

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Казанский федеральный университет
Елабужский институт
Кафедра биологии и химии

Ф.Г. Ребрина, И.А. Леонтьева

Учебно-методическое пособие

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

ПО ЗООЛОГИИ ПОЗВОНОЧНЫХ.

ПЕРВИЧНОВОДНЫЕ ПОЗВОНОЧНЫЕ

ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

УДК 597/599
ББК 28.6
Р31

*Печатается по решению Ученого совета
Елабужского института КФУ
Протокол № 4 от 26.05.2020 г.*

Составители:

Файруза Габделхамитовна Ребрина
Ирина Александровна Леонтьева

Рецензенты:

Ф.А. Чернышева, кандидат биологических наук, доцент Набережночелнинского филиала ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет им. В.Г. Тимирязова»

В.В. Леонтьев, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии Елабужского института Казанского федерального университета (г. Елабуга)

Р31 Рабочая тетрадь по зоологии позвоночных, первичноводные позвоночные: Вопросы и задания к лабораторным работам: учебно-методическое пособие для иностранных студентов очного отделения педагогических и биологических направлений высших учебных заведений / Сост. Ф.Г. Ребрина, И.А. Леонтьева. – Елабуга: Центр оперативной печати «АБАК», 2020. – 71 с.

Данное учебно-методическое пособие предназначено для иностранных студентов очного отделения высших учебных заведений биологических и педагогических направлений и профилей, изучающих зоологию позвоночных.

УДК 597/599
ББК 28.6

© Казанский федеральный университет, Елабужский институт
© Ребрина Ф.Г., Леонтьева И.А., 2020

Содержание

Как работать с рабочей тетрадью	4
Лабораторная работа 1. Подтип Бесчерепные. Строение ланцетника	5
Лабораторная работа 2. Подтип Позвоночные. Класс Круглоротые. Строение миноги	10
Лабораторная работа 3. Коллоквиум. Многообразие и адаптации Головохордовых (подтип Бесчерепные) и Круглоротых (подтип Позвоночные) к среде обитания и образу жизни»	16
Лабораторная работа 4. Хрящевые рыбы. Внешнее и внутреннее строение акулы. Скелет акулы	20
Лабораторная работа 5. Многообразие рыб в связи с условиями обитания. Класс Костные рыбы. Внешнее строение костных рыб	25
Лабораторная работа 6. Хрящевые ганоиды или хрящекостные рыбы. Внешнее и внутреннее строение на примере стерляди	29
Лабораторная работа 7. Внутреннее строение костной рыбы на примере речного окуня	32
Лабораторная работа 8. Скелет костистой рыбы	37
Лабораторная работа 9. Жизненный цикл и особенности размножения рыб. Ихтиофауна республики Татарстан. Систематика современных рыб	40
Лабораторная работа 10. Коллоквиум. Надкласс Рыбы	44
Лабораторная работа 11. Класс Земноводные. Многообразие амфибий в связи с условиями жизни. Внешнее строение амфибий на примере лягушки (<i>rana sp.</i>)	48
Лабораторная работа 12. Внутреннее строение амфибий на примере лягушки (<i>rana sp.</i>)	51
Лабораторная работа 13. Скелет земноводных на примере лягушки рода <i>rana</i> (<i>rana sp.</i>)	56
Лабораторная работа 14. Систематика амфибий. Определение земноводных РТ. Особенности размножения земноводных	59
Лабораторная работа 15. Коллоквиум. Класс Земноводные	64
Рекомендуемые источники информации	67
Приложение 1	68
Приложение 2	70

Как работать с рабочей тетрадью

Уважаемые студенты, Рабочая тетрадь предназначена для работы на лабораторных занятиях по дисциплине Зоология позвоночных, раздел Первичноводные позвоночные. Тетрадь индивидуальная, поэтому на титульной странице надо подписать свою Фамилию, имя и номер группы.

Рабочая тетрадь совмещает тетрадь для выполнения письменных заданий на лабораторных работах и альбом, для выполнения рисунков. В тетради даны практические задания ко всем лабораторным работам раздела «Первичноводные позвоночные», в соответствии с учебным планом изучаемой дисциплины.

В начале каждой темы необходимо указать дату занятия и латинские названия изучаемых объектов. Обратите внимание на основные вопросы темы и вводные замечания, которые необходимо усвоить. Вопросы записаны сразу после названия темы. Вводные замечания вынесены перед заданиями, они содержат характеристику основных вопросов темы, поэтому их следует запомнить.

При выполнении заданий, связанных с нанесением рисунков, надписей к ним, внимательно читайте задание. Если необходимо нарисовать объекты, следует воспользоваться натуральными препаратами, предложенными преподавателем на занятии. В случае отсутствия доступа к препаратам воспользуйтесь рекомендуемыми источниками информации.

Если необходимо подписать строение объекта на готовых рисунках, то Вы (в соответствии с формулировкой задания) или подписываете строение словами, используя стрелки, или вписываете элементы строения в таблицу, расположенную рядом с рисунком. Подписывая рисунок словами, используйте понятные сокращения.

Если в задании даны только контуры рисунка, то следует дорисовать и подписать отсутствующие детали строения. Обратите внимание на то, что иногда в рисунке требуется закрасить определенным цветом элементы строения. Если специальных рекомендаций нет, каждая система органов (на рисунке внутреннего строения объекта) закрашивается определенным цветом: пищеварительная система – коричневым цветом; дыхательная – фиолетовым, выделительная – зеленым, половая – желтым, нервная – оранжевым. Для зарисовки кровеносных сосудов, несущих артериальную кровь используют красный цвет, а сосудов, несущих венозную кровь – синий цвет.

При заполнении таблиц следует сначала проанализировать информацию, выбрать основные мысли и кратко записать их в форме тезисов. Надо избегать сложных предложений, тогда вы быстро сможете повторить учебный материал по Вашей таблице.

При ответе на вопросы так же сначала следует проанализировать нужную информацию, сократить ее до основных смысловых идей и стараться отвечать своими словами.

При работе с глоссарием необходимо перед его заполнением указать в заголовке тему лабораторной работы или учебного модуля. *Пример: Класс Хрящевые рыбы; Класс Земноводные.* Определения понятий, записанных в глоссарий, необходимо запомнить.

При составлении тестов по теме необходимо следовать рекомендациям и учиться разрабатывать разнообразные тестовые задания: на выбор одного правильного ответа из четырех, на выбор нескольких ответов (2-3) из шести, на соответствие понятий двух столбиков, на определение понятия, на определение верности суждения, на выбор последовательности событий и т.п. В разработанных тестах нужно указывать верные ответы (поставить галочку, подчеркнуть или взять в кружок номер верного ответа, указать пары соответствия и т.п.).

При выполнении заданий используйте список рекомендованных источников.

Основные вопросы, требующие внимания

1. Типичные черты Хордовых животных в строении ланцетника.
2. Строение ланцетника в связи с приспособлением к донному малоподвижному образу жизни в морских водоемах.

Систематическое положение объекта: (*допишите отсутствующие латинские названия*)

Тип Хордовые,

Подтип Бесчерепные,

Класс Головохордовые,

Представитель – Ланцетник, *Branchiostoma lanceolatum* Pall.

Методические указания:

Прочитайте вводные замечания к теме.

Вводные замечания

Ланцетник является типичным хордовым животным, имеет *вторичный рот*, *вторичную полость тела* – целом; *двухстороннюю симметрию* и метамерное строение некоторых органов (*миохордальный комплекс*, *жаберные щели*).

Основные признаки хордовых: осевой скелет представлен *хордой (1)*; центральная нервная система в виде *нервной трубки (2)*, лежит над хордой; передний отдел пищеварительной трубки – *глотка (3)*, пронизана *жаберными щелями (4)*. Пищеварительная трубка расположена под хордой.

Бесчерепные (в частности ланцетник) обладают *примитивными чертами строения*: эпидермис однослойный покрыт *кутикулой*. *Кутис* (кориум) – бесструктурная студенистая ткань. *Центральная нервная система* не дифференцирована на головной и спинной мозг. Органы чувств развиты слабо (*осязательные клетки*, *обонятельная ямка*, *глазки Гессе*). Пищеварительная трубка дифференцирована на два отдела – *глотка (3)* и *кишка (5)*. Глотка совмещает функции дыхания и питания (фильтрации). Сердце отсутствует, *кровь* бесцветная. Органы выделения – *метанефридии*. Органы размножения (*семенники* и *яичники – гонады – б*) не имеют протоков.

Ланцетник приспособлен к малоподвижному, водному образу жизни, частично зарывается в грунт. Живет в морях, питается пассивно (фильтрация), двигается только в момент опасности. Слизь защищает кожу от повреждений, стенки околожаберной (атриальной) полости защищают жабры от засорения частицами грунта.

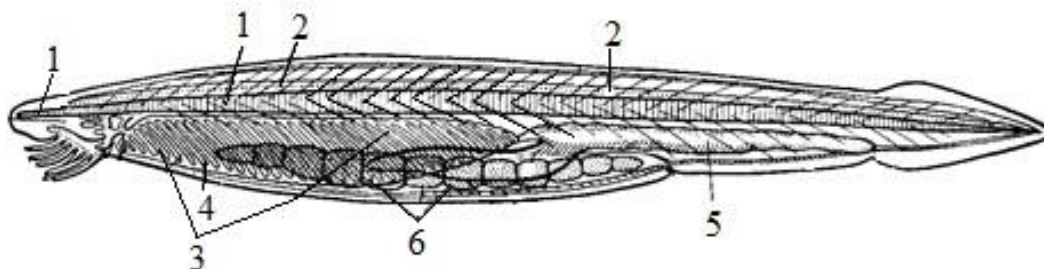


Рис.1. Строение ланцетника:

- 1 – хорда (заходит в головной конец тела); 2 – нервная трубка; 3 – глотка; 4 – жаберные щели в стенках глотки; 5 – кишка (короткая, прямая); 6 – половые железы (яичники, семенники)

Задания

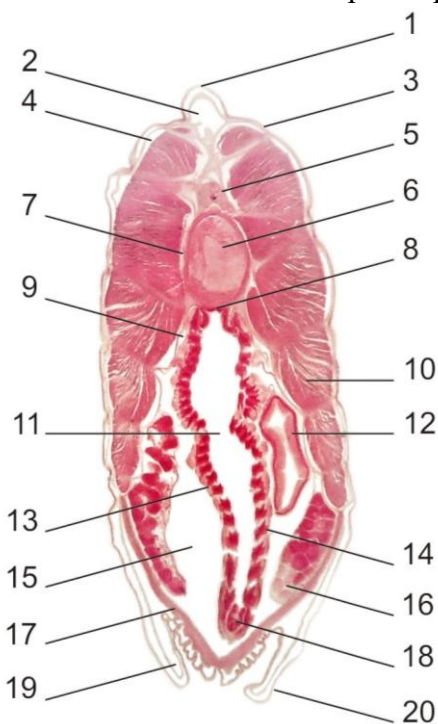
1. Выучите вводные замечания

2. Выпишите перечисленные понятия в глоссарий, запишите и выучите их определение.

Глоссарий: Бесчерепные, билатеральная симметрия, метаплевральные складки, эпидермис, кутис (кориум), целом, хорда, глотка, атриальная полость, атриопор, жаберные щели, эндостиль, наджаберная борозда, метамерное строение, миомеры, миосепты, миохордальный комплекс, предротовые щупальца, печеночный вырост ланцетника, жаберные артерии ланцетника, кювьеровы протоки, кардинальные вены, венозный синус, подкишечная вена ланцетника, нервная трубка, невроцель, глазки Гессе, ямка Келликера, метанефридии ланцетника, пронефрос, анальное отверстие (анус).

3. Подпишите на рисунке 1 следующие черты строения: предротовые щупальца, ротовое отверстие, хвостовой плавник, подхвостовой плавник, метаплевральная складка, миомер, миосепта, атриопор, анальное отверстие (*подписывайте словами*).

4. Подпишите в таблице черты строения ланцетника в области глотки (рис. 2.)



№	Строение
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

Рис. 2. Поперечный разрез ланцетника в области глотки

5. Зарисуйте в контуре рисунка 3 черты строения ланцетника в области кишечника, укажите цифрами черты строения:

1 – спинной плавник, 2 – подхвостовой плавник, 3 – эпидермис, 4 – кутис, 5 – хорда, 6 – нервная трубка, 6а – невроцель, 7 – глазки Гессе, 8 – студенистая оболочка хорды, 9 – миосепта, 10 – миомер, 11 – стенка кишки, 12 – полость кишки, 13 – целомическая полость.

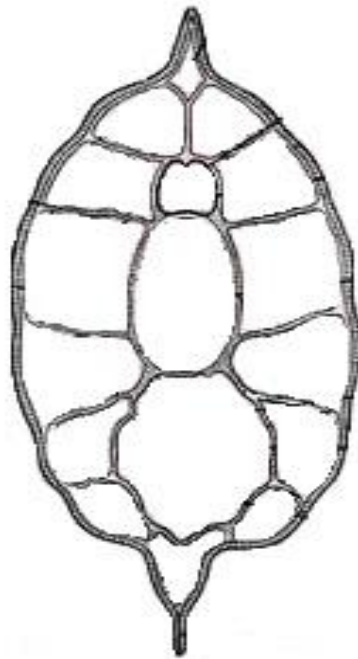


Рис. 3. Поперечный срез ланцетника в области кишечника

6. Подпишите строение кровеносной системы ланцетника (рис. 4)

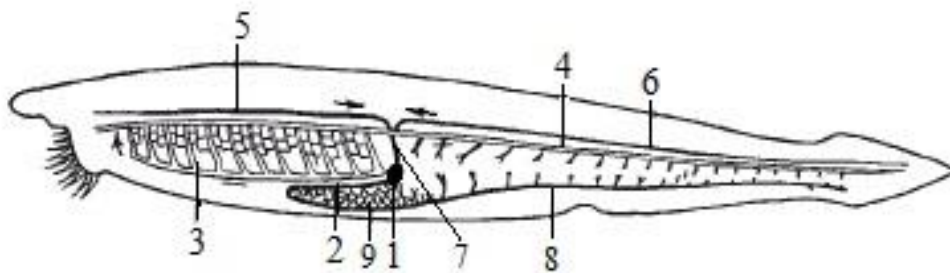


Рис. 4. Схема кровеносной системы ланцетника

Укажите номер, под которым указан:

венозный синус – __; кювьеровы протоки – __; спинная аорта – __; брюшная аорта – __; жаберные артерии – __; задние кардинальные вены – __; передние кардинальные вены – __; подкишечная вена – __; воротная система печеночного выроста – __.

7. Ответьте на Контрольные вопросы:

- Каковы особенности организации ланцетника как низшего хордового животного?

- Назовите черты специализации ланцетника к донному и малоподвижному образу жизни.

- Перечислите основные черты размножения ланцетника (половые отличия, тип оплодотворения, плодовитость, развитие прямое или с метаморфозом...).

8. Заполните таблицу 1 «Строение ланцетника»

Таблица 1. Строение ланцетника

Признак строения	Характеристика (основные черты строения)
Внешний вид, размеры, плавники, органы движения	
Скелет	
Мышцы	
Пищеварительная система	
Дыхательная система	
Выделительная система	
Кровеносная система	
Половая система	
Нервная система	
Органы чувств	

Основные вопросы, требующие внимания

1. Строение круглоротых как позвоночных животных, не имеющих челюстей.
2. Приспособление современных круглоротых к специфическому образу жизни.

Систематическое положение объекта: *впишите латинские названия типа, подтипа и класса!*

Тип Хордовые,

Подтип Позвоночные,

Класс Круглоротые,

Представитель – Минога речная, *Lampetra fluviatilis* L.

Методические указания:

Прочитайте вводные замечания к теме

Вводные замечания

Круглоротые – первый класс подтипа позвоночных животных (Vertebrata). В особенностях строения круглоротых отражается общая прогрессивная эволюция хордовых, а также адаптация современных форм к условиям существования в морях и пресных водоемах и паразитическому типу питания.

Современные круглоротые обладают рядом прогрессивных черт строения:

- нервная трубка дифференцирована на головной и спинной мозг, что приводит к совершенствованию нервного контроля над различными функциями организма и обеспечивает возможность более активной жизнедеятельности;
- есть защитные образования для головного мозга и органов чувств – хрящевой череп, для нервной трубки – зачатки верхних дуг позвонков, для сердца – околосердечный хрящ;
- появляется висцеральный череп в виде хрящей, поддерживающих ротовую воронку и глотку, что способствует переходу к активному питанию и интенсифицирует дыхание;
- органами дыхания являются жаберные мешки, с многочисленными внутренними складками, имеющими густую сеть капилляров, что намного увеличивают общую дыхательную поверхность и количество поступающего в кровь кислорода;
- появляется сердца, сокращения которого ведут к более быстрому току крови по сосудам;
- возникает новый тип органов выделения – мезонефрические (туловищные) почки, в которых продукты диссимиляции фильтруются не только из полостной жидкости, но и из крови. Таким образом, почки более эффективно справляются с функцией выделения при возросшем уровне обмена веществ, чем, например, метанефридии (пронефрос) ланцетника.

По сравнению с другими классами подтипа позвоночных у круглоротых много примитивных черт строения:

- отсутствуют парные конечности;
- хорда сохраняется в течение всей жизни, отсутствуют сформированные позвонки;
- мозговой череп открыт сверху, висцеральный череп представлен хрящевой не расчлененной на дуги решеткой, которая выполняет опорную функцию;
- челюсти отсутствуют, рот сосущего типа;
- жаберы энтодермального происхождения имеют вид мешков;
- обонятельная капсула непарная, во внутреннем ухе два полукружных канала;

- отсутствуют половые протоки.

Т.о., скелет ротового аппарата круглоротых не имеет подвижных челюстей, а скелет жаберного отдела – подвижных жаберных дуг. По этим признакам круглоротых (включая и ископаемые формы) выделили в особый раздел подтипа позвоночных – Agnatha (бесчелюстные), в противоположность разделу Gnathostomata (челюстноротые), включающему остальные классы.

Задания

1. Выучите вводные замечания.
2. Подпишите в таблице внешнее строение миноги (рис. 5)



Рис. 5. Внешний вид миноги

№	Признак строения	№	Признак строения
1		7	
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6			

3. Зарисуйте в контуре (рис. 6) и подпишите словами строение ротовой воронки миноги: ротовое отверстие, язык, роговые зубы языка, верхняя (надротовая) роговая зубная пластинка, нижняя (подротовая) роговая зубная пластинка, верхние губные «зубы», боковые губные «зубы», мелкие краевые губные «зубы», кожистая бахрома краев воронки.

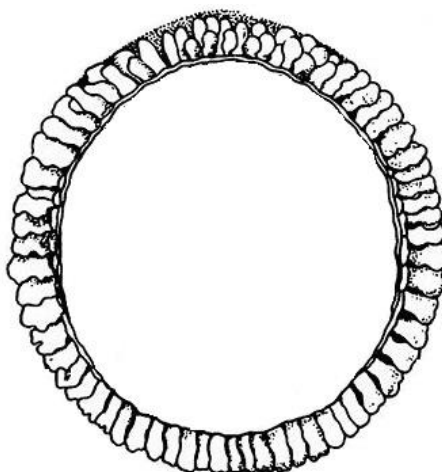
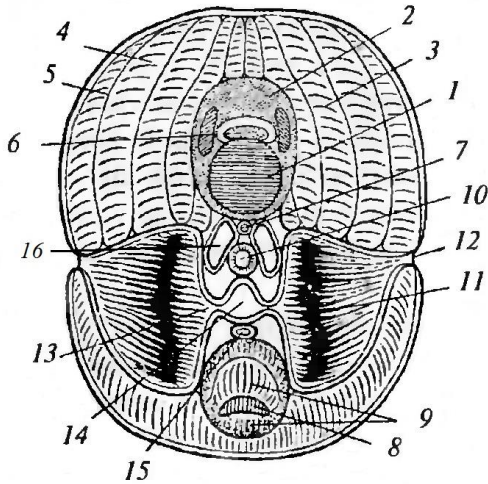


Рис. 6. Предротовая присасывательная воронка миноги

4. Подпишите в таблице внутреннее строение миноги в области жаберных мешков (рис. 7). Подпишите словами зачатки верхних дуг позвонков.



№	Строение	№	Строение
1		9	
2		10	
3		11	
4		12	
5		13	
6		14	
7		15	
8		16	

Рис. 7 Поперечный разрез миноги в области жаберных мешков

5. Подпишите словами схему кровеносной системы миноги (рис. 8). Закрасьте красным цветом кровеносные сосуды, несущие кровь, насыщенную кислородом (артериальную).

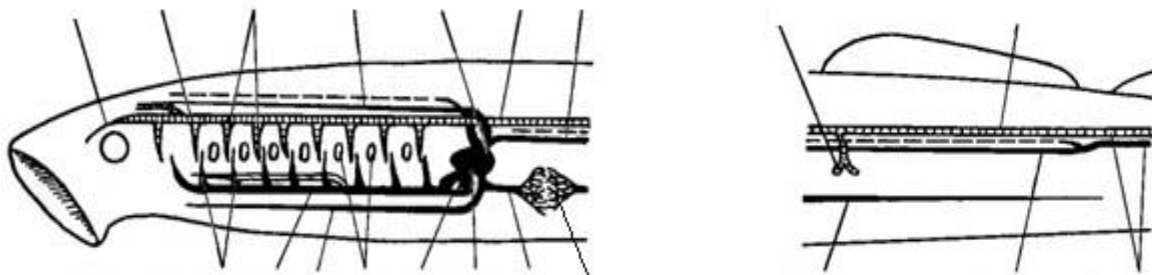
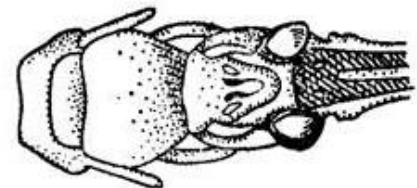
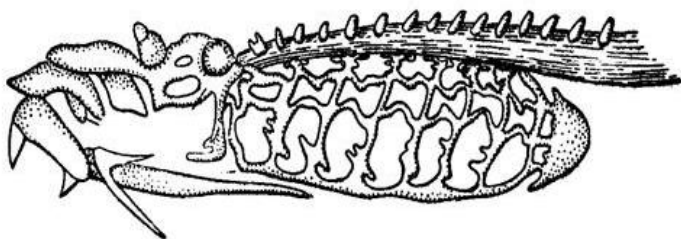


Рис. 8 Схема кровеносной системы миноги

6. Подпишите строение черепа миноги вид сбоку (рис. 9 А) и вид сверху (рис. 9 Б)



А

Б

Рис. 9. Череп миноги: А – вид сбоку; Б – вид сверху

7. Выпишите перечисленные понятия в глоссарий, запишите и выучите их определение.

Тип Позвоночные (черепные), бесчелюстные, круглоротые, минога, миксина, протоцеркальный хвостовой плавник, присасывательная воронка круглоротых, жаберные мешки, энтодермальные жабры, мозговой череп (нейрокраниум), висцеральный череп (спланхнокраниум), мезонефрос, мочеполовой синус, мочеполовой сосочек, органы боковой линии, продолговатый мозг, мозжечок, средний мозг, промежуточный мозг, передний мозг.

8. Заполните таблицу 2, указав особенности строения круглоротых в связи с паразитическим питанием.

Таблица 2. Особенности строения Круглоротых на примере миноги и миксины

Признак строения	Представитель	
	Речная минога	Миксина (пиявкорот)
Внешний вид		
Скелет и мышечная система		
Пищеварительная система		
Дыхательная система		
Кровеносная система		
Выделительная система		
Половая система		

Коллоквиум. Многообразие и адаптации Головохордовых (подтип Бесчерепные) и Круглоротых (подтип Позвоночные) к среде обитания и образу жизни

Вопросы для подготовки и обсуждения

1. Морфофизиологические адаптации Головохордовых (на примере ланцетника) к среде обитания и образу жизни.
2. Многообразие видов современных бесчерепных, их географическое распространение.
3. Прогрессивные морфофизиологические особенности Бесчелюстных (на примере круглоротых) по сравнению с бесчерепными.
4. Черты строения круглоротых как примитивных позвоночных.
5. Морфофизиологические адаптации миног и миксин к образу жизни (черты специализации).
6. Видовое многообразие современных круглоротых, их географическое распространение.
7. Гипотезы происхождения Бесчерепных.
8. Происхождение бесчелюстных. Ископаемые формы, их строение и возможный образ жизни.

Тест для самопроверки

На соответствие

1. Приведите в соответствие особенности строения животных различных подтипов хордовых

- | | |
|--|----------------------|
| А) хорда заходит в головной конец тела | 1. Личиночнохордовые |
| Б) у взрослых особей отсутствует осевой скелет | 2. Позвоночные |
| В) имеют развитое сердце и замкнутую кровеносную систему | 3. Бесчерепные |

А	Б	В

2. Приведите в соответствие особенности строения животных различных подтипов хордовых

- | | |
|---|----------------------|
| А) жаберные щели открываются в околожаберную полость | 1. Позвоночные |
| Б) у одной особи имеются и яичники и семенники | 2. Бесчерепные |
| В) органами выделения служат туловищные или тазовые почки | 3. Личиночнохордовые |

А	Б	В

3. Приведите в соответствие классы подтипам хордовых животных

- | | |
|--------------------|----------------------|
| А) Cephalochordata | 1. Личиночнохордовые |
| Б) Ascidae, Salpae | 2. Бесчерепные |
| В) Cyclostomata | 3. Позвоночные |

А	Б	В

4. Приведите в соответствие подтипы хордовых животных особенностям организации кровеносной системы их представителей

- | | |
|----------------------|---|
| А) Позвоночные | 1. Сердце есть, кровеносная система незамкнутая |
| Б) Бесчерепные | 2. Сердца нет, кровеносная система замкнутая |
| В) Личиночнохордовые | 3. Сердце есть, кровеносная система замкнутая |

А	Б	В

5. Приведите в соответствие строение осевого скелета представителям различных подтипов хордовых

- А) Бесчерепные 1. Осевого скелет представлен позвоночником и мозговым черепом
Б) Оболочники 2. Осевого скелет представлен хордой
В) Позвоночные 3. У большинства видов осевого скелет является личиночным органом

А	Б	В

На определение понятия

1. Личинка миноги носит название – _____
2. Жаберные лепестки круглоротых формируются в эмбриогенезе за счет (ткань) _____
3. Выделительная система бесчерепных представляет собой _____
4. Внутренняя полость нервной трубки хордовых животных называется _____
5. Проток кровеносной системы ланцетника, образовавшийся в результате слияния передней и задней кардинальной вены, называется _____

На выбор правильного ответа (1 из 4)

1. Хордовые животные имеют характерные для них особенности, отсутствующие у представителей других типов животных. Укажите признак, который НЕ относится к числу таких особенностей.
а) осевой скелет в виде хорды;
б) нервная система в виде трубки;
в) органы дыхания образуются из пищеварительной трубки;
г) раздельнополость.
2. Назовите признак, который имеется не только у хордовых животных, но и у большинства представителей некоторых других типов животных.
а) внутренний скелет;
б) образование органов дыхания из стенки пищеварительного тракта;
в) трубчатая нервная система;
г) вторичная полость тела.
3. Назовите признак, характерный только для хордовых животных и отсутствующий у представителей других типов животных.
а) нервная система в виде нервной трубки;
б) вторичная полость тела;
в) замкнутая кровеносная система;
г) развитие из трех зародышевых листков.
4. Что можно сказать о полости тела хордовых животных?
а) имеется, но без собственного эпителия;
б) имеет собственный эпителий и захватывает все тело;
в) состоит из остатков первичной (без эпителия) и зачатков вторичной (с эпителием) полостей тела;
г) имеет собственный эпителий и располагается только вокруг сердца и половых желез.
5. Нервная система ланцетника представлена...
а) нервной трубкой;

- б) головным мозгом;
 - в) спинным мозгом;
 - г) головным и спинным мозгом.
6. Ланцетник по способу добывания пищи является...
- а) мирным пастбищником;
 - б) хищником;
 - в) планктоноедом;
 - г) фильтратором.
7. К особенностям организации круглоротых относится наличие...
- а) челюстей;
 - б) парных конечностей;
 - в) голой, слизистой кожи;
 - г) хрящевого позвоночного столба.
8. Выделительная система круглоротых...
- а) нефридиального типа;
 - б) мезонефрического типа с образованием мальпигиевых телец;
 - в) мезонефрического типа без образования мальпигиевых телец;
 - г) метанефрического типа.
9. Эндостиль глотки низших хордовых выполняет функцию...
- а) задерживает и направляет пищевые частицы в кишечник;
 - б) препятствует попаданию в глотку крупных пищевых частиц;
 - в) препятствует засорению жаберных щелей;
 - г) вырабатывает ферменты, расщепляющие пищу.
10. Осевой скелет миног представлен...
- а) хордой и нервной трубкой;
 - б) хордой и мозговым черепом;
 - в) хордой, зачатками верхних дуг позвонков и мозговым черепом;
 - г) хрящевым позвоночным столбом.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

На выбор правильного ответа (несколько)

1. Животные подтипа позвоночные отличаются от остальных хордовых ...
- 1) Активным образом жизни
 - 2) Наличием парных конечностей
 - 3) Однослойным эпидермисом кожи
 - 4) Гермафродитизмом
 - 5) Трубочатой нервной системой
2. Доказательством принадлежности бесчерепных к животным типа хордовые служит ...
- 1) дифференцированная нервная трубка
 - 2) особенности эмбрионального развития
 - 3) наличие плотной оболочки тела
 - 4) осевой скелет в виде хорды
 - 5) отсутствие центрального органа кровообращения
3. Из перечисленных признаков выберите особенности организации выделительной системы круглоротых ...
- 1) органами выделения являются мезанефрические почки

- 2) органами выделения служат почки накопления
- 3) выделительная система пронефрического типа
- 4) имеются мочеточники, впадающие в мочеполовой синус
- 5) фильтрат удаляется через пронефрический канал

4. Из перечисленных признаков выберите те, которые НЕ характерны для строения нервной системы ланцетника ...

- 1) нервная система имеет вид трубки, расположенной над осевым скелетом
- 2) нервная трубка дифференцирована на головной и спинной мозг
- 3) невроцель в передней части нервной трубки образует небольшое расширение
- 4) от переднего конца нервной трубки отходит две пары головных нервов
- 5) от головного мозга отходит 10 пар головных нервов

5. Из перечисленных признаков выберите те, которые характеризуют строение пищеварительной системы круглоротых ...

- 1) слюнные железы вырабатывают антикоагулянты и протеолитические ферменты
- 2) вход в дыхательную трубку прикрывает складка – парус
- 3) всасывательную поверхность кишечника увеличивает спиральный клапан
- 4) желудок имеет V-образную форму
- 5) кишечник открывается в клоаку

1	2	3	4	5

Рекомендуемая литература:

1. Блохин, Г.И. Зоология [Электронный ресурс]: учебник / Г.И. Блохин, В.А. Александров. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 572 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/95142/#1>
2. Дауда Т.А. Зоология позвоночных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Дауда, А.Г. Коцаев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 224 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/53679/#1>
3. Козлов С.А. Зоология позвоночных животных [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.А. Козлов, А.Н. Сибен, А.А. Лящев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 328 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/91884/#1>
4. Константинов В.М. Зоология позвоночных: учебник для вузов. – 7-е изд.; стереотип. – М.: Изд. центр 'Академия', 2011. – 448 с.
5. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных: Учебник для студ. биол. фак. пед. вузов / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова – М.: Высшая школа, 2000. – С. 7-48.
6. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. пособие.../ В.М. Константинов, С.П. Шаталова, В.Г. Бабенко и др.; под ред. В.М. Константинова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – С. 6-25.
7. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных. М., Высшая школа. 1981 г. [Электронный ресурс]: https://zoomet.ru/prac/practicum_oglav.html

Основные вопросы, требующие внимания

1. Строение хрящевых рыб как первичноводных челюстноротых.
2. Прогрессивные и примитивные черты строения хрящевых рыб.

Систематическое положение объекта: (допишите латинские названия групп)

Тип Хордовые,

Подтип Позвоночные,

Раздел Челюстноротые,

Надкласс Рыбы,

Класс Хрящевые рыбы,

Подкласс Пластиножаберные,

Отряд Катранообразные, или Колючие акулы,

Представитель – Колючая акула (катран), *Squalus acanthias* L.

Методические указания:

Прочитайте вводные замечания к теме

Вводные замечания

Рыбы – это активно двигающиеся первичноводные животные. Рот рыб имеет подвижные челюсти. Различают хрящевых и костных рыб. У хрящевых рыб хрящевой скелет, тело покрыто плакоидной чешуёй, реже голое. Тело имеет форму торпеды, голова заканчивается выростом – рострумом, хвостовой плавник разнолопастной. Парные конечности – это грудные и брюшные плавники с поясами плавников. Органами дыхания служат жабры, жаберные щели (5-7 пар) открываются по бокам головы, разделены межжаберными перегородками. Жаберные лепестки происходят из эктодермы. Обонятельные мешки парные, во внутреннем ухе органы равновесия имеют три полукружных канала.

К прогрессивным признакам хрящевых рыб можно отнести: нервное вещество в крыше переднего мозга, внутреннее оплодотворение, живорождение и яйцеживорождение.

Задания

1. Выучите вводные замечания.
2. Подпишите словами внешний вид колючей акулы (катрана) рис. 10

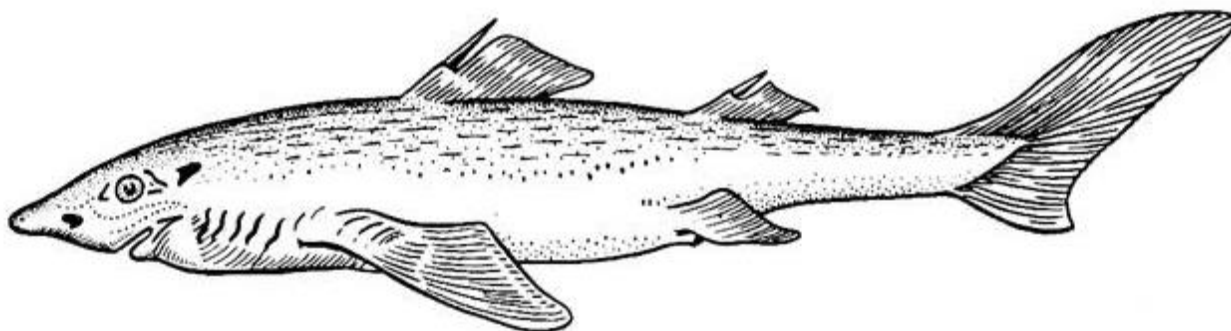


Рис. 10. Внешний вид колючей акулы (катрана)

3. Дорисуйте на рис. 11 и подпишите строение пищеварительной системы катрана

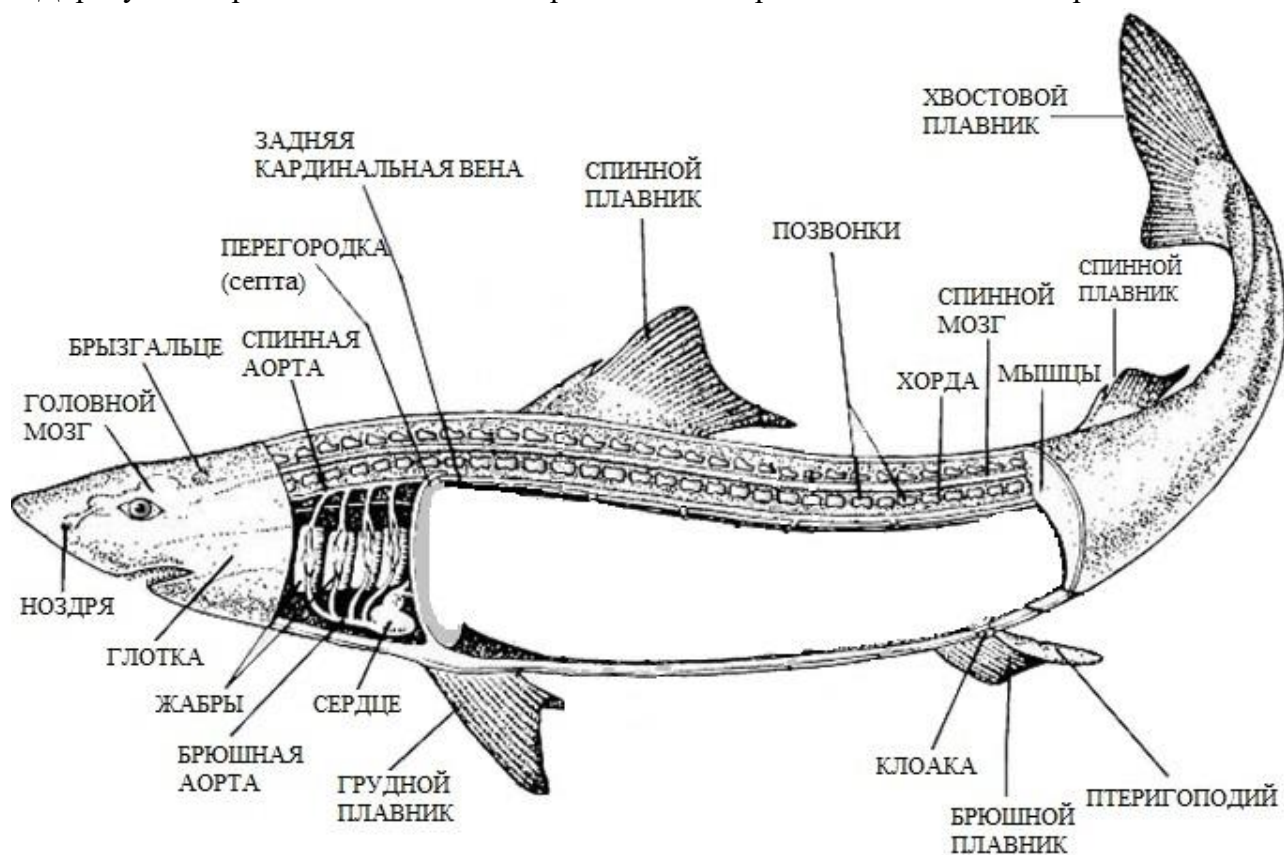


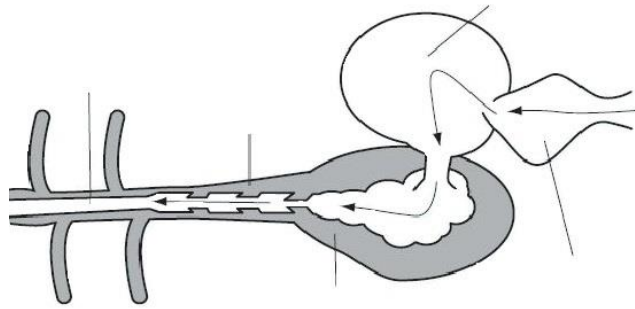
Рис. 11. Внутренний план строения катрана

4. На рис. 12 А подпишите буквами строение кровеносной системы акулы, используя указанные ниже сокращения:

сердце (венозный синус – ВС, предсердие – П, желудочек – Ж, артериальный конус – АК), брюшная аорта – БА, приносящие жаберные артерии – ПЖА, выносящие жаберные артерии – ВЖА, спинная аорта – СПА, сонная артерия – СА, передняя кардинальная вена – ПКВ, нижняя яремная вена – НЯВ, задняя кардинальная вена – ЗКВ, кувьеровы протоки – КП, хвостовая вена – ХВ, воротная вена почек – ВП, подкишечная вена – ПВ, воротная система печени – ВСП, печеночная вена – ПЧВ.



А. Схема кровеносной системы акулы



Б. Схема движения крови в сердце акулы
Рис. 12. Кровеносная система акулы

5. Закрасьте (на рис. 12 А) сосуды с артериальной кровью красным цветом, а сосуды с венозной кровью – синим цветом. Подпишите части сердца акулы и сосуды, указанные стрелками (рис. 12 Б).
6. Зарисуйте и подпишите на рис. 13 строение мочеполового аппарата самца и самки акулы.

А

Б

Рис. 13. Мочеполовой аппарат: А – самца акулы; Б – самки акулы

7. Подпишите в таблице строение черепа акулы (рис. 14)

Ответьте на вопросы (выпишите цифры):

Какими цифрами указано строение мозгового черепа акулы? _____

Под какими номерами указаны элементы челюстной дуги акулы? _____

Под какими номерами указаны элементы подъязычной дуги? _____

Под какими номерами указаны элементы жаберного аппарата? _____

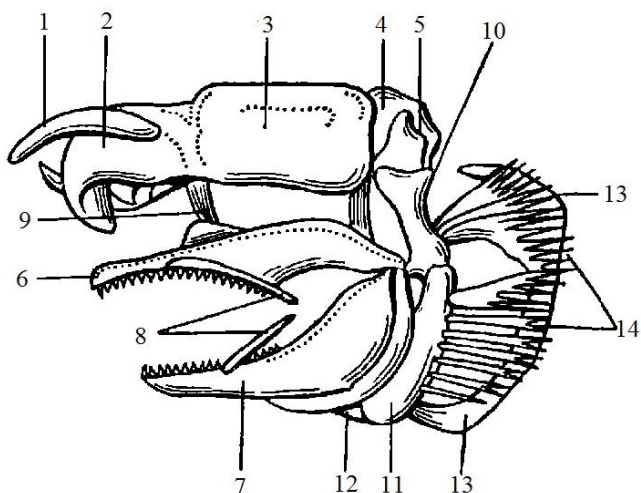


Рис. 14. Скелет головы акулы

№	Признак строения	№	Признак строения
1		8	
2		9	
3		10	
4		11	
5		12	
6		13	
7		14	

8. Заполните таблицу 3 «Внешнее и внутреннее строение акулы на примере катрана», указывайте только основные особенности строения хрящевых рыб.

Таблица 3. Внешнее и внутреннее строение акулы на примере катрана

Признак строения	Характеристика (основные черты строения)
Внешний вид, органы движения	
Скелет	
Мышцы	
Пищеварительная система	
Дыхательная система	
Выделительная система	
Кровеносная система	
Половая система	
Нервная система	
Органы чувств	

Основные вопросы, требующие внимания

1. Жизненные формы рыб (экоотипы) как результат адаптации к различным экологическим условиям обитания и образу жизни.
2. Морфологические отличия костных рыб от хрящевых.

Систематическое положение объекта: (*допишите латинские названия групп*)

Тип Хордовые,

Подтип Позвоночные,

Надкласс Рыбы,

Класс Хрящевые рыбы,

Группа Костные рыбы,

Класс Лучеперые,

Методические указания:

Прочитайте вводные замечания к теме

Вводные замечания

Многие рыбы большую часть времени проводят в движении. Одни держатся в толще воды – это нектонные (пелагические) рыбы; они обладают торпедообразным телом и высокой плавучестью. Донные рыбы отличаются относительно медленным плаванием и своеобразной формой тела (морские коньки, рифовые рыбы и др.). Настоящие донники ведут одиночный образ жизни (скаты, камбалы). Ряд видов рыб занимает промежуточное положение, используя разные слои водоема. Они могут питаться планктоном, нектоном, и кормами, находящимися на дне.

Костные рыбы населяют практически все водоемы земного шара. Большинство видов приспособлено к быстрому плаванию, имеют обтекаемую форму тела. Жабры прикрыты жаберной крышкой, межжаберные перегородки редуцированы. В жаберной крышке всегда имеются покровные (кожные) кости. Скелет костный.

В коже костных рыб развиваются ганоидные, космоидные или костные чешуи (могут редуцироваться), но никогда не бывает плакоидной чешуи. Хвостовой плавник гетероцеркальный, гомоцеркальный или дифицеркальный.

Задания

1. Выучите вводные замечания.
2. Нарисуйте трех рыб различной жизненной формы (три разных экоотипа) рис. 15. Запишите название зарисованных представителей, и подпишите черты их морфологической адаптации к экологическим условиям.

Рис. 15. Экологические типы животных надкласса Рыбы

3. Зарисуйте чешуи различного типа (ганоидная, костные пластинки, костные жучки) и разной формы (циклоидная, ктеноидная, фулькры).

Ганоидная чешуя	Костные пластинки: А – циклоидная; Б – ктеноидная
Фулькры	Костные жучки

4. Заполните таблицу

Таблица 4. Экологические группы костных рыб

Экологическая ниша	Экологическая группа	Характеристика жизненной формы (экотипа)	Представители
Водоемы различной солености	Морские		
	Пресноводные		
	Проходные		

Различная толща водоема	Пелагические (нектон)		
	Бентосные		
	Абиссальные		
Характер питания	Мирные пастбищники (кочевники)		
	Хищники- рейдеры		
	Хищники засадчики		
	Подкараули- ватели- пре- следователи		
	Одиночные донники- бентосоеды		
	Стайные бентосоеды- пастбищники		

5. У костных рыб, обитающих в пресных водоемах разная потребность в кислороде. Дополните недостающими данными таблицу 5, в которой указаны группы рыб по отношению к содержанию кислорода, растворенного в воде.

Таблица 5. Группы рыб по потребности в кислороде

Название группы	Содержание O ₂ в воде (см ³ /л)	Представители
Требуют очень много Кислорода	7-11 см ³ /л	
	5-7 см ³ /л	
		Плотва (<i>Rutilus rutilus</i>), окунь (<i>Perca fluviatilis</i>), ёрш (<i>Gymnocephalus cernuus</i>)
Выдерживают очень слабое насыщение воды кислородом		

Тема. Хрящевые ганоиды или хрящекостные рыбы.
Внешнее и внутреннее строение на примере стерляди

Основные вопросы, требующие внимания

1. Черты строения хрящекостных рыб как представителей класса Костные рыбы.
2. Черты сходства хрящекостных с акулловыми рыбами.

Систематическое положение объекта: (допишите латинские названия)

Тип Хордовые,

Подтип Позвоночные,

Надкласс Рыбы,

Группа Костные рыбы,

Класс Лучеперые,

Подкласс Хрящевые ганоиды (хрящекостные),

Отряд Осетрообразные, *Acipenseriformes*

Представитель – Стерлядь, *Acipenser ruthenus L.*

Методические указания:

Прочитайте вводные замечания к теме

Вводные замечания

Хрящекостные рыбы относятся к классу Лучепёрых, совмещают признаки хрящевых и костных рыб. Внешне они похожи на акулловых. Голова заканчивается рострумом и рот расположен на нижней стороне головы. Тело имеет форму торпеды, хвостовой плавник гетероцеркальный. Парные плавники расположены горизонтально. Осевым скелетом является хорда, мозговой череп – хрящевой. В сердце есть артериальный конус, а в кишечнике спиральный клапан.

Как костные рыбы, хрящекостные имеют в скелете покровные кости. Мозговой череп покрыт сверху кожными (покровными) костями; есть костная жаберная крышка; челюсти и пояс грудных плавников покрыты кожными костями; тело покрывает пять рядов крупных костных пластин (жучек). Есть плавательный пузырь. Оплодотворение наружное. Икра мелкая и многочисленная.

У хрящекостных есть ганоидная чешуя. Она покрывает верхнюю часть хвостового стебля рыб. За ганоидную чешую хрящекостных выделили в подкласс Хрящевых ганоидов.

Задания

1. Выучите вводные замечания.
2. Подпишите словами внешнее строение стерляди (рис. 16).

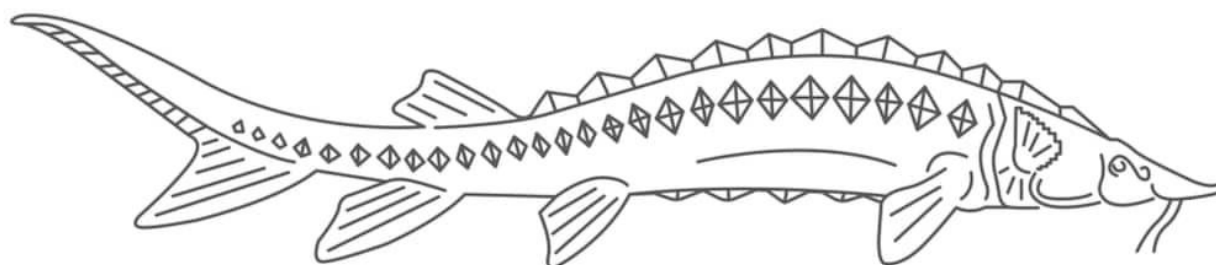


Рис. 16. Внешний вид стерляди

3. Заполните глоссарий: хрящевые ганоиды, хрящекостные, костные ганоиды, оперкулярная жаберная крышка, оперкулярная жабра, визига. *Выучите понятия.*

4. Заполните таблицу.

Таблица 6. Внешнее и внутренне строение хрящекостных рыб.
Морфологическое сходство с хрящевыми рыбами

Черты строения	Строение хрящекостных как представителей костных рыб	Морфологическое сходство с хрящевыми рыбами
Внешний вид (форма тела, плавники, кожные покровы)		
Скелет и мышцы		
Пищеварительная система		
Дыхательная система		
Кровеносная система		
Выделительная система		
Половая система		
Нервная система и органы чувств		

5. Составьте кроссворд к теме «Многообразие хрящекостных рыб». Включите не менее 10 понятий на основе ключевого слова «хрящекостные».

Рекомендуемая литература:

1. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. – М.: Высшая школа, 2000. – С. 63-66.
2. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. пособие.../ В.М. Константинов, С.П. Шаталова, В.Г. Бабенко и др.; под ред. В.М. Константинова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – С. 75.

Основные вопросы, требующие внимания

1. Строение костных рыб как вторично челюстноротых.
2. Морфофизиологические адаптации костных рыб к среде обитания и образу жизни.

Систематическое положение объекта: (*допишите латинские названия групп*)

Тип Хордовые,

Подтип Позвоночные,

Надкласс Рыбы,

Группа Костные рыбы,

Класс Лучеперые,

Инфракласс Костистые рыбы, *Teleostei*

Отряд Окунеобразные,

Представитель – Речной окунь, *Perca fluviatilis L.*

Методические указания:

Прочитайте вводные замечания к теме

Вводные замечания

Туловищная мускулатура костистых рыб имеет метамерное строение. Межаберные перегородки редуцированы, жаберные лепестки сидят на жаберных дугах, прикрыты костной жаберной крышкой.

Скелет костный. Первичные челюсти прикрыты покровными костями (вторичные челюсти), поэтому всех костных рыб относят к вторично челюстноротым рыбам. Пояса парных плавников также прикрыты кожными (покровными) костями.

Рот расположен на конце головы. На спинной стороне пищевода образуется вырост – плавательный пузырь. Он выполняет гидростатическую функцию, у некоторых рыб участвует в дыхании и образовании звуков. На границе кишечника и желудка есть пилорические выросты. Кишка заканчивается анальным отверстием. Поджелудочная железа дольчатая.

Артериальный конус в сердце сохраняется у древних групп; у большинства видов есть расширение в начале брюшной аорты – луковица аорты.

У костистых рыб есть мочевой пузырь. Оплодотворение у большинства наружное, икра мелкая, без роговых оболочек.

Крыша мозга – эпителиальная. Органы боковой линии погружены в кожу и сообщаются с внешней средой рядом отверстий.

Задания

1. Выучите вводные замечания.
2. Дорисуйте на рис. 17 внутренние органы окуня. Сначала нанесите простым карандашом контуры основных органов, затем прорисуйте детали. Для изображения органов используйте цветные карандаши. Органы пищеварительной системы окрашивайте коричневым цветом, дыхательной – фиолетовым. Для окрашивания выделительной системы используйте зеленый цвет, для половой системы – желтый. Органы кро-

венозной системы с венозной кровью окрашивайте синим цветом, с артериальной кровью – красным цветом.

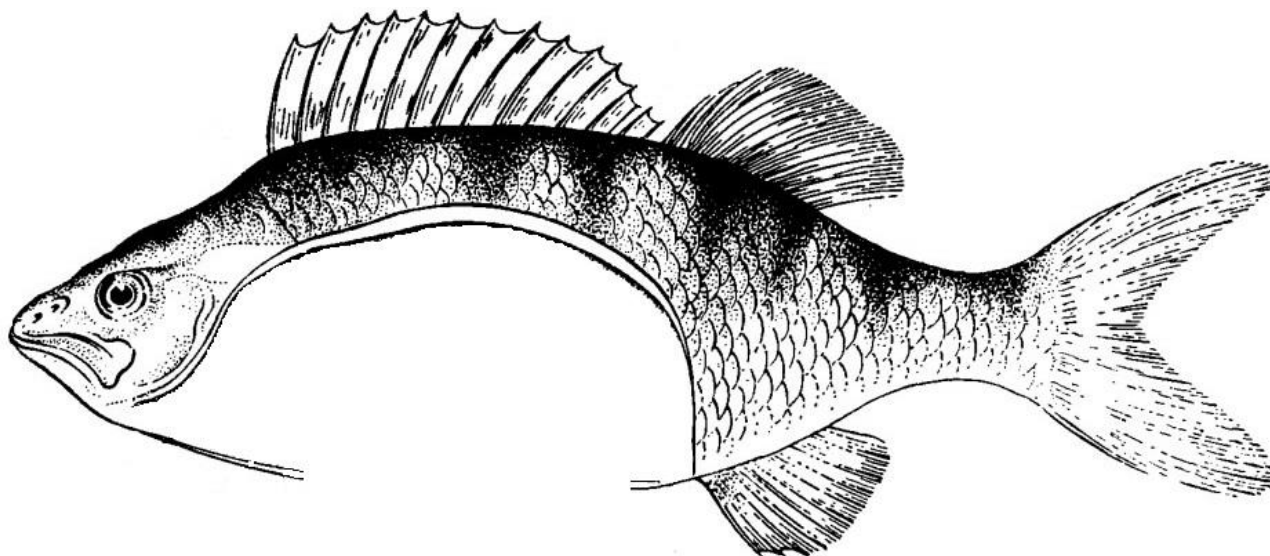


Рис. 17. Внутреннее строение окуня:

1 – жабры; 2 – пищевод; 3 – желудок; 4 – кишечник; 5 – пилорические придатки; 6 – печень; 7 – желчный пузырь; 8 – плавательный пузырь; 9 – предсердие; 10 – желудочек сердца; 11 – луковица аорты; 12 – брюшная аорта; 13 – селезенка; 14 – почка; 15 – мочевой пузырь; 16 – яичник.

3. Подпишите под рисунком 18 строение жаберного аппарата костистой рыбы.

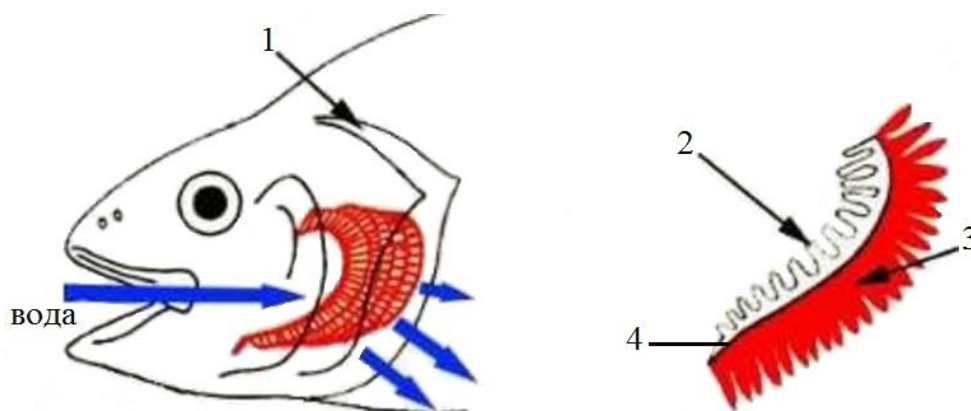


Рис. 18. Стрелками показан ток воды через жабры.

Строение жаберного аппарата:

1 – _____; 2 – _____;
3 – _____; 4 – _____.

4. Нарисуйте схему кровеносной системы костистой рыбы рис. 19. Подпишите строение словами. Органы кровеносной системы с венозной кровью окрашивайте синим цветом, с артериальной кровью – красным цветом.

Расположите схему горизонтально (пример – рис. 12 А).

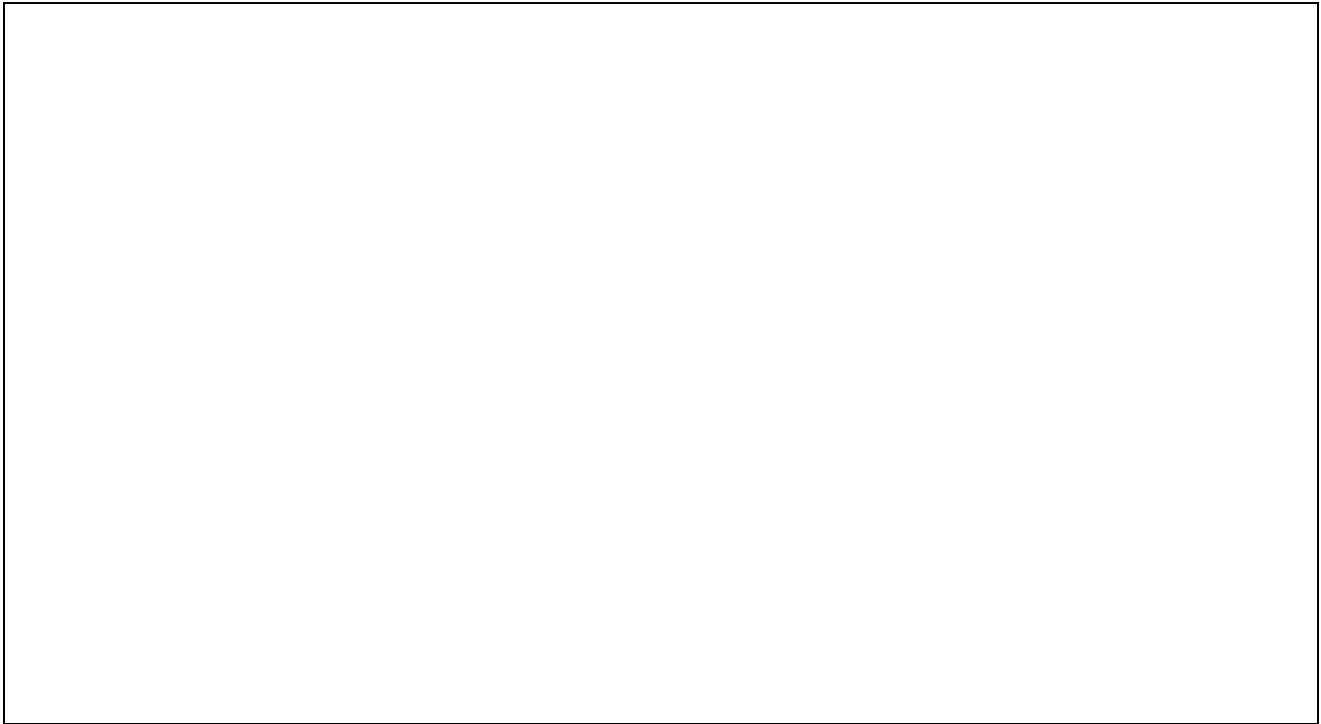


Рис. 19. Схема кровеносной системы костистой рыбы

5. Подпишите строение головного мозга окуня. Укажите на рисунке 20 черепно-мозговые нервы!

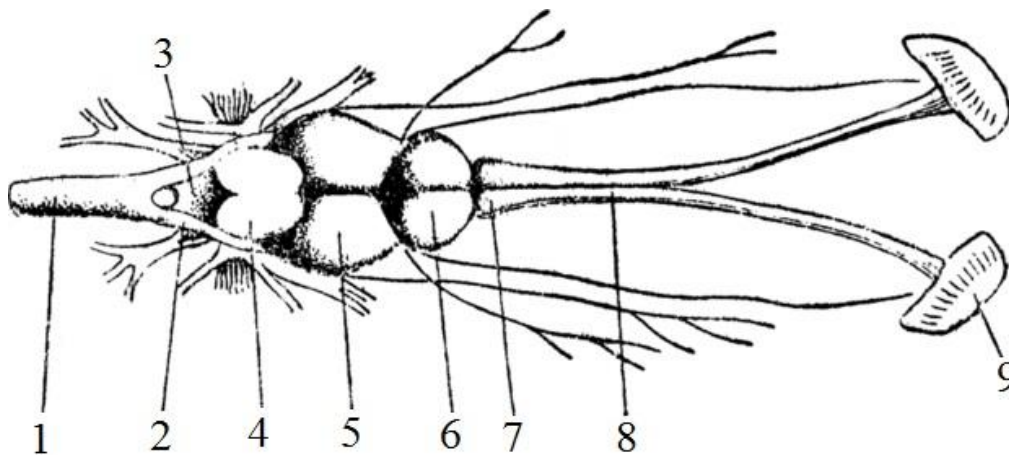


Рис. 20. Головной мозг окуня (вид сверху)

№ – часть строения	№ – часть строения
1 –	6 –
2 –	7 –
3 –	8 –
4 –	9 –
5 –	10 – черепно-мозговые нервы

6. Заполните глоссарий: жаберные тычинки, ложножабра, пилорические придатки, луковица аорты, половые протоки Лучеперых рыб, осморегуляция.

Выучите определения понятий.

7. Заполните таблицу 7

Таблица 7. Внешнее и внутреннее строение костистых рыб на примере окуня

Признак строения	Характеристика (основные черты строения)
Внешний вид, органы движения	
Мышцы	
Пищеварительная система	
Дыхательная система	
Выделительная система	
Кровеносная система	
Половая система	

Нервная система	
Органы чувств	

8. Нарисуйте ментальную карту по одной из тем, предложенных ниже:

- ароморфозы костных рыб;
- многообразие костных рыб;
- пищеварительная система и питание костных рыб;
- дыхательная система костных рыб;
- кровеносная система костных рыб;
- выделительная система и осморегуляция костных рыб;
- половая система костных рыб.

Рекомендации по оформлению ментальных карт смотрите в приложении 2.

Рекомендуемые источники информации:

1. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных [Электронный ресурс]: учебник / Н.Н. Карташев, В.Е. Соколов, И.А. Шилов – Электрон. Дан. – М.: Высшая школа, 1981 г. – URL: https://zoomet.ru/prac/practicum_tema6.html
2. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова. – М.: Высшая школа, 2000. – С. 67-73.
3. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. пособие... / В.М. Константинов, С.П. Шаталова, В.Г. Бабенко и др.; под ред. В.М. Константинова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – С. 57-67.

Основные вопросы, требующие внимания

1. Скелет и происхождение костей скелета костных рыб.

Систематическое положение объекта: (допишите латинские названия систематических групп)

Тип Хордовые,

Подтип Позвоночные,

Надкласс Рыбы,

Группа Костные рыбы,

Класс Лучеперые,

Инфракласс Костистые рыбы,

Методические указания:

Прочитайте вводные замечания к теме

Вводные замечания

Скелет костистых рыб костный. Происхождение костей скелета различно. Одни кости – хондральные, возникают в результате замещения хрящей костной тканью (кости основания черепа, первичные челюсти, осевой скелет). Другие кости развиваются в дермальном слое кожи – покровные (кости крыши черепа, вторичные челюсти).

Мозговой череп полный, крыша образована покровными костями. Висцеральный череп имеет вторичные покровные челюсти. Челюсти подвешены к мозговому черепу с помощью подвеска – гиомандибуляре. Такое соединение называется гиостилия. У костистых рыб четыре пары жаберных дуг. Жаберные дуги прикрыты сверху костной жаберной крышкой.

Тела позвонков амфицельные. Плечевой пояс крепится к черепу с помощью надклейтрума и заднетеменной кости. Тазовый пояс лежит в толще мускулатуры. Скелет парных плавников образован радиалиями (грудные плавники) и плавниковыми лучами (грудные и брюшные плавники). Скелет непарных плавников состоит из костных плавниковых лучей.

Задания

1. Выучите вводные замечания.

2. Подпишите в таблице кости отделов скелета головы костистой рыбы (рис. 21).

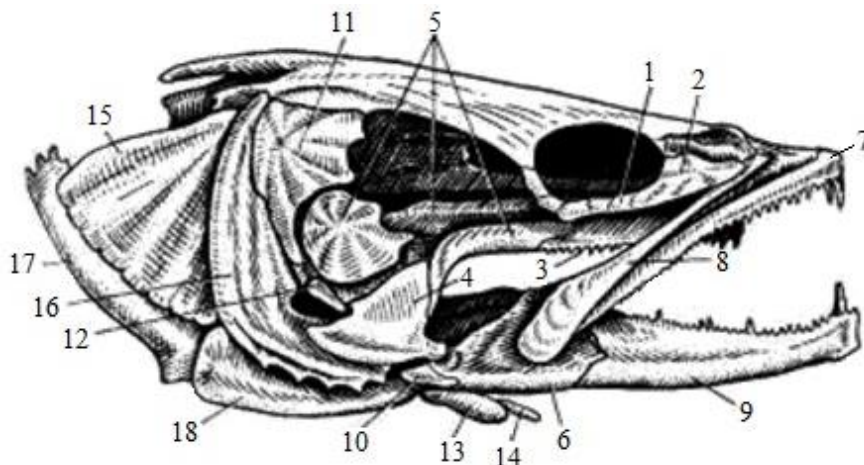
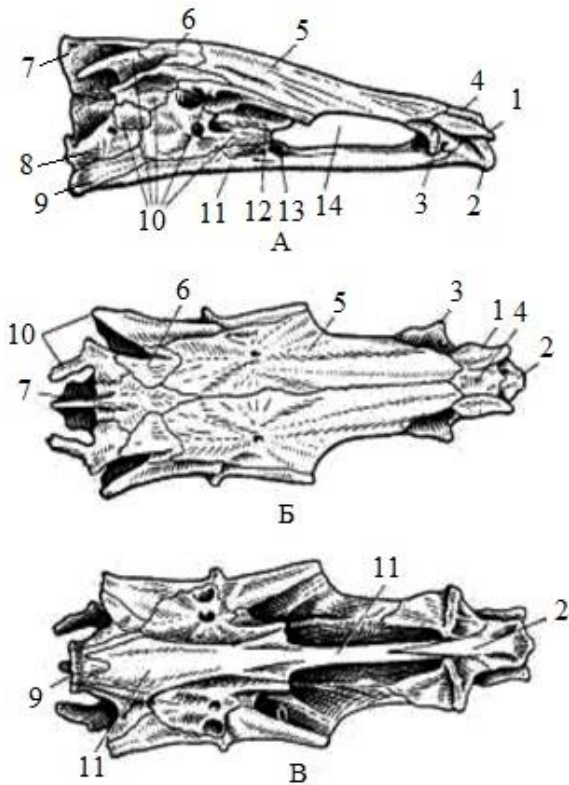


Рис. 21. Череп судака, вид сбоку

№	Кости жаберной крышки	№	Кости первичной челюстной дуги	№	Кости вторичной челюсти
Кости подъязычной дуги					

Какие кости скелета головы судака не указаны в таблице? Выпишите их номера и укажите название.

3. Подпишите строение мозгового черепа судака рис. 22



№	Название элемента черепа
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

Рис. 22. Мозговой череп судака. А – вид сбоку; Б – вид сверху; В – вид снизу

4. Зарисуйте и подпишите строение туловищного (А) и хвостового (Б) позвонка костистой рыбы (вид сбоку и спереди)

А	Б
---	---

5. Подпишите словами строение парных плавников костистой рыбы рис. 23. Закрасьте кости хондрального происхождения красным цветом.

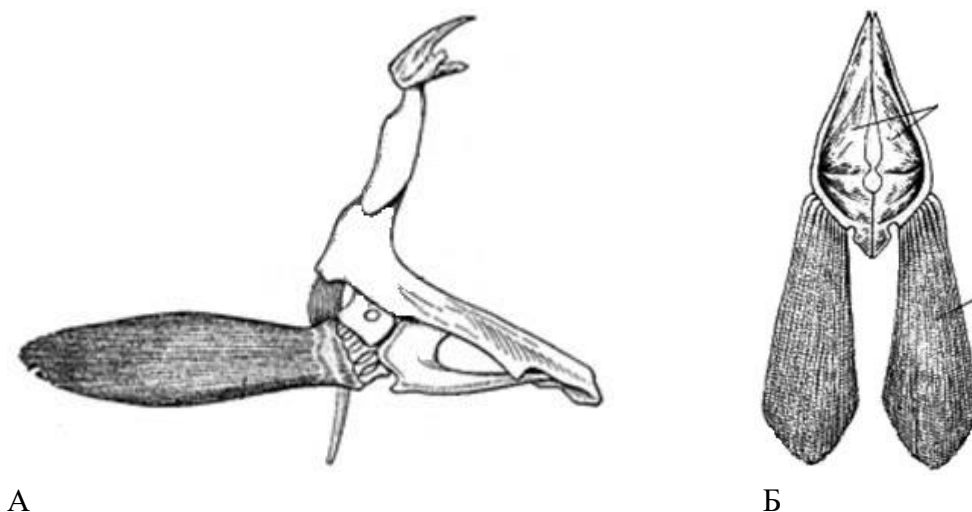


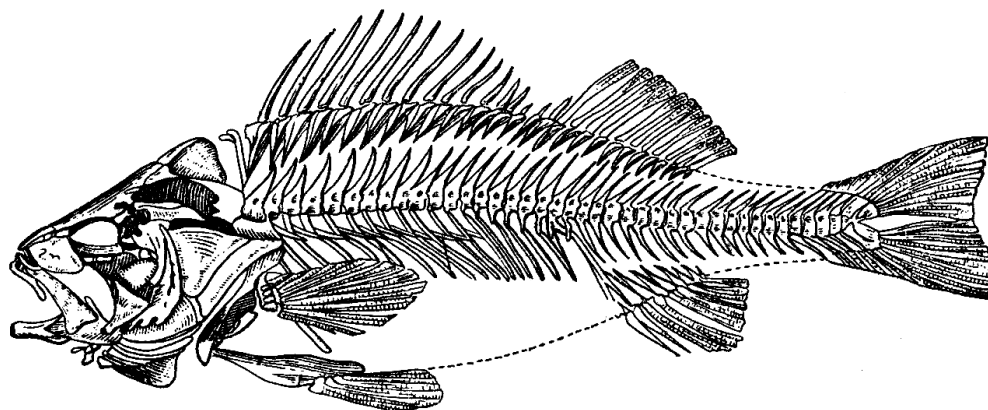
Рис. 23 Скелет парных плавников костистой рыбы.

А – плечевой пояс с грудным плавником; Б – тазовый пояс с брюшными плавниками

6. Заполните глоссарий: хондральные кости, покровные кости, вторичные челюсти, гиостилия, гиоидная дуга, гиомандибуляре, симплектикум, коракоид, клейтрум, надклейтрум, амфицельные позвонки, гомоцеркальный хвостовой плавник, плавниковые лучи.

Выучите определения понятий.

7. Найдите на препарате скелета костистой рыбы (пример ниже) части, отделы и отдельные кости скелета головы, туловища и плавников. Покажите и назовите части, отделы и отдельные кости скелета головы, туловища и плавников преподавателю или сокурснику.



Рекомендуемые источники информации:

1. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова. – М.: Высшая школа, 2000. – С. 68-70.
2. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. пособие.../ В.М. Константинов, С.П. Шаталова, В.Г. Бабенко и др.; под ред. В.М. Константинова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – С. 67-74.
3. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных [Электронный ресурс]: учебник / Н.Н. Карташев, В.Е. Соколов, И.А. Шилов – Электрон. Дан. – М.: Высшая школа, 1981 г. – URL: https://zoomet.ru/prac/practicum_tema7.html

Жизненный цикл и особенности размножения рыб.
Ихтиофауна республики Татарстан. Систематика современных рыб

Основные вопросы, требующие внимания

1. Морфофизиологические адаптации костных рыб к размножению.
2. Многообразие костных рыб республики Татарстан.

Систематическое положение объекта: (*допишите латинские названия систематических групп*)

Подтип Позвоночные,
Надкласс Рыбы,
Группа Костные рыбы,
Класс Лучеперые,

Методические указания:

Прочитайте вводные замечания к теме

Вводные замечания

В индивидуальном развитии костных рыб можно выделить ряд периодов с общими свойствами.

I. Эмбриональный период – от оплодотворения яйца до появления личинки.

II. Личиночный период начинается с момента перехода на питание внешней пищей.

III. Мальковый период – внешний облик близок к облику взрослого организма. Половые органы почти не развиты.

IV. Период неполовозрелого организма – быстрое развитие половых желез, но организм еще не способен к размножению. Энергия пищи расходуется на рост.

V. Период взрослого (половозрелого) организма – состояние, при котором в определенный период года организм способен воспроизводить себе подобных. Энергия тратится на развитие половой системы и создание запасов для поддержания жизнедеятельности во время миграций, зимовок, размножения.

VI. Период старости – половая функция затухает; рост в длину прекращается или замедляется.

В годовом жизненном цикле половозрелых рыб различают периоды: *зимовка и миграция к местам размножения – размножение – миграции к местам откорма – откорм (нагул) – миграция к местам зимовки – зимовка.*

У различных видов, в разных условиях эти периоды могут меняться, накладываться друг на друга, выпадать или добавляться новые этапы. Эта цикличность нарушается у проходных рыб, которые развиваются в реках, для полового созревания уходят в моря, а для размножения поднимаются в устья рек к местам рождения (например, лососёвые), после откладки икры погибают. Речной угорь наоборот живет в реках, а для размножения скатывается в море.

Основной способ размножения – половой, разновидностями которого у рыб является партеногенез и гиногенез. Для некоторых характерна забота о потомстве.

По цикличности размножения рыб делят на полициклических и моноциклических. Моноциклические рыбы размножаются один раз в жизни. Полициклические – по достижении половой зрелости размножаются каждый год. Между отдельными этапами рыбы могут совершать длительные миграции – нерестовые, кормовые, зимовальные.

Задания

1. Выучите вводные замечания.
2. Подпишите периоды индивидуального развития рыб.

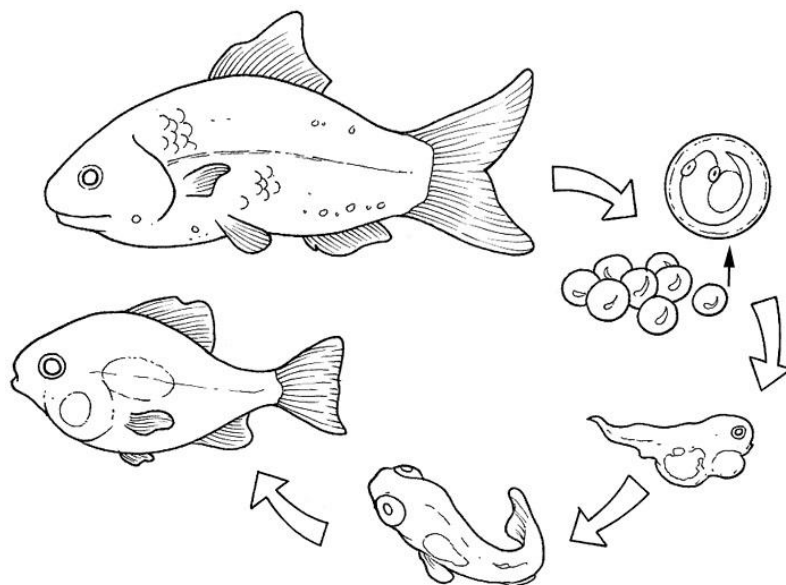


Рис. 24. Индивидуальный цикл развития костной рыбы

3. Определите предложенные виды костных рыб, представителей ихтиофауны республики Татарстан. Запишите в таблице:

- ключ определения (порядок чисел, под которыми в определителе написаны характеристики строения вида);
- определительные признаки (характеристика) вида;
- латинское название вида;
- систематическое положение объекта.

Ключ определения	Характеристика вида	Латинское название	Систематическое положение (отряд, семейство, род, вид)

--	--	--	--

4. Составьте характеристики основных отрядов костных рыб, обитающих в водных биоценозах республики Татарстан. Выпишите основных представителей отряда, в скобках укажите латинское название отряда.

Отряд Осетрообразные (_____)

Отряд Карпообразные (_____)

Отряд Окунеобразные (_____)

Отряд Трескообразные (_____)

Отряд Щукообразные (_____)

5. Составьте краткую характеристику периода размножения рыб на конкретном примере, пишите по плану: время наступления половой зрелости; места и сроки нереста; половой диморфизм; плодовитость и тип икры; забота о потомстве.

Коллоквиум. Надкласс Рыбы

Систематическое положение объекта: (*допишите латинские названия систематических групп*)

Тип Хордовые,

Подтип Позвоночные,

Надкласс Рыбы,

Класс Хрящевые рыбы,

Группа Костные рыбы,

Вопросы для подготовки и обсуждения

1. Ведущие морфологические особенности, определившие прогрессивное развитие надкласса Рыбы.
2. Морфофизиологические адаптации рыб к различным экологическим нишам.
3. Принципиальные отличия в организации хрящевых и костных рыб.
4. Проблемы современной систематики животных надкласса Рыбы.
5. Особенности размножения рыб различных систематических групп.
6. Причины формирования видового разнообразия рыб.
7. Видовое разнообразие рыб водных биоценозов республики Татарстан.

Тест для самопроверки

На выбор правильного ответа (1 из 4)

1. К хрящевым рыбам не относится...
 - а) катран; б) химера; в) белуга; г) морской дьявол
2. Чешуя хрящевых рыб...
 - а) плакоидная; б) космоидная; в) ганоидная; г) костная
3. Какое высказывание, характеризующее организацию пищеварительной системы и питание костистых рыб, верно?
 - а) пилорические придатки кишечника вырабатывают пищеварительные ферменты
 - б) печень не всех рыб снабжена желчным пузырем
 - в) в ротовой полости имеется мускулистый язык
 - г) личинки всех рыб являются планктоноедом
4. Вторичные верхние челюсти костистых рыб представлены костями...
 - а) крыловидными, небными, верхнечелюстными, предчелюстными
 - б) крыловидными, верхнечелюстными, предчелюстными
 - в) верхнечелюстными, предчелюстными
 - г) небными; квадратными; верхнечелюстными, предчелюстными
5. Хвостовой плавник современных кистеперых рыб...
 - а) протоцеркальный, б) дифицеркальный, в) гомоцеркальный, г) гетероцеркальный
6. Основным принципом классификации костных рыб на подклассы являются...
 - а) особенности строения черепа;
 - б) особенности строения осевого скелета;
 - в) особенности строения скелета плавников;

г) особенности строения парных плавников

7. Выберите характерные особенности организации нервной системы рыб.

а) в переднем мозге велики обонятельные доли

б) в среднем мозге хорошо развиты зрительные и слуховые бугры

в) от головного мозга отходит 9 пар черепно-мозговых нервов

г) боковая линия является органом равновесия

8. Укажите отдел головного мозга, плавно переходящий в спинной мозг.

а) передний; б) мозжечок; в) продолговатый; г) промежуточный

9. Для размножения хрящевых рыб не характерно...

а) внутреннее оплодотворение; б) яйцеживорождение;

в) половой диморфизм; г) развитие с метаморфозом

10. Назовите орган характерный для всех рыб.

а) жаберная крышка; б) мочеполовой сосочек; в) клоака; г) мочевого пузыря

11. Из предложенных видов рыб выберите хрящевых подкласса пластиножаберные.

а) стерлядь; б) морская кошка; в) морской ангел; г) латимерия

12. Какое высказывание, характеризующее организацию кровеносной системы и процесс кровообращения у рыб, верно?

а) хвостовая вена делится на левую и правую воротные вены почек

б) сердце состоит из трех камер – венозного синуса, предсердия и желудочка

в) во всех артериях течет оксигенированная кровь

г) печеночная вена впадает в кювьеровы протоки

13. Челюстная дуга хрящевых рыб состоит из следующих элементов:

а) парасфеноид, небно-квадратный хрящ, меккелев хрящ

б) небно-квадратный хрящ, меккелев хрящ

в) небно-квадратный хрящ, меккелев хрящ, гиоид

г) гиомандибуляре, гиоид, копула

14. Гиостилия – это...

а) тип хвостового плавника рыб

б) тип соединения черепа и пояса грудных плавников рыб

в) тип соединения мозгового черепа и челюстной дуги рыб

г) тип соединения плавательного пузыря и пищеварительной трубки рыб

15. Добавочными органами дыхания костных рыб могут служить...

а) сердце; б) печень; в) почки; г) кишечник

16. К двоякодышащим рыбам не относится...

а) австралийский рогозуб; б) латимерия; в) лепидосирен; г) протоптерус

17. Укажите органы не участвующие в водно-солевом обмене рыб.

а) жабры; б) почки; в) пищеварительная трубка; г) селезенка

18. Выберите верное суждение, характеризующее филогенез низших позвоночных.

а) первые ископаемые формы позвоночных принадлежат ордовику

б) современные рыбы обособились от панцирных рыб в конце силура

в) наибольшее видовое многообразие рыб характерно для кайнозойской эры

г) настоящие костистые рыбы произошли от хрящевых ганоидов

19. Для размножения хрящевых рыб характерно...

- а) большая плодовитость
- б) развитие с метаморфозом
- в) яйцеживорождение
- г) наружное оплодотворение

20. Древние кистеперые рыбы в своей организации обладали предпосылками для формирования наземных позвоночных. К ним не относится...

- а) наличие хоан
- б) перемещение мышц парных конечностей на их скелет
- в) связь пояса грудных плавников с затылочным отделом черепа
- г) наличие «легочного» пузыря

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

На определение понятия

1. Количество видов современного надкласса рыб насчитывает _____

2. Жаберные лепестки рыб по происхождению _____

3. Предковой группой наземных позвоночных являются _____

4. Отдел в сердце хрящевых рыб, обеспечивающий движение крови в брюшную аорту называется _____

5. Чешуи, покрывающие верхнюю лопасть хвостового плавника хрящекостных рыб, называются _____

6. Дуга, подвешивающая челюстную дугу к мозговому черепу рыб, называется _____

7. Форма полового размножения, при которой после проникновения спермия в яйцеклетку их ядра не сливаются, и в последующем развитии участвует только ядро яйцеклетки, называется _____

8. Складка в кишечнике некоторых рыб, увеличивающая площадь всасывания – это _____

9. Внутривидовое хищничество у рыб относится к проявлениям _____

10. Икра рыбы, имеющая тесную связь с грунтом водоема, относится к _____ типу.

Подберите к коллоквиуму две проблемные задачи (проблемных вопроса) по теме надкласс Рыбы.

Рекомендуемые источники информации:

1. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова. – М.: Высшая школа, 2000. – С. 48-120
2. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. пособие... / В.М. Константинов, С.П. Шаталова, В.Г. Бабенко и др.; под ред. В.М. Константинова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – С. 28-81

3. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных [Электронный ресурс]: учебник / Н.Н. Карташев, В.Е. Соколов, И.А. Шилов – Электрон. Дан. – М.: Высшая школа, 1981 г. – URL: https://zoomet.ru/prac/practicum_tema3-7.html

Тема. Класс Земноводные. Многообразие амфибий в связи с условиями жизни.
Внешнее строение амфибий на примере лягушки (*Rana sp.*)

Основные вопросы, требующие внимания

1. Жизненные формы (экологические типы) земноводных как результат адаптации к различным экологическим условиям обитания и способам передвижения.
2. Внешнее строение земноводных как наземных четвероногих.

Систематическое положение объекта: (*допишите латинские названия*)

Тип Хордовые,

Подтип Позвоночные,

Надкласс Четвероногие,

Класс Земноводные,

Отряд Бесхвостые,

Представитель – лягушка, *Rana sp. L.*

Методические указания:

Прочитайте вводные замечания к теме

Вводные замечания

Земноводные – это первый класс наземных позвоночных, сохранивших тесную связь с водой, главным образом в период размножения и личиночного развития. Кожа земноводных голая и покрыта слизью. Температура тела непостоянная и зависит от температуры окружающей среды. К чертам наземного строения относятся: пятипалые конечности, построенные по типу рычагов; глаза имеют выпуклую роговицу, снабжены подвижными веками и слезными железами; из полости брызгальца сформировалась полость среднего уха, наружное отверстие которого затянуто барабанной перепонкой; имеются внутренние ноздри (хоаны).

Голова земноводных незаметно переходит в туловище, шейный отдел позвоночника не выражен (один шейный позвонок), но голова подвижна относительно позвоночного столба.

Многообразие формы тела земноводных связано с освоением различных способов передвижения в воде и наземной среде. У прыгающих земноводных размеры задних конечностей превышают размеры передних и формируется лягушкообразный тип строения. У ползающих земноводных тританообразный тип, у роющих подземных – червягообразный тип внешнего строения.

Задания

1. Выучите вводные замечания.
2. Нарисуйте трех земноводных различных жизненных форм (рис. 25). Подпишите название зарисованных представителей и черты их морфологической адаптации.

Рис. 25. Жизненные формы земноводных

3. Составьте краткую характеристику внешнего строения земноводных, ведущих водный, полуводный, сухопутный и роющий образ жизни. Заполните таблицу 8.

Таблица 8. Экологические группы земноводных

Экологическая группа	Характеристика жизненной формы (экотипа)	Представители
Водные		
Полуводные		
Сухопутные тритонообразные		
Сухопутные лягушкообразные		
Древесные		
Роющие		
Подземные		

3. Запишите понятия в глоссарий: четвероногие, амфибии, стегоцефалы, си'реновые, протеи, червяги, рыбозмеи, амбистома, аксолотль, неотения, барабанная перепонка, резонаторы, мигательная перепонка, веко, хоаны, барабанная полость, евстахиевы трубы, стремечко.

Основные вопросы, требующие внимания

1. Прогрессивные черты строения земноводных.
2. Черты строения земноводных, ограничивающие возможности обитания в наземной среде и исключают возможности обитания в морских водоемах.

Систематическое положение объекта: (*допишите латинские названия*)

Тип Хордовые,

Подтип Позвоночные,

Надкласс Четвероногие,

Класс Земноводные,

Отряд Бесхвостые,

Представитель – лягушка, *Rana sp. L.*

Методические указания:

Прочитайте вводные замечания к теме

Вводные замечания

Пищеварительная система земноводных как у хрящевых рыб, начинается ротовой полостью, а заканчивается клоакой. В ротовой полости есть мясистый язык, сюда открываются протоки слюнных желёз. Органами дыхания взрослых земноводных являются легкие, у личинок жабры. В газообмене участвует и голая слизистая кожа. Сердце личинок двухкамерное, взрослых – трехкамерное, появляется второй круг кровообращения. Частично редуцирована воротная система почек. Продуктом белкового обмена является мочевины. Моча выводится туловищными почками и может накапливаться в мочевом пузыре. Амфибии раздельнополы. Половые органы парные, оплодотворение внешнее, реже внутреннее. Развитие с метаморфозом, редко живорождение.

Нервная система имеет ряд прогрессивных черт: относительно более крупные размеры переднего мозга, чем у рыб, полушария полностью разделены, на боках и крыше мозга есть нервное вещество, которое образует мозговой свод – архипаллиум. Спинномозговые нервы у бесхвостых и хвостатых амфибий образуют плечевое и поясничное сплетение. От головного мозга отходит 10 пар головных нервов. Органы чувств развиты лучше, чем у рыб, органы боковой линии есть у личинок и водных форм земноводных.

Задания

1. Выучите вводные замечания.

2. Подпишите внутренние органы лягушки (рис. 26).

1. _____

7. _____

2. _____

8. _____

3. _____

9. _____

4. _____

10. _____

5. _____

11. _____

6. _____

Закрасьте системы органов лягушки: пищеварительную – коричневым цветом, дыхательную – фиолетовым, выделительную – зеленым, сосуды и камеры сердца с артериальной кровью – красным цветом, а с венозной кровью – синим цветом.

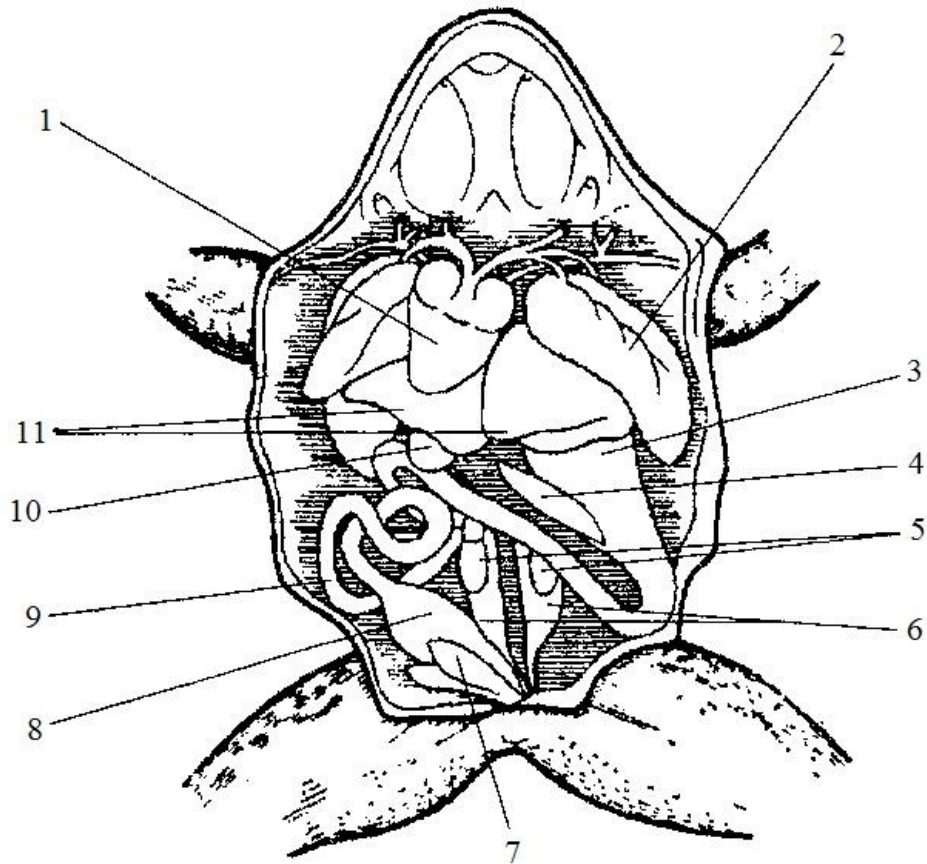


Рис. 26. Общее расположение внутренностей лягушки

3. Подпишите строение сердца лягушки рис. 27 (вид с брюшной стороны).

Правое предсердие, левое предсердие, желудочек, артериальный конус, сонная артерия, дуга аорты, кожно-легочная артерия, задняя полая вена, передняя полая вена, венозный синус.

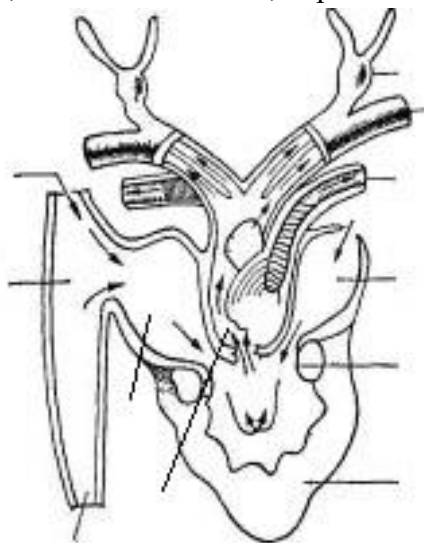
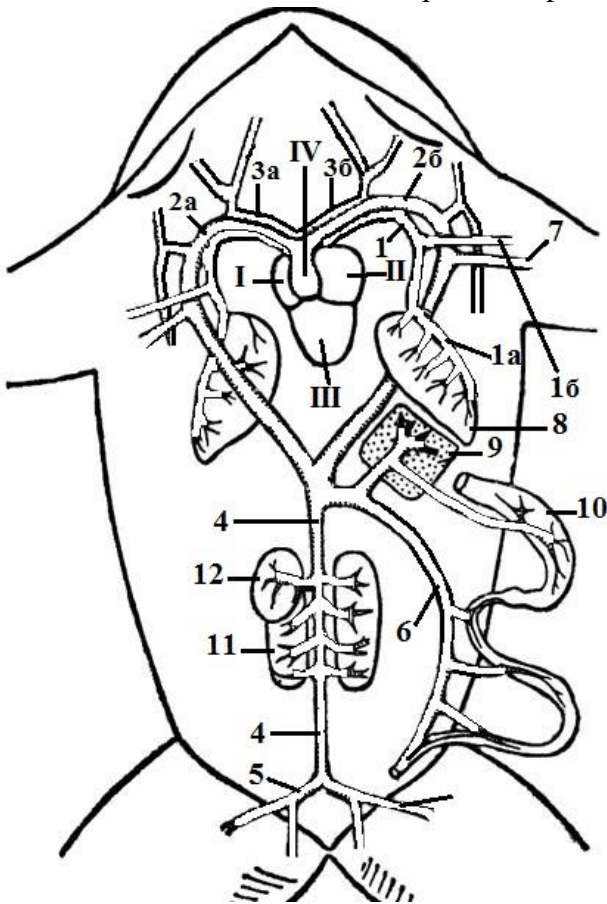


Рис. 27. Схема вскрытого сердца лягушки

4. Закрасьте на рис. 28 сосуды с артериальной кровью красным цветом, с венозной кровью – синим цветом, со смешанной кровью – фиолетовым цветом.



- I _____
 II _____
 III _____
 IV _____

Подпишите отделы сердца лягушки:

Рис. 28. Схема артериальной части кровеносной системы лягушки

1 – кожно-легочная артерия, 1а – легочная артерия, 1б – кожная артерия, 2а – правая дуга аорты, 2б – левая дуга аорты, 3а – правая общая сонная артерия, 3б – левая общая сонная артерия, 4 – спинная аорта, 5 – общая подвздошная артерия, 6 – кишечная артерия, 7 – подключичная артерия, 8 – легкое, 9 – печень, 10 – желудок, 11 – почка, 12 – семенник

5. Подпишите в таблице строение головного мозга лягушки (рис. 29).

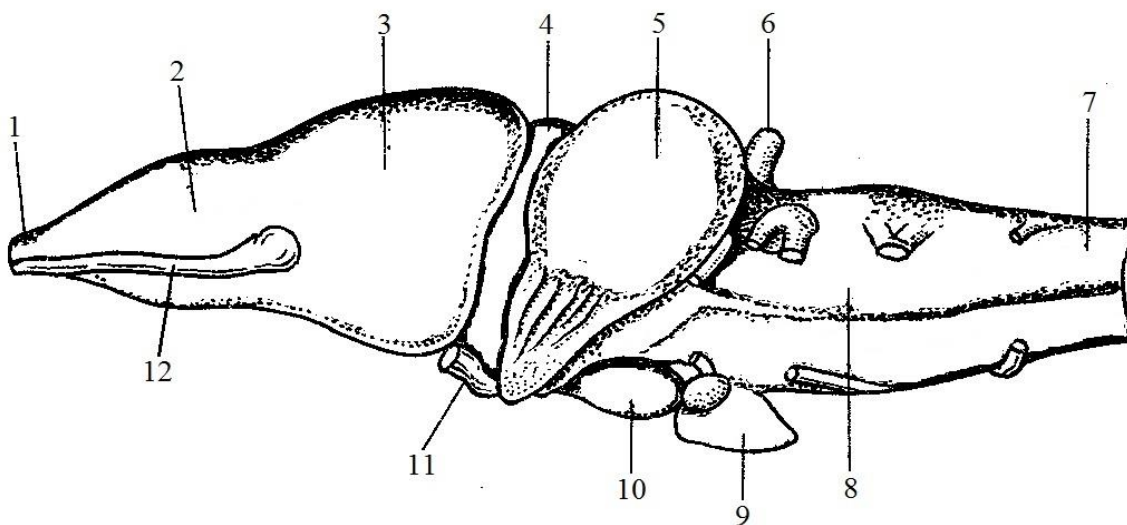


Рис. 29. Головной мозг лягушки (вид сбоку)

№	Название элемента строения	№	Название элемента строения
1		7	
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6		12	

Закрасьте передний мозг жёлтым цветом, промежуточный мозг – зелёным, средний – коричневым, мозжечок – оранжевым, продолговатый мозг – голубым цветом, гипофиз – синим, воронку промежуточного мозга закрасьте простым карандашом, а спинной мозг не закрашивайте.

6. Нарисуйте и подпишите мочеполовые органы самца (А) и самки (Б) лягушки рис. 30. Закрасьте органы выделения зеленым цветом, органы половой системы – желтым цветом.

А

Б

Рис. 30. Мочеполовые органы самца (А) и самки (Б) лягушки

7. Заполните таблицу 9.

Таблица 9. Внешнее и внутренне строение лягушки

Признак строения	Характеристика (основные черты строения)
Внешний вид, органы движения	
Пищеварительная система	
Дыхательная система	
Выделительная система	

Кровеносная система	
Половая система	
Нервная система	
Органы чувств	

8. Заполните глоссарий: ротоглоточная полость, прямая кишка, поджелудочная железа, гортань, легкие, жировые тела земноводных, мозговая воронка, гипофиз.

Выучите определения понятий

9. Ответьте на контрольные вопросы:

Какие черты внутреннего строения лягушки указывают на ее приспособление к жизни в воздушной среде?

Что такое развитие с метаморфозом и как оно выражено у лягушки?

10. Нарисуйте ментальную карту на одну из тем: питание земноводных, дыхание земноводных, водно-солевой обмен земноводных, нервная система и органы чувств земноводных, размножение земноводных.

Рекомендуемые источники информации:

1. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных [Электронный ресурс]: учебник / Н.Н. Карташев, В.Е. Соколов, И.А. Шилов – Электрон. Дан. – М.: Высшая школа, 1981 г. – URL: https://zoomet.ru/prac/practicum_tema9.html
2. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова. – М.: Высшая школа, 2000. – С. 121-136.
3. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. пособие.../ В.М. Константинов, С.П. Шаталова, В.Г. Бабенко и др.; под ред. В.М. Константинова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – С. 91-102.

Основные вопросы, требующие внимания

1. Прогрессивные черты строения скелета земноводных.
2. Черты специализации скелета земноводных.

Систематическое положение объекта: (*допишите латинские названия*)

Тип Хордовые,

Подтип Позвоночные,

Надкласс Четвероногие,

Класс Земноводные,

Отряд Бесхвостые,

Представитель – лягушка, *Rana sp. L.*

Методические указания:

Прочитайте вводные замечания к теме

Вводные замечания

В скелете земноводных сочетаются черты прогрессивного и примитивного строения. К прогрессивным чертам можно отнести: скелет свободных передних и задних конечностей пятипалого типа построен по одной схеме; тазовый пояс опирается на крестцовый позвонок; череп подвижно соединяется с позвоночником двумя затылочными мыщелками; верхняя челюсть прирастает к черепной коробке (аутостилия); гиомандибуляре перемещается в полость среднего уха и становится слуховой косточкой – стремечком; позвоночник больше дифференцирован, чем у рыб (шейный, туловищный, крестцовый и хвостовой отделы). К примитивным чертам относится: слабое окостенение черепа, в шейном и крестцовом отделе позвоночника по одному позвонку, ребра отсутствуют, костная ткань скелета грубоволокнистая. В позвоночнике сочетаются амфицельные, процельные и опистоцельные позвонки.

Задания

1. Выучите вводные замечания.
2. Подпишите строение черепа лягушки рис. 31. Закрасьте покровные кости синим цветом.

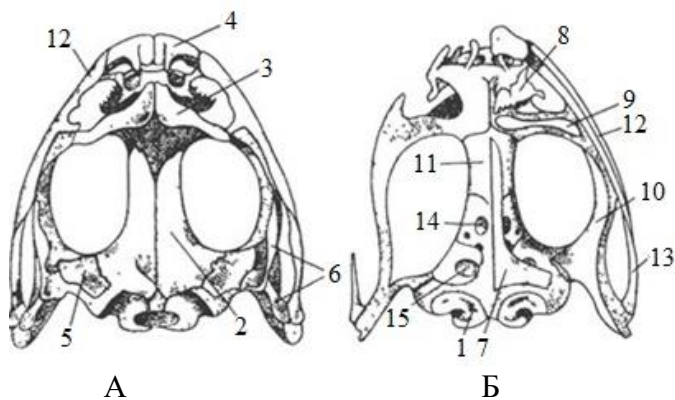


Рис. 31. Череп лягушки, вид сверху (А) и снизу (Б) 14 – отверстие зрительного нерва, 15 – отверстие тройничного нерва

№	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	

3. Подпишите кости и отделы скелета земноводных рис. 32

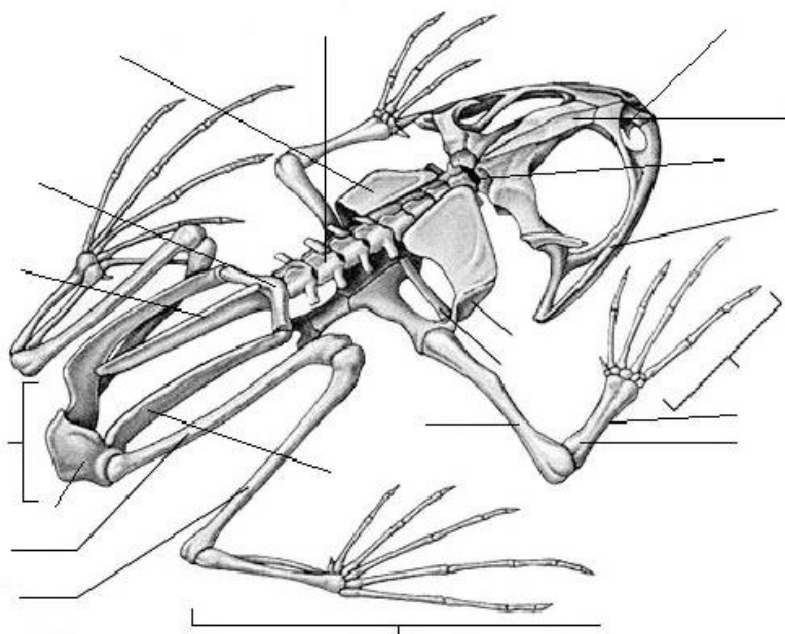
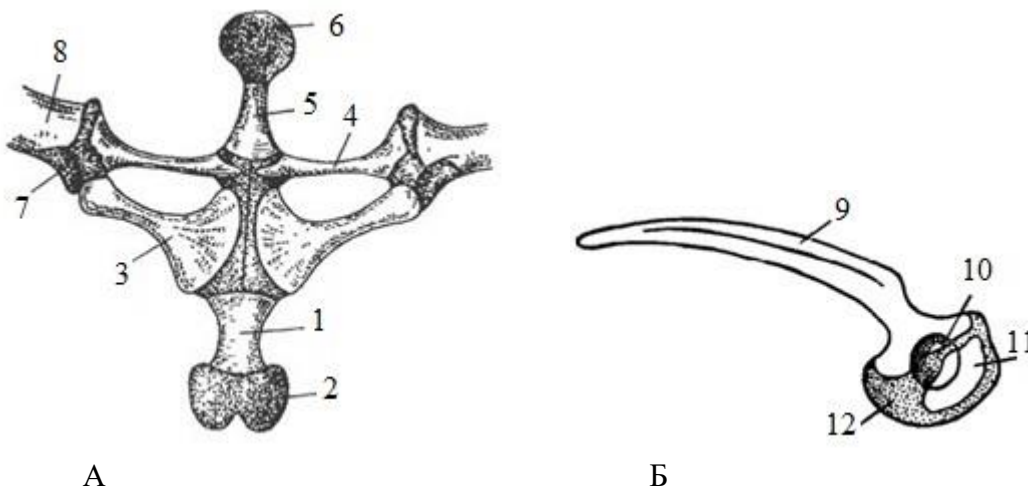


Рис. 32. Скелет лягушки

4. Подпишите строение поясов конечностей лягушки рис. 33. Подпишите названия поясов.



А

Б

Рис. 33. Строение поясов конечностей лягушки

А - _____ Б - _____

№	Элемент скелета	№	Элемент скелета
1		7	
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6		12	

5. Нарисуйте в центре таблицы (относительно центральной оси симметрии) общую схему строения конечностей наземного позвоночного.

	Верхняя конечность		Нижняя конечность	
Плечо	Плечевая кость		Бедренная кость	Бедро
Предплечье	Локтевая и лучевая кости		Большая и малая берцовая кости	Голень
Кисть	Запястье		Предплюсна	Стопа
	Пясть		Плюсна	
	Фаланги Пальцев		Фаланги пальцев	

6. Заполните глоссарий: аутостилия, чешуйчатая кость, стремечко, крестец, уrostиль, сочленовный отросток, опистоцельный позвонок, процельный позвонок, грудина, предгрудина, прокаракоид, ключица, подвздошная кость, седалищная кость, вертлужная впадина, плечо, предплечье, кисть, запястье, пясть, бедро, голень, стопа, предплюсна, плюсна, фаланги пальцев.

Выучите определения понятий

7. Найдите на препарате скелета лягушки части, отделы и отдельные кости скелета головы, туловища и конечностей. Покажите и назовите части, отделы и отдельные кости скелета головы, туловища и конечностей преподавателю или сокурснику.

Рекомендуемые источники информации:

1. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных [Электронный ресурс]: учебник / Н.Н. Карташев, В.Е. Соколов, И.А. Шилов – Электрон. Дан. – М.: Высшая школа, 1981 г. – URL: https://zoomet.ru/prac/practicum_tema10.html
2. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова. – М.: Высшая школа, 2000. – С. 122-127.
3. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. пособие... / В.М. Константинов, С.П. Шаталова, В.Г. Бабенко и др.; под ред. В.М. Константинова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – С. 102-109.

Основные вопросы, требующие внимания

1. Многообразие земноводных республики Татарстан.
2. Годовой жизненный цикл земноводных, обитающих в биоценозах РТ.

Систематическое положение объекта: (*допишите латинские названия*)

Тип Хордовые,

Подтип Позвоночные,

Надкласс Четвероногие,

Группа первичноводные,

Класс Земноводные,

Отряд Бесхвостые,

Отряд Хвостатые,

Методические указания:

Прочитайте вводные замечания к теме

Вводные замечания

В биоценозах Республики Татарстан обитает 12 видов земноводных, из них три вида относятся к отряду Хвостатых – тритон гребенчатый, тритон обыкновенный и углозуб сибирский. Девять видов принадлежат отряду бесхвостые: 5 лягушек (травяная, остромордая, озерная, прудовая и съедобная), 2 жабы (серая и зеленая), чесночница и жерлянка краснобрюхая.

Лимитирующими факторами, ограничивающими распространение земноводных в РТ, являются – тепло, влажность воздуха и наличие водоемов.

В жизни половозрелой амфибии в течение года можно выделить два основных периода: активный и пассивный. Активный период (размножение и миграции к местам зимовок) совпадает с теплым сезоном года. В холодный сезон года земноводные впадают в спячку (пассивный период).

Задания

1. Выучите вводные замечания.
2. Определите виды, предложенных вам земноводных. Заполните таблицу. Действуйте по плану.
 - запишите ключ определения;
 - составьте описание вида по ключу;
 - укажите название вида на латинском языке;
 - укажите систематическое положение вида.

Ключ определения	Характеристика вида	Латинское название	Систематическое положение (отряд, семейство, род, вид)

3. Составьте характеристики основных семейств земноводных, обитающих в биоценозах Республики Татарстан. Выпишите основных представителей семейств, в скобках укажите латинское название семейства.

Семейство *настоящие саламандры*,

Семейство *углозубов*,

Семейство *настоящих жаб*,

Семейство *настоящих лягушек*,

Семейство *круглоязычных*,

Семейство *чесночницы*,

4. Выпишите название видов редких земноводных, включенных в Красную книгу республики Татарстан. Можно привести примеры редких земноводных фауны амфибий биотеносов вашей республики.

5. Составьте краткую характеристику периода размножения земноводных, пишите по плану: время наступления половой зрелости; места и сроки нереста; половой диморфизм; плодовитость и типы икры; забота о потомстве.

3. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. пособие.../ В.М. Константинов, С.П. Шаталова, В.Г. Бабенко и др.; под ред. В.М. Константинова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – С. 111-112.

Коллоквиум. Класс Земноводные

Систематическое положение объекта: (*допишите латинские названия*)

Тип Хордовые,

Подтип Позвоночные,

Надкласс Четвероногие,

Группа Первичноводные,

Класс Земноводные,

Вопросы для подготовки и обсуждения

1. Систематика земноводных. Принципы их классификации.
2. Морфофизиологические адаптации амфибий к наземным и водным условиям жизни.
3. Строение нервной системы и особенности поведения земноводных.
4. Видовое многообразие и экологические группы фауны земноводных РТ.
5. Годовой жизненный цикл земноводных различных климатических зон.
6. Особенности размножения земноводных.
7. Роль амфибий в биоценозах.
8. Практическое значение амфибий для науки и народного хозяйства.
9. Редкие и исчезающие виды амфибий РТ и России. Причины их исчезновения.
10. Охрана амфибий.

Тест для самопроверки

На выбор правильного ответа (1 из 4)

1. К безногим земноводным относятся:
 - а) амфиума б) цейлонский рыбнозмей в) ринодерма Дарвина г) европейский протей
2. В водно-солевом обмене земноводных принимает участие:
 - а) почки, кожа
 - б) почки, мочевой пузырь
 - в) почки, мочевой пузырь, пищеварительная трубка, кожа
 - г) почки, мочевой пузырь, кожа, приспособительное поведение
3. Для пищеварительной системы взрослых земноводных в отличие от рыб характерно:
 - а) железы слизистой ротовой полости выделяют слизь, не содержащую ферментов
 - б) в ротовой полости есть мускулистый язык
 - в) в печени имеется желчный пузырь
 - г) железистые клетки желудка выделяют соляную кислоту и пепсин
4. У этой бесхвостой амфибии икринки развиваются в специальных ячейках на спине. По окончании метаморфоза лягушата выпрыгивают из спины самки:
 - а) квакша-филломедуза б) пипа суринамская в) жаба-повитуха г) лягушка голиаф
5. Укажите путь мочи в выделительной системе взрослых земноводных от ее образования до выведения наружу:
 - а) мальпигиево тело – почечный каналец – вольфов канал – клоака – мочевой пузырь – клоака – внешняя среда;
 - б) боуменова капсула – почечный каналец – вольфов канал – мочевой пузырь – клоака – внешняя среда;

- в) мальпигиево тело – нефридиальный каналец – мочеточник – мочевой пузырь – внешняя среда;
- г) мальпигиево тело – нефридиальный каналец – мочеточник – мочевой пузырь – клоака – внешняя среда.

6. Какое высказывание о земноводных верно?

- а) голая, слизистая кожа, облегчает выход на сушу;
- б) задние конечности бесхвостых земноводных длиннее передних, так как животные передвигаются прыжками;
- в) слюна не содержит пищеварительных ферментов;
- г) мозжечок развит лучше, чем у рыб, так как земноводные совершают более сложные движения.

7. Для скелета бесхвостых земноводных в отличие от хвостатых характерно ...

- а) в черепе взрослых животных сохраняется большое количество хряща;
- б) череп аутостилического типа;
- в) все хвостовые позвонки сливаются в единую кость – уростиль;
- г) хвостовые позвонки несут нижние дуги, образующие гемальный канал.

8. В организации безногих земноводных есть черты приспособления к условиям жизни. К ним не относятся ...

- а) редукция скелета конечностей и их поясов;
- б) мясистый язык прикрепляется ко дну ротоглоточной полости;
- в) в коже есть мелкие костные чешуйки;
- г) кожные железы выделяют обильную едкую слизь.

9. Выберите черты организации центральной нервной системы, характерные для земноводных ...

- а) передний мозг разделен на полушария, крыша переднего мозга – архипаллиум, мозжечок развит слабо, от головного мозга отходит 10 пар нервов;
- б) передний мозг разделен на полушария, крыша мозга эпителиальная, мозжечок развит слабо, головных нервов 11 пар;
- в) передний мозг разделен на полушария, крыша мозга – архипаллиум, мозжечок развит хорошо, головных нервов 10 пар;
- г) передний мозг не разделен на полушария, крыша мозга – архипаллиум, мозжечок развит хорошо, головных нервов 11 пар.

10. Выберите особенности размножения и организации половой системы бесхвостых земноводных ...

- а) яйцеводы начинаются от яичников, оплодотворение внешнее, у большинства видов хорошо развита забота о потомстве;
- б) оплодотворение внешнее, развитие с метаморфозом, личинка не похожа на взрослое животное;
- в) яйцеводы начинаются воронкой в полости тела; оплодотворение внутреннее, личинка питается растительной пищей и детритом;
- г) самец откладывает сперматофор с семенной жидкостью, оплодотворение внешнее, личинка похожа на взрослое животное.

11. Укажите верный путь крови по сосудам малого круга кровообращения у большинства взрослых земноводных ...

- а) желудочек сердца – кожно-легочные артерии – кожные артерии – капилляры кожи – кожная вена – подключичная вена – передняя полая вена – венозный синус
- б) желудочек сердца – артериальный конус – кожно-легочные артерии – легочные артерии – капилляры легких – легочные вены – кожно-легочные вены – левое предсердие

- в) желудочек сердца – артериальный конус – кожно-легочные артерии – легочные артерии – капилляры легких – легочные вены – левое предсердие
 г) желудочек сердца – легочные артерии – капилляры легких – легочные вены – левое предсердие

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

На определение правильности суждения

1. Задние конечности бесхвостых земноводных длиннее передних, так как животные передвигаются прыжками;
2. Все хвостовые позвонки бесхвостых земноводных сливаются в единую кость – уростиль;
3. Редукция скелета конечностей безногих земноводных является адаптацией к условиям жизни.
4. Для организации центральной нервной системы земноводных характерны следующие особенности – передний мозг разделен на полушария, крыша переднего мозга – архипаллиум, мозжечок развит слабо, от головного мозга отходит 10 пар нервов.
5. Путь крови по сосудам малого круга кровообращения у большинства взрослых земноводных это: желудочек сердца – кожно-легочные артерии – кожные артерии – капилляры кожи – кожная вена – подключичная вена – передняя полая вена – венозный синус.
6. К особенностям размножения бесхвостых земноводных относятся – внешнее оплодотворение, развитие с метаморфозом, личинка не похожа на взрослое животное.
7. Подвздошные кости тазового пояса хвостатых земноводных малы по сравнению с подвздошными костями бесхвостых земноводных.
8. Сердечнососудистая система личинок земноводных характеризуется двухкамерным сердцем и одним кругом кровообращения.
9. Органы обоняния земноводных функционируют одинаково хорошо как в водной так и в наземной среде.
10. Основой поведения земноводных являются безусловные рефлексy и инстинкты.

Верные суждения	Неверные суждения

Закончи предложение

Допишите недостающие понятия.

1. Одна из древних групп земноводных, сочетающая в своей организации черты рыб и наземных позвоночных называется
2. Верхний элемент подъязычной дуги земноводных, гиомандибуляре, перемещается в полость среднего уха и превращается в
3. В фауне амфибий Татарстана отсутствуют представители отряда
4. Предковой группой наземных позвоночных являются
5. Палеозойских земноводных обычно называют
6. Класс земноводных представлен современными отрядами
7. Личиночная стадия бесхвостых амфибий называется

Подберите к коллоквиуму две проблемные задачи (проблемных вопроса) по теме «Класс Земноводные».

Рекомендуемые источники информации:

1. Держинский Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных. – М.: Аспект-Пресс, 2005. – 320 с. – [Электронный ресурс]: URL: http://chembaby.com/wp-content/uploads/2016/01/Sravnitel'naya_Anatomia_Pozvonochnykh_Zhivotnykh.pdf
2. Держинский Ф.Я. Зоология позвоночных / Ф.Я. Держинский, Б.Д. Васильев, В.В. Малахов. – М.: «Академия», 2013. – 465 с.
3. Ермаков Л.Н. Зоология с основами экологии: учебное пособие. / Л.Н. Ермаков. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 223 с. – [Электронный ресурс]: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=368474>
4. Карташев Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных учебник / Н.Н. Карташев, В.Е. Соколов, И.А. Шилов – М.: Высшая школа, 1981 г. – [Электронный ресурс]: URL: https://zoomet.ru/prac/practicum_tema9-11.html
5. Константинов В.М. Зоология позвоночных: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова. – 7-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – С. 120-163 (Сер. Бакалавриат).
6. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. пособие.../ В.М. Константинов, С.П. Шаталова, В.Г. Бабенко и др.; под ред. В.М. Константинова. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – С. 81-117
7. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.М. Константинов, С.П. Шаталова, В.Г. Бабенко и др.; Под ред. В.М. Константинова.– М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 272 с. – [Электронный ресурс]: URL: http://www.studmed.ru/konstantinov-vm-shatalova-sp-laboratornyu-praktikum-po-zoologii-pozvonochnyh_da486e59255.html
8. Панов В.П. Учебно-методическое пособие по курсу «Сравнительная анатомия позвоночных». Аппарат движения / В.П. Панов, М.В. Сидорова, А.Э. Семак, С.В. Петровнин. – М.: МСХА, 2005. – 112 с. – [Электронный ресурс]: URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=475392>
9. Петровнин С.В. Биология зверей и птиц. Методическое пособие / С.В. Петровнин. – М.: МСХА, 2009. – 230 с. – [Электронный ресурс]: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=466564>
10. Погодина Н.В. Зоология позвоночных: теория и практика / Н.В. Погодина, В.А. Коровин, О.С. Загайнова, О.А. Госькова. – М.: Флинта, 2017. – 104 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=959817>

**Ответы для теста на самопроверку знаний
по теме «Многообразие и адаптации к среде обитания и образу жизни
Головохордовых, (подтип Бесчерепные) и Круглоротых (подтип Позвоночные)»**

На соответствие (правильным считается ответ при совпадении всех цифр)

	А	Б	В
1	3	1	2
2	2	3	1
3	2	1	3
4	3	2	1
5	2	3	1

На определение понятия

1 – пескоройка, 2 – энтодермы, 3 – пронефрос (головная почка), 4 – (невроцель), 5 – кювьеров.

На выбор правильного ответа (1 из 4)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г	г	а	б	а	г	в	в	а	в

На выбор правильного ответа (несколько)

(правильным считается ответ при совпадении всех цифр)

1	2	3	4	5
1,2	2,4	1,4	2,5	1,2,3

Самооценка:

Количество верных ответов	Балл
23-25	5
18-22	4
13-17	3
Менее 13	2

**Ответы для теста на самопроверку знаний
по теме «Надкласс Рыбы»**

На выбор правильного ответа (1 из 4)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
в	а	г	в	б	г	а	в	г	б	а	а	б	в	г	б	г	а	в	в

На определение понятия: 1. более 35 тыс. видов; 2. эктодермальные; 3. пресноводные рипидистиобразные кистеперые рыбы; 4. артериальный конус; 5. ганоидная; 6. гиоидная; 7. гиногенез; 8. спиральный клапан; 9. каннибализма; 10. димерсальному.

**Ответы для теста на самопроверку знаний
по теме «Класс Земноводные»**

На выбор правильного ответа (1 из 4)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
а	г	б	б	а	в	в	б	а	б	в

На определение правильности суждения

Верные суждения	Неверные суждения

Закончи предложение

- Ихтиостега (ихтиостегида).
- Стремечко.
- Апода (Безногие).
- Древние пресноводные кистеперые рыбы (Рахитомовые).
- Стегоцефалы.
- Бесхвостые (Ecaudata или Anura), Хвостатые (Caudata или Urodela), Безногие (Apoda).
- Головастик.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ МЕНТАЛЬНОЙ КАРТЫ

Ментальная карта или **Интеллект-карта** (**диаграмма связей, ассоциативная карта**, (англ. *Mind map*) – способ изображения процесса общего системного мышления с помощью схем. Реализуется в виде древовидной схемы, на которой изображены слова, идеи, задачи или другие понятия, связанные ветвями, отходящими от центрального понятия или идеи. Отправной точкой является центральный объект. Подобный способ записи позволяет диаграмме связей неограниченно расти и дополняться.

Ментальная карта – это незаменимая маршрутная карта-памятка, которая позволяет с самого начала организовать информацию так, чтобы с ней было легко работать. С ее помощью можно быстрее и легче запоминать и вспоминать нужные факты.

Правила построения

- Бумагу лучше брать белую, нелинованную. Лист следует расположить горизонтально, чтобы всё поместилось на листе. Чем он больше, тем лучше (минимум – А4).
- Структура карты радиальная: основная тема в центре. От центра исходят толстые основные ветви с подписями – они означают главные понятия темы. Основные ветви ветвятся на более тонкие ветви – подтемы.
- Ветви следует подписывать ключевыми словами, позволяющими вспомнить то или иное понятие.
- Длина ветки должна равняться длине слова, карта будет более наглядной, и вы эффективно используете пространство на бумаге.
- Ключевые слова располагать на веточках сверху или сбоку горизонтально. Это делает карту более наглядной. На одной ветке только одно, максимум два слова, не нужно писать целое предложение. Наше мышление ассоциативно, одно ключевое слово помогает вспомнить большой блок информации. Лучше использовать печатные буквы, вы сэкономите много времени на прочтение.
- Ключевые слова следует подкрепить ассоциативными образами, поместив рядом с понятием картинку-ассоциацию или символ образа.
- Рисунки (образы) должны быть предельно ясными.
- Используйте как можно больше картинок: к главным веткам и центральной теме они обязательны! Выделяйте разные ветки разными цветами, таким образом, визуально будут видны основные информационные блоки, а картинки позволят намного быстрее запомнить информацию.
- Разные блоки информации стоит ограничивать с помощью линий.
- Визуальная декорация разнообразна: форма, цвет (не менее трех), объём, шрифт, стрелки, значки.
- Карта должна быть аккуратной, без пересечений, беспорядочной нумерации и нарушений иерархии ее составляющих.
- Важно выработать свой собственный стиль построения карты.

Следуя этим правилам, вы сможете создавать красивые, легко запоминающиеся ментальные карты и учиться с удовольствием.

Пример:



Рис. 1 Карта памяти на тему «Растения» без использования картинок ассоциативных образов понятий

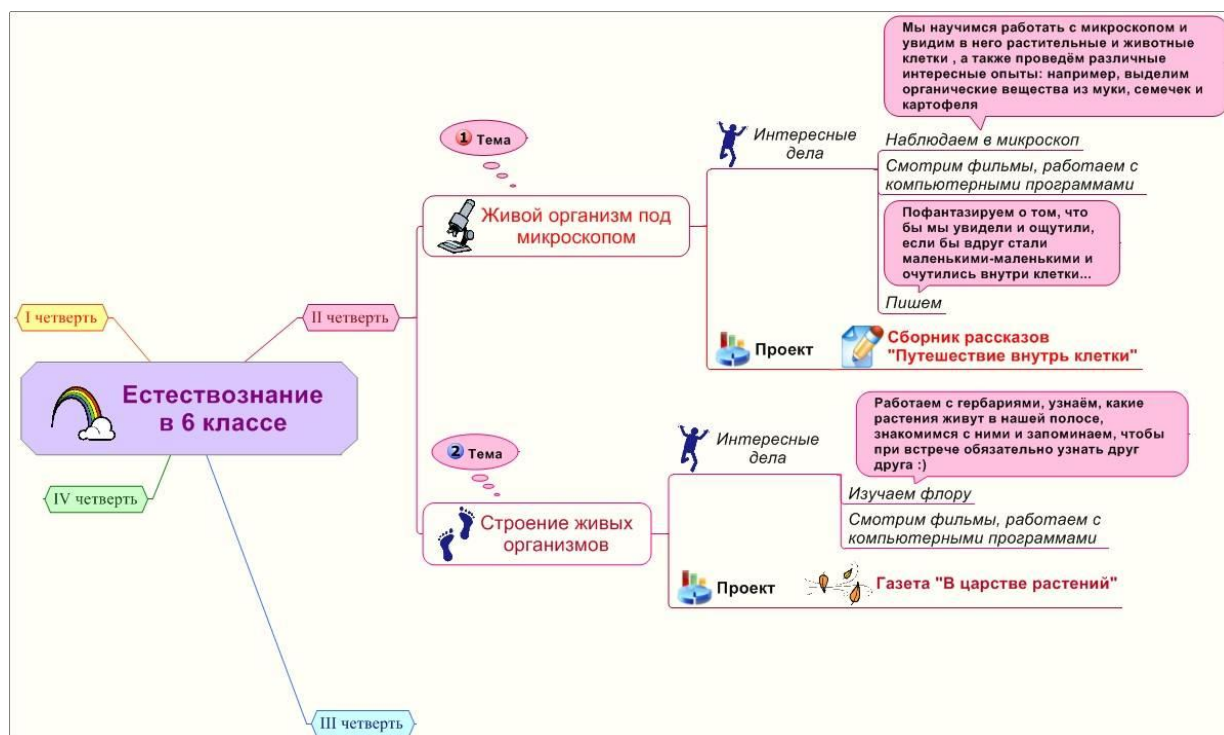


Рис. 2 Карта памяти на тему «Естествознание в 6 классе» с использованием картинок ассоциативных образов понятий