преподавателя

## Занятие № 18. Тема: ЯДОВИТЫЕ ГРИБЫ И РАСТЕНИЯ

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Цель занятия:** узнать основные группы ядовитых грибов и растений; физиологические характеристики мико- и фитотоксинов, а также возможности их использования для фармации.

<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b>	<b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ядовитые микро- и макромицеты. Классификация макромицетов.</li><li>2. Физиологическая характеристика микотоксинов микро- и макромицетов, их действие на человека.</li><li>3. Первая помощь при отравлениях микотоксинами и меры профилактики.</li><li>4. Ядовитые вещества, вырабатываемые растениями, и механизмы их действия.</li><li>5. Физиологическая характеристика фитотоксинов низших и высших растений, их действие на человека, первая помощь при отравлениях фитотоксинами и меры профилактики.</li><li>6. Ядовитые покрытосеменные растения Беларуси.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Меры профилактики отравления микромицетами:</b> а) контролировать состояние пищевых продуктов и кормов; б) производить термическую обработку продуктов; в) изымать пищевые продукты при подозрении на загрязненность их микотоксинами; г) не употреблять в пищу подпорченные или неправильно хранящиеся зерновые и овощи; д) не использовать в пищу консервированные овощи.</li><li><b>2. Съедобные грибы:</b> а) рядовка фиолетовая; б) опенок осенний; в) перечный гриб; г) подосиновик; д) подберезовик.</li><li><b>3. Ядовитые грибы:</b> а) мухомор красный; б) шампиньон рыжеющий; в) перечный гриб; г) рядовка серно-желтая; д) бледная поганка.</li><li><b>4. Токсины, входящие в состав яда бледной поганки:</b> а) аматоксины, аманитотоксины; б) афлатоксины; в) фаллотоксины; г) сердечные гликозиды; д) эрготоксины.</li><li><b>5. 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.</li><li><b>6. Картина отравления красным мухомором:</b> а) рвота, боли в животе; б) одышка; в) повышение температуры, тахикардия; г) возбуждение, эйфория, д) повышение артериального давления.</li><li><b>7. Меры профилактики отравления макромицетами:</b> а) контролировать состояние пищевых продуктов и кормов; б) соблюдать правила специальной предварительной обработки условно съедобных грибов; в) изымать пищевые продукты при подозрении на загрязненность их микотоксинами; г) не собирать грибы возле автомобильных дорог; д) соблюдать требования при реализации грибов.</li></ol>
<p style="text-align: center;"><b>ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Микотоксины</b> –</li><li>2. <b>Токсин</b> –</li><li>3. <b>Условно ядовитые растения</b> –</li><li>4. <b>Фитотоксины</b> –</li><li>5. <b>Яд</b> –</li></ol>	

**9. Личная профилактика отравлений растительными ядами:** а) не позволять детям самостоятельно собирать ягоды; б) не выращивать в населенных пунктах сильнотоксичные растения в декоративных целях; в) не использовать в пищу неизвестные растения; г) повышать уровень культуры населения; д) не принимать без согласования с врачом настойки из лекарственных трав.

**10. Симптомы отравления борщевиком Сосновского:** а) вялость, отсутствие аппетита, нарушение функций желудочно-кишечного тракта; б) каталепсия; в) галлюцинации; г) воспаление и ожог кожи; д) нарушение дыхания до полной остановки.

**11. Клиника отравления ландышем майским:** 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.

**12. Симптомы отравления полыню горькой:** а) нарушение цветовосприятия, галлюцинации; б) цианоз слизистых оболочек; в) обильное слюнотечение; г) судороги, конвульсии; д) отеки подкожной клетчатки лица, в области предплечий и голеней.

**13. Клиника отравления клещевинной:** а) лейкоцитоз; б) повышение температуры; в) потеря ориентации и сознания; г) понижение температуры; д) задержка мочеиспускания и дефекации.

**14. Симптомы отравления пижмой обыкновенной:** а) светобоязнь, сухость и покраснение кожных покровов; б) поражения почек; в) повышение артериального давления; г) усиление секреции пищеварительных желез; д) отеки подкожной клетчатки лица, в области предплечий и голеней.

**15. Симптомы отравления багульником болотным:** 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.




## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ




**Вставьте пропущенное слово или понятие.**

1. Природные фенольные соединения, накапливающиеся во всех органах растений в форме гликозидов — это ...
2. По морфологическим признакам среди грибов выделяют: макромицеты и ...
3. Основные действующие вещества из плодовых тел (склероциев) паразитического гриба спорыньи, называются ...
4. Основное токсическое вещество мухомора красного, называется ...
5. Терпеноиды эфирных масел обладают ... и спазмолитическим действием
6. Танины — высокомолекулярные полифенолы, обладающие вяжущим, ... и дубильным действием.
7. Флавоноиды обладают широким спектром действия: ..., противоопухолевым, антимуtagenным.
8. Сложная группа органических соединений, состоящих из углеводного остатка (гликона) и неуглеводного фрагмента (агликона), называется ...
9. Загустевший млечный сок, полученный из стенок незрелых коробочек мака, называется ...

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Заполните таблицу: Характеристика ядовитых растений.

Представители	Морфология	Состав яда	Симптомы отравления	Использование в медицине
<p><b>Багульник болотный</b> <i>Ledum palustre</i></p>				
<p><b>Борщевик Сосновского</b> <i>Heracleum sosnowskyi</i></p>				
<p><b>Ландыш майский</b> <i>Convallaria majalis</i></p>				

Представители	Морфология	Состав яда	Симптомы отравления	Использование в медицине
<b>Полынь горькая</b> <i>Artemisia absinthium</i>				
<b>Пижма обыкновенная</b> <i>Tanacetum vulgare</i>				
<b>Клещевина</b> <i>Ricinus communis</i>				<div data-bbox="1671 1278 2085 1351" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>Подпись преподавателя</b> </div>

## Занятие № 19. Тема: ЯДОВИТЫЕ ЖИВОТНЫЕ

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

<p style="text-align: center;"><b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ТЕСТЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ</b></p>
<p>1. Классификация ядовитых животных (первично- и вторично-ядовитые, активно- и пассивно-ядовитые).</p> <p>2. Физиологическая характеристика токсинов беспозвоночных животных (медузы, паукообразные, перепончатокрылые), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.</p> <p>3. Физиологическая характеристика токсинов позвоночных животных (рыбы, амфибии, рептилии), действие их на человека; первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.</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. 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>6. Факторы, определяющие картину отравления зоотоксинами:</b> а) состав и количество поступившего яда; б) место поражения; в) пол пораженного человека; г) габитус пораженного человека; д) сезона года.</p> <p><b>7. 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>8. При укусе тарантулом 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 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. Пассивно-ядовитые животные –</b></p> <p><b>4. Первично-ядовитые животные –</b></p>	

- 10. При отравлении ядом пчел и ос наблюдаются:** а) острая боль, появляется чувство страха; б) гиперемия и отек пораженного места, аллергические реакции; в) не наблюдается гиперемии и отека пораженного места; г) аллергические реакции, появляется чувство страха; д) острая боль.
- 11. Ядовитые змеи Беларуси:** а) кошачья змея; б) обыкновенная гадюка; в) обыкновенная медянка; г) тигровый уж; д) разноцветный полоз.
- 12. При отравлении ядом аспидовых змей наблюдаются:** а) острая боль, воспаление лимфатических сосудов; б) воспаление лимфатических сосудов, некроз тканей; в) острая боль, некроз тканей; г) возбуждение, а затем угнетение ЦНС, некроз тканей; д) возбуждение, а затем угнетение ЦНС, нарушение дыхания.
- 13. Осложнения при отравлении человека ядом медоносной пчелы:** а) асфиксия; б) некроз тканей в месте укусов; в) анемия; г) анафилактический шок; д) тромбоцитопения.
- 14. При отравлении ядом гадюковых змей наблюдаются:** а) острая боль и нарушение свертываемости крови; б) онемение конечностей и геморрагические отеки; в) геморрагические отеки; г) онемение конечностей и нарушение дыхания; д) нарушение свертываемости крови и нарушение дыхания.
- 15. Первая помощь при отравлении ядом перепончатокрылых:** а) отсосать яд, обработать место ужаления дезинфицирующими средствами; б) удалить жало, обработать место ужаления дезинфицирующими средствами; в) обработать место ужаления дезинфицирующими средствами, приложить тепло на место ужаления; г) наложить теплую тугую повязку на место ужаления; д) оставить жало, обработать место ужаления дезинфицирующими средствами.
- 16. Первая помощь при отравлении ядом змей:** а) отсосать яд и обработать место укуса дезинфицирующими средствами; б) прижечь место укуса и пострадавшего положить в тень; в) прижечь и обработать место укуса дезинфицирующими средствами; г) транспортировать в лежачем положении; д) наложить тугую повязку на место укуса и транспортировать в любом положении.

## ОТКРЫТЫЕ ТЕСТЫ

### Вставьте пропущенное слово или понятие.

- По характеру физиологического воздействия на живые системы зоотоксины подразделяют на: нейротоксины, цитотоксины, геморрагины и ...
- Ядовитым аппаратом физалий являются ...
- По характеру физиологического воздействия яд скорпионов является ...
- По характеру физиологического воздействия яд каракурта является ...
- По характеру физиологического воздействия яды бразильских пауков являются цитотоксинами и ...
- По характеру физиологического воздействия яды перепончатокрылых являются цитотоксинами и ...
- Яд колумбийской лягушки кокоа сильнее столбнячного токсина в ... раз.
- Гадюковые змеи являются первично-ядовитыми ... животными.

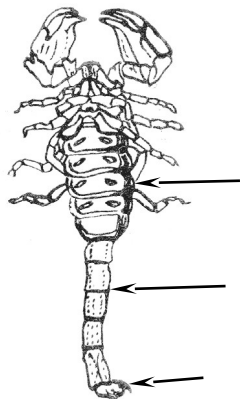
Заполните таблицу.



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

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

**Задание 1. Изучите препараты и сделайте обозначения:**



**Рис. 1. Скорпион:**

1 – головогрудь, 2 – брюшко,  
3 – ядовитый шип



**Рис. 2. Тарантул:**

1 – хелицеры, 2 – педипальпы

**Задание 2. Ответы на тест внесите в таблицу. Соотнесите вид животного и его классификационную характеристику:**

А) Вооруженные активно-ядовитые	1. Краснобрюхая жерлянка
	2. Обыкновенная гадюка
	3. Оса шершневая
Б) Невооруженные активно-ядовитые	4. Обыкновенный усач
	5. Зеленая жаба
	6. Обыкновенная маринка
В) Пассивно-ядовитые	7. Камышовая жаба
	8. Чешуйчатый осман
	9. Пчела медоносная

А		Б		В	
---	--	---	--	---	--

**Задание 3. Заполните таблицу.**

Токсины	Организм	Название токсинов	Характер действия токсина
Микотоксины			
Фитотоксины			
Зоотоксины			

**УИРС (рефераты):**

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

**Подпись преподавателя**

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### *Основная*

1. Лекционный материал.
2. *Бутвиловский, В. Э.* Биология для студентов фармацевтического факультета : метод. рекомендации к практ. занятиям / В. Э. Бутвиловский, Л. М. Сычик. 2-е изд. Минск : БГМУ, 2017. 40 с.
3. *Бутвиловский, В. Э.* Биология для студентов фармацевтического факультета : учеб. пособие / В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, Р. Г. Заяц. Минск : БГМУ, 2013. 215 с.
4. *Медицинская биология и общая генетика : тесты / В. Э. Бутвиловский [и др.].* Минск : БГМУ, 2006. 228 с.
5. Официальный сайт кафедры биологии БГМУ. [Электронный ресурс]. <http://biology.bsmu.by>.

### *Дополнительная*

6. *Бекиш, О.-Я. Л.* Биология : учеб. для спец. «Фармация» / О.-Я. Л. Бекиш. Витебск : ВГМУ, 2002. 290 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 / Р. Г. Заяц [и др.].* 3-е изд. Минск : Выш. школа, 2017. 480 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

1. Человек как биологическое и социальное существо.
2. Роль биологии в системе медицинского образования. Методы изучения клетки.
3. Современное состояние клеточной теории.
4. Отличительные признаки прокариотических и эукариотических клеток.
5. Строение (модели) элементарной мембраны, ее свойства и функции. Способы поступления веществ в клетку.
6. Анаболическая и катаболическая системы клетки
7. Характеристика энергетического обмена в клетке.
8. Связь потоков вещества и энергии в клетке.
9. Строение и функции ядра клетки.
10. Типы хромосом. Строение метафазной хромосомы.
11. Понятие кариотипа и идиограммы. Классификации хромосом человека.
12. Клеточный и митотический циклы.
13. Интерфаза. Причины митоза. Регуляторы клеточного цикла (циклины и циклинзависимые киназы). Разновидности митоза.
14. Сравнительная характеристика митоза и мейоза (изменение содержания генетического материала в различные фазы деления).
15. Уровни упаковки генетического материала (нуклеосомный, супернуклеосомный, хроматидный, метафазной хромосомы).
16. Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала (генный, хромосомный, геномный).
17. Свойства генетического кода. Свойства генов.
18. Первичные функции генов: аутосинтетическая (репликация ДНК) и гетеросинтетическая (программирование синтеза белка).
19. Центральная догма молекулярной биологии и ее современная трактовка.
20. Классификация генов (структурные, функциональные). Классификация нуклеотидных последовательностей (уникальные и повторяющиеся).
21. Регуляция транскрипции у прокариот.
22. Регуляция транскрипции у эукариот.
23. Цитоплазматическая наследственность.
24. Генная инженерия как наука. Этапы методов генной инженерии.
25. Получение генетического материала. Полимеразная цепная реакция.
26. Анализ и использование фрагментов ДНК.
27. Векторы (плазмиды, космиды, фаги, фазмиды, «челночные»).
28. Введение рекомбинантных ДНК в клетку-реципиент и включение в ее хромосомный аппарат.
29. Применение методов генной инженерии в медицине.
30. Генная дактилоскопия.
31. Закономерности наследования. Внутриаллельное взаимодействие генов. Наследование групп крови по системам: АВ0, MN и Rh-фактору.
32. Межаллельное взаимодействие генов: комплементарность, эпистаз, полимерия.
33. Сцепленное наследование. Наследование признаков, сцепленных с полом и голландрических.
34. Пол как биологический признак. Особенности определения пола у человека.
35. Определение X-полового хроматина. Гипотеза М. Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам.
36. Виды изменчивости.
37. Мутагенные факторы, классификация и механизмы действия, супермутагены. Классификация мутаций.
38. Геномные, хромосомные и генные мутации, их характеристика, биологическое и медицинское значение.
39. Хромосомные болезни пола как пример геномных мутаций.
40. Устойчивость и репарация генетического материала, антимутагены.
41. Человек как объект генетических исследований.
42. Классификация методов генетики человека.
43. Клинико-генеалогический метод. Типы наследования признаков.
44. Цитогенетический метод. Методы генетики соматических клеток.

- |  |   |
|--|---|
| <p>45. Близнецовый метод. Критерии зиготности близнецов. Конкордантность и дискордантность. Формула Хольцингера.</p> <p>46. Биохимические методы. Методы математического и биологического моделирования.</p> <p>47. Популяционно-статистический метод. Закон Харди–Вайнберга.</p> <p>48. Молекулярно-генетические методы.</p> <p>49. Методы пренатальной диагностики (непрямые и прямые) наследственных заболеваний.</p> <p>50. Экспресс-методы (микробиологические, дерматоглифический, определение полового хроматина) генетики человека.</p> <p>51. Размножение — универсальное свойство живого. Формы размножения (бесполое и половое), их характеристика.</p> <p>52. Гаметогенез (овогенез и сперматогенез).</p> <p>53. Осеменение, его формы. Оплодотворение и его стадии.</p> <p>54. Биологические особенности репродукции человека.</p> <p>55. Онтогенез, его типы. Периодизация онтогенеза человека.</p> <p>56. Характеристика и механизмы эмбриогенеза.</p> <p>57. Критические периоды онтогенеза. Тератогенные факторы.</p> <p>58. Рост. Типы роста тканей и органов. Акселерация и ее причины.</p> <p>59. Конституция и габитус человека.</p> <p>60. Старение организма. Основные теории старения.</p> <p>61. Клиническая и биологическая смерть. Реанимация. Эутаназия.</p> <p>62. Формы биотических связей. Происхождение и возраст паразитизма. Критерии паразитизма.</p> <p>63. Классификация паразитов и их хозяев. Система «паразит–хозяин».</p> <p>64. Морфофизиологические и биологические адаптации паразитов.</p> <p>65. Пути заражения человека паразитами.</p> <p>66. Патогенное действие и специфичность паразитов.</p> <p>67. Ответные реакции хозяина на внедрение паразита.</p> <p>68. Биологические основы профилактики паразитарных заболеваний.</p> <p>69. Трихомонада — представитель паразитических протистов.</p> <p>70. Кошачий сосальщик — представитель трематод.</p> | <p>71. Свиной цепень — представитель цестод. Цистицеркоз.</p> <p>72. Аскарида — представитель паразитических круглых червей.</p> <p>73. Чесоточный клещ как возбудитель скабиоза.</p> <p>74. Вши как возбудители и переносчики возбудителей заболеваний.</p> <p>75. Ядовитые микро- и макромицеты. Классификация макромицетов.</p> <p>76. Физиологическая характеристика микотоксинов микро- и макромицетов, действие их на человека; первая помощь и меры профилактики отравления микотоксинами.</p> <p>77. Классификация ядовитых растений. Ядовитые вещества, вырабатываемые растениями и механизмы их действия. Физиологическая характеристика фитотоксинов низших и высших растений, действие их на человека, первая помощь и меры профилактики отравления фитотоксинами.</p> <p>78. Классификация ядовитых животных. Физиологическая характеристика токсинов беспозвоночных (медузы, паукообразные, перепончатокрылые), действие их на человека, первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.</p> <p>79. Физиологическая характеристика токсинов позвоночных (рыбы, амфибии, рептилии), действие их на человека, первая помощь и меры профилактики укусов и отравлений.</p> <p>80. Использование микотоксинов, фитотоксинов и зоотоксинов в качестве сырья для фармацевтической промышленности.</p> |
|--|---|