

**Методические материалы для обучающихся
по освоению дисциплины (модуля)**

Б1.О.08.03 «Биология животных»
наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки /специальность 44.03.05 Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)

код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность (профиль)/специализация «Химия. Биология»

наименование направленности (профиля) /специализации

Мурманск
2024

Автор-составитель – Харламова Марина Николаевна, доцент, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и биоресурсов ФГАОУ ВО «МАУ»

Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) 1.О.08.03 «Биология животных» рассмотрены и одобрены на заседании кафедры биологии и биоресурсов «21» марта 2024г., протокол № 8.

Общие положения

Цель методических материалов по освоению дисциплины (модуля) - обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины (модуля), а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Освоение дисциплины (модуля) осуществляется на аудиторных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Основными видами аудиторной работы по дисциплине (модулю) являются занятия лекционного, практического и лабораторного типа. Конкретные формы аудиторной работы обучающихся представлены в учебном плане образовательной программы и в рабочих программах дисциплин (модулей).

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины (модуля), ее структурой и содержанием, фондом оценочных средств.

Работая с рабочей программой, необходимо обратить внимание на следующее:

- некоторые разделы или темы дисциплины не разбираются на лекциях, а выносятся на самостоятельное изучение по рекомендуемому перечню основной и дополнительной литературы и учебно-методическим разработкам;

- усвоение теоретических положений, методик, расчетных формул, входящих в самостоятельно изучаемые темы дисциплины, необходимо самостоятельно контролировать с помощью вопросов для самоконтроля;

- содержание тем, вынесенных на самостоятельное изучение, в обязательном порядке входит составной частью в темы текущего контроля и промежуточной аттестации.

Каждая рабочая программа по дисциплине (модулю) сопровождается методическими материалами по ее освоению.

Отдельные учебно-методические разработки по дисциплине (модулю): учебные пособия или конспекты лекций, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ и решению задач и т.п. размещены в ЭИОС МАУ.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке МАУ учебную литературу, необходимую для работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины (модуля).

Виды учебной работы, сроки их выполнения, запланированные по дисциплине (модулю), а также система оценивания результатов, зафиксированы в технологической карте дисциплины (модуля):

Таблица 1 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Биология животных» (промежуточная аттестация - экзамен)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	Min	
Текущий контроль				
1.	Практические занятия/семинары	10	20	В соответствии с расписанием
2.	Лабораторные занятия	40	50	В соответствии с расписанием
3.	Тестирование	10	10	Предпоследняя неделя занятий
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	min - 10	max - 20	
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max - 100	

Таблица 2 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Биология животных» (промежуточная аттестация – зачет с оценкой)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	Min	
Текущий контроль				
1.	Практические занятия/семинары	10	20	В соответствии с расписанием
2.	Лабораторные занятия (выполнение)	40	50	В соответствии с расписанием
3.	Тестирование	10	10	Предпоследняя неделя занятий
	ИТОГО	min – 60	max – 80	
Промежуточная аттестация – зачет				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 60	max - 100	

Работа по изучению дисциплины (модуля) должна носить систематический характер. Для успешного усвоения теоретического материала по предлагаемой дисциплине (модулю) необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на учебных занятиях, выполнять письменные работы по заданию преподавателя, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины (модуля).

Важным условием успешного освоения дисциплины (модуля) является создание самим обучающимся системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с календарным учебным графиком.

1. Методические рекомендации при работе на занятиях лекционного типа

К занятиям лекционного типа относятся лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем.

Лекция представляет собой последовательное изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. Цель лекционного занятия – организация целенаправленной познавательной деятельности обучающихся по овладению программным материалом учебной дисциплины (модуля).

В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации, например, при отсутствии учебников и учебных пособий; в случае, когда новые научные данные по той или иной теме не нашли отражения в учебниках; отдельные разделы и темы очень сложные для самостоятельного изучения обучающимися.

В ходе проведения занятий лекционного типа необходимо вести конспектирование излагаемого преподавателем материала.

Наиболее точно и подробно в ходе лекции записываются следующие аспекты: название лекции; план; источники информации по теме; понятия, определения; основные формулы; схемы; принципы; методы; законы; гипотезы; оценки; выводы и практические рекомендации.

Конспект - это не точная запись текста лекции, а запись смысла, сути учебной информации. Конспект пишется для последующего чтения и это значит, что формы записи следует делать такими, чтобы их можно было легко и быстро прочитать спустя некоторое время. Конспект должен облегчать понимание и запоминание учебной информации.

Рекомендуется задавать лектору уточняющие вопросы с целью углубления теоретических положений, разрешения противоречивых ситуаций. При подготовке к занятиям семинарского типа, можно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из изученной литературы, указанной в рабочей программе дисциплины (модуля).

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины (модуля).

2. Методические рекомендации по подготовке и работе на занятиях семинарского типа

Важной составной частью учебного процесса в университете являются занятия семинарского типа. К ним относятся: семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия.

Эффективность этих занятий во многом зависит от качества предшествующих занятий лекционного типа и самоподготовки обучающихся. Занятия семинарского типа проводятся по дисциплинам (модулям), требующим научно-теоретического обобщения литературных источников, и помогают обучающимся глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы с различными источниками информации.

Планы занятий семинарского типа, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателям на вводных занятиях, в методических указаниях, которые размещаются в ЭИОС МАУ.

Подготовка к занятию семинарского типа включает 2 этапа.

1 этап – организационный. Обучающийся планирует свою работу, которая включает: уяснение задания; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

2 этап - закрепление и углубление теоретических знаний. Включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекционном занятии обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на суть основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы обучающийся должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

Различаются четыре типа конспектов:

План-конспект - это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

Текстуальный конспект - это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

Свободный конспект - это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Тематический конспект - составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя

одной или нескольких практических работ. И если на лекции основное внимание студентов сосредоточивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Главной их целью является усвоение метода использования теории, приобретение практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Подготовку к практическому занятию лучше начинать сразу же после лекции по данной теме или консультации преподавателя. Необходимо подобрать литературу, которая рекомендована для подготовки к занятию и просмотреть ее. Любая теоретическая проблема должна быть осмыслена студентом с точки зрения ее связи с реальной жизнью и возможностью реализации на практике.

Семинар. Семинарские занятия предполагают активную работу студентов – выступления с рефератами или докладами, устные ответы на вопросы преподавателя, коллективное обсуждение проблем курса. Тема семинара является общей для всей группы студентов, и каждый должен подготовить ответы на все вопросы, если преподаватель не распределил вопросы для подготовки персонально. Сообщения или доклады, сделанные на семинаре, обсуждаются, студенты выступают с дополнениями и замечаниями. Таким образом, семинары учат студентов умению четко излагать свои мысли, аргументировать свои суждения, вести научную полемику, считаться с точкой зрения оппонентов. Кроме этого, в ходе семинара выявляются недостаточно понятые и усвоенные вопросы, положения. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Лабораторная работа - это занятие, в ходе которого студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа действительности, умению работать с современным оборудованием. При подготовке к лабораторной работе необходимо: изучить или повторить лекционный материал по соответствующей теме; изучить материалы учебно-методических разработок по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам; при выполнении домашних расчетных заданий - изучить, повторить типовые задания, выполнявшиеся на аудиторных занятиях.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Типовые практические и лабораторные занятия

Раздел 2. Беспозвоночные, их многообразие и строение

Практическое № 1 (2 часа) и лабораторное занятия № 1 (2 часа)

Тема: **Подцарство Protozoa**

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Общая характеристика типа *Sarcomastigophora*. 2. Характерные черты организации подтипа *Mastigophora*. 3. Многообразие жгутиконосцев. Особенности жизнедеятельности *Phytomastigophora*. Значение в природе. 4. *Zoomastigophora*. Особенности строения, многообразие и значение в природе. Патогенные жгутиконосцы. Опалины. Особенности строения и жизненного цикла. 5. Общая характеристика подтипа *Sarcodina*. Эволюция саркодовых. 6. Характеристика кл. *Rhizopoda*. Отряды голые амебы (*Lobozoa*), раковинные (*Testacea*), отряд форамениферы (*Foramenifera*). 7. Характеристика класса *Radiolaria*. Строение, размножение, распространение. 8. Характеристика класса *Heliozoa*. Строение, размножение, распространение. 9. Тип Sporozoa. Сравнительная характеристика жизненных циклов споровиков. 10. Отряд Gregarininida. Строение, образ жизни. Особенности жизненного цикла. 11. Отряд Coccidia. Строение и образ жизни, особенности жизненного цикла на примере *Eimeria*. Значение кокцидий. Отряд Coccidia. Строение и образ жизни, особенности жизненного цикла на примере *Toxoplasma gondii*. Кровяные споровики (Haemosporidia). Жизненный цикл *Plasmodium vivax*. Борьба с малярией. 12. Тип Ciliophora. Строение кортекса инфузорий. Питание, выделение инфузорий. Бесполое и половое размножение инфузорий. Многообразие и значение инфузорий.

Задания для студентов

1. Тип Sarcomastigofora. Изучение строения и особенностей размножения. 2. Тип Apicomplexa. Изучение строения и особенностей размножения. 3. Тип Ciliophora. Изучение строения и особенностей размножения.

Литература

Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных: учеб. пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – Режим доступа: <https://biblionline.ru/book/zoologiya-bespozvonochnyh-424765>

Митина, Е. Г., Икко Н. В., Шатецкая В. А. Зоология беспозвоночных: простейшие, низшие многоклеточные, лучистые (задания и упражнения для самостоятельной работы студентов). – Мурманск: МГГУ, 2015. – 49 с.

Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных: учебник для вузов / И. Х. Шарова. – М.: ВЛАДОС, 2002, 2004. – 592 с.

Лабораторные занятия № 2-3 (4 часа)

Тема: **Типы Spongia, Coelenterata (Cnidaria)**

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Строение водоносной системы губок. 2. Типы клеточных элементов, встречающихся в теле губок; их функции. Черты примитивности в строении губок. 3. Особенности онтогенеза губок. 4. Многообразие губок, их значение в экосистемах и хозяйственной деятельности человека. 5. Чередование медузоидного и полипоидного поколений в жизненных циклах кишечнополостных. 6. Особенности строения полипов. Строение колоний Hydrozoa. Особенности строения гидроидных и сцифоидных медуз. 7. Особенности строения и жизнедеятельности коралловых полипов. Прогрессивные черты в строении коралловых полипов. 8. Многообразие коралловых полипов, их значение в экосистемах и хозяйственной деятельности человека. 9. Особенности строения и жизнедеятельности гребневиков.

Задания для студентов

1. Внешнее строение и особенности жизнедеятельности губок. 2. Типы организации строения тела губок. Элементы скелета губок. 3. Кл. Hydrozoa. Отр. Hydrida. Hydra oligastis: внешнее и внутреннее строение. 4. Кл. Hydrozoa. Отр. Leptolida. Obelia geniculata: строение колонии гидроидного полипа, строение гидромедузы. 5. Кл. Sciphozoa. Строение Aurelia aurita. 6. Тип Cnidaria. Кл. Anthozoa. П/кл. Octocorallia. Внешнее строение Gersemia sp. Внутреннее строение Umbellula sp. 7. Тип Cnidaria. Кл. Anthozoa. П/кл. Hexacorallia. Внешнее и внутреннее строение Actinia equine. Тип Ctenophora. Строение Beroe cucumis.

Литература

Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных: учеб. пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – Режим доступа: <https://biblionline.ru/book/zoologiya-bespozvonochnyh-424765>

Митина, Е. Г., Икко Н. В., Шатецкая В. А. Зоология беспозвоночных: простейшие, низшие многоклеточные, лучистые (задания и упражнения для самостоятельной работы студентов). – Мурманск: МГГУ, 2015. – 49 с.

Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных: учебник для вузов / И. Х. Шарова. – М.: ВЛАДОС, 2002, 2004. – 592 с.

Лабораторное занятие № 4 (2 часа)

Тема: **Тип Plathelminthes**

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Пищеварительная система и ее модификация у Plathelminthes. 2. Выделительная система и ее модификация у Plathelminthes. 3. Нервная система и ее модификация у Plathelminthes. 4. Строение кожно-мускульного мешка у Plathelminthes. 5. Жизненный цикл Dicrocoelium dendriticum. 6. Гетерогония в жизненном цикле трематод, ее адаптивное значение. 7. Особенности строения

ленточных червей. 8. Разнообразие в строении половой системы Plathelminthes. Жизненные циклы ленточных червей. 9. Происхождение и филогения плоских червей.

Задания для студентов

1. Класс Turbellaria. Внешнее строение *Dendrocoelum lacteum*.
2. Класс Trematoda. *Dicrocoelium dendriticum*: внешнее и внутреннее строение
3. Класс Cestoda. *Taeniarrhincus saginatus*: внешнее и внутреннее строение.

Литература

Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных: учеб. пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/zoologiya-bespozvonochnyh-424765>

Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных: учебник для вузов / И. Х. Шарова. – М.: ВЛАДОС, 2002, 2004. – 592 с.

Лабораторное занятие № 5 (2 часа)

Тема: **Тип Nemathehelminthes, его особенности. Тип Annelida**

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Прогрессивные черты организации круглых червей по сравнению с плоскими.
2. Строение кожно-мышечного мешка у круглых червей.
3. Особенности строения пищеварительной системы у *Nemathelminthes*. Выделительная система.
4. Нервная система и органы чувств у *Nemathelminthes*.
5. Особенности строения половой системы у первично-полостных червей. Типы жизненных циклов у первично-полостных червей.
6. Филогения круглых червей.
7. Сравнительный анализ диагностических признаков типов *Plathelminthes*, *Nemathelminthes*, *Annelida*. Черты усложнения организации.
8. Прогрессивные черты организации целомических животных на примере кольчатых червей.
9. Развитие кольчатых червей.
4. Модификация целома у *Polychaeta*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*.
10. Пищеварительная система *Polychaeta*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*. Кровеносная система *Polychaeta*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*.
11. Выделительная система *Polychaeta*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*.
12. Половая система *Polychaeta*, *Oligochaeta*, *Hirudinea*. Филогенические отношения в типе *Annelida*.

Задания для студентов

1. Кл. Nematoda. *Ascaris sp.* *Trichocephalus trichiurus*.
2. Препараты яиц паразитических плоских и круглых червей.
3. Кл. Rotifera. Внешнее строение коловраток.
4. Класс Polyhaeta. *Nereis virens*: внешнее строение.
5. Строение параподии *Nereis virens*.
6. Класс Oligochaeta. Внешнее и внутреннее строение *Lumbricus terrestris*.
7. Класс Hirudinea. Внешнее и внутреннее строение *Hirudo medicinalis*.

Литература

Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных: учеб. пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/zoologiya-bespozvonochnyh-424765>

Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных: учебник для вузов / И. Х. Шарова. – М.: ВЛАДОС, 2002, 2004. – 592 с.

Лабораторная занятие № 6 (2 часа)

Тема: **Тип Mollusca, его особенности**

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Особенности внешнего и внутреннего строения брюхоногих моллюсков.
2. Разнообразие брюхоногих моллюсков, их значение в экосистемах и хозяйственной деятельности человека.
3. Особенности внешнего и внутреннего строения двустворчатых моллюсков.
4. Разнообразие двустворчатых моллюсков, их значение в экосистемах и хозяйственной деятельности человека.

Задания для студентов

1. Класс Gastropoda. *Helix pomatia*: внешнее строение.
2. Параметры строения раковины брюхоногих моллюсков.
3. Класс Bivalvia. *Mutilus edulis*: внешнее и внутреннее строение.

4. Параметры строения раковины двустворчатых моллюсков.

Литература

Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных: учеб. пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – Режим доступа: <https://biblionline.ru/book/zoologiya-bespozvonochnyh-424765>

Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных: учебник для вузов / И. Х. Шарова. – М.: ВЛАДОС, 2002, 2004. – 592 с.

Практическое № 2 (2 часа) и лабораторное занятия № 7 (2 часа)

Тема: **Тип Artropoda, его особенности**

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Общая характеристика подтипа Branchiata. 2. Характеристика класса Ракообразные. 3. Особенности внешнего и внутреннего строения речного рака. 4. Характеристика основных отрядов класса Ракообразные. 5. Многообразие ракообразных, их значение в экосистемах и хозяйственной деятельности человека. 4. Общая характеристика подтипа Chelicerata. 5. Характеристика класса Паукообразные. 3. Клещи – паразиты человека.

Задания для студентов

Подтип Branchiata. Класс Crustacea. *Astacus sp.*: внешнее и внутреннее строение. Знакомство с представителями отрядов Листоногие, Веслоногие, Усоногие, Эвфаузиевые, Разноногие, Десятиногие. Изучение особенностей их внешнего строения. Отр. Aranei. *Araneus diadematus*: внешнее строение, строение ротовых органов и конечности паука. Отр. Acari. *Ixodes ricinus*: внешнее строение, строение ротовых органов клеща.

Литература

Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных: учеб. пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – Режим доступа: <https://biblionline.ru/book/zoologiya-bespozvonochnyh-424765>

Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных: учебник для вузов / И. Х. Шарова. – М.: ВЛАДОС, 2002, 2004. – 592 с.

Практические № 3-4 (4 часа) и лабораторное занятие № 8 (2 часа)

Тема: **Тип Artropoda. Класс Насекомые**

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Общая характеристика подтипа Tracheata. 2. Характеристика класса Насекомые. 3. Ароморфозы насекомых, позволившие им освоить наземную среду обитания. 4. Характеристика основных отрядов класса Насекомые: Прямокрылые (Orthoptera), Тараканы (Blattodea), Стрекозы (Odonata), Ручейники (Trichoptera), Веснянки (Plecoptera), Поденки (Ephemeroptera), Равнокрылые (Homoptera), Бабочки (Lepidoptera), Клещи (Hemiptera), Жуки (Coleoptera), Перепончатокрылые (Hymenoptera), Перепончатокрылые (Hymenoptera).

Задания для студентов

1. Рассмотреть подтип Tracheata. Класс Insecta, внешнее строение мраморного таракана *Nauphoeta cinerea*. 2. Строение бегательной конечности таракана. 3. Изучить внутреннее строение мраморного таракана, строение его трахеи и ротового аппарата (грызущего и колюще-сосущего типов). 4. Изучение жилкования крыла насекомых.

Литература

Кустов, С. Ю. Зоология беспозвоночных: учеб. пособие для вузов / С. Ю. Кустов, В. В. Гладун. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – Режим доступа: <https://biblionline.ru/book/zoologiya-bespozvonochnyh-424765>

Шарова, И. Х. Зоология беспозвоночных: учебник для вузов / И. Х. Шарова. – М.: ВЛАДОС, 2002, 2004. – 592 с.

Раздел 2. Позвоночные, их многообразие и строение

Лабораторные занятия № 9-10 (4 часа)

Тема: **Внешнее и внутреннее строение ланцетника. Особенности строения оболочников на примере асцидии**

Материал и оборудование: препараты поперечного разреза ланцетника в области кишки или глотки и целого ланцетника, лежащего на боку на предметном стекле, просветленного и окрашенного кармином; влажные препараты одиночной асцидии, ручная лупа, микроскоп.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Внешнее строение ланцетника обыкновенного. Образ жизни. Особенности ланцетников сем. *Epigonichtida* и сем. *Amphioxididae*. 2. Внутреннее строение ланцетника. Особенности его хорды, дыхательной и пищеварительной, кровеносной систем. Строение нервной системы и органов чувств. 3. Размножение и развитие ланцетников р. *Branchiostoma*.

Задания для студентов

1. Дать описание систематического положения ланцетника обыкновенного. 2. Рассмотреть внешний вид фиксированного ланцетника, а затем под лупой и микроскопом – строение систем его органов. 3. Сделать в своем альбоме следующие рисунки: целый ланцетник (вид сбоку) с системами органов, поперечный разрез ланцетника в области кишки или глотки. 4. Рассмотреть, не зарисовывая, следующие влажные препараты: одиночная асцидия и аппендикулярия. Вспомнить их систематическое положение. Обратит внимание на черты сходства и различия между ланцетником и оболочниками.

Литература

Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 032400 "Биология" / под ред. В. М. Константинова. – М.: Академия, 2004. – 272 с.
Харламова, М. Н. Зоология позвоночных: учеб.-метод. пособие / Харламова М. Н.; М-во образования и науки РФ, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: МГПУ, 2010. – 112 с.
Харламова, М. Н. Практикум по зоологии хордовых: Учеб.-метод. пособие / Харламова М. Н.; Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: Полиграфист, 2005. – 66 с.

Лабораторные занятия № 11-12 (4 часа)

Тема: **Чешуя костистых рыб. Определение возраста рыб по чешуе и отолидам**

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: плакоидная чешуя акулы, препараты чешуи сельди и морского окуня, отолитов мойвы, ручная лупа, микроскоп или бинокляр, препарировальные иглы.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Плакоидная чешуя, ее строение. 2. Чешуя костных рыб. Особенности космоидной и ганоидной чешуи. Виды костной чешуи. 3. Строение кожных покровов хрящевых и костистых рыб. 4. Методики определения возраста рыб по чешуе и отолидам.

Задания для студентов

1. Дать описание систематического положения объектов (сельди, морского окуня, мойвы). 2. Рассмотреть под лупой внешний вид чешуи сельди (циклоидную) и морского окуня (ктеноидную). Затем на чешуе под микроскопом или бинокляром подсчитать годовые кольца роста, и таким образом определить возраст рыб и указать его на рисунках. 3. Рассмотреть под бинокляром отолиты мойвы, по образовавшимся наплывам определить ее возраст. 4. Рассмотреть плакоидную чешую акулы. 5. Сделать в своем альбоме следующие рисунки: циклоидная чешуя; ктеноидная чешуя; плакоидная чешуя; отолит.

Литература

Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 032400 "Биология" / под ред. В. М. Константинова. – М.: Академия, 2004. – 272 с.
Харламова, М. Н. Зоология позвоночных: учеб.-метод. пособие / Харламова М. Н.; М-во образования и науки РФ, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: МГПУ, 2010. – 112 с.

Харламова, М. Н. Практикум по зоологии хордовых: Учеб.-метод.пособие / Харламова М. Н.; Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: Полиграфист, 2005. – 66 с.

Лабораторные занятия № 13-15 (6 часов)

Тема: Внутреннее и внешнее строение хрящевых и костных рыб. Вскрытие костистой рыбы

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: морской окунь, навага или любая другая рыба (свежая или охлажденная), влажный препарат хрящевой рыбы (звездчатого ската), ванночка, скальпель, ножницы, пинцет, препарировальные иглы – 2, вата гигроскопическая, марлевые салфетки – 1-2.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Строение пищеварительной системы хрящевых и костных рыб. Плавательный пузырь, его особенности и функции. 2. Жаберный аппарат, его особенности у хрящевых и костистых рыб. Легкие и жабры двоякодышащих рыб. Дополнительные органы дыхания рыб, их многообразие. 3. Кровеносная система хрящевых и костистых рыб, ее особенности у двоякодышащих рыб. 4. Строение мочеполовой системы хрящевых и костных рыб. Их размножение. 5. Нервная система и органы чувств. Органы зрения, слуха и обоняния, их особенности у хрящевых, костистых и двоякодышащих рыб. Ампулы Лоренцини, органы боковой линии.

Задания для студентов

1. Дать описание систематического положения объектов (звездчатого ската, морского окуня, наваги и т.д.). Познакомиться с особенностями внешнего вида рыб. 2. Произвести вскрытие костистой рыбы. 3. Рассмотреть строение основных систем внутренних органов. Сравнить внешнее и внутреннее строение хрящевых и костных рыб. 4. Сделать в своем альбоме следующие рисунки: внешний вид ската и костистой рыбы, общее расположение их внутренних органов, мочеполовая система самца и самки представителей хрящевых и костистых рыб.

Литература

Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 032400 "Биология" / под ред. В. М. Константинова. – М.: Академия, 2004. – 272 с.
Харламова, М. Н. Зоология позвоночных: учеб.-метод. пособие / Харламова М. Н.; М-во образования и науки РФ, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: МГПУ, 2010. – 112 с.

Практические № 5 (2 часа) и лабораторные занятия № 16-17 (4 часа)

Тема: Скелет земноводных и рептилий. Внутреннее строение

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: смонтированный на картонных планшетах разобранный скелет лягушки, препарировальные иглы – 2.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Строение черепа земноводных и рептилий. Преобразования в висцеральном отделе. 2. Позвоночник. Особенности шейного, туловищного, крестцового, хвостового и других отделов. Строение амфицельного, процельного и опистоцельного позвонка. 3. Скелет парных конечностей и их поясов. Их различия у хвостатых, бесхвостых и червяг, представителей разных групп рептилий. 4. Внутреннее строение земноводных и рептилий.

Задания для студентов

1. Дать описание систематического положения объекта. 2. Уяснить особенности строения скелета и внутреннего устройства земноводных и рептилий. 3. Сделать следующие рисунки: череп лягушки и варана сверху и снизу, позвоночный столб и прикрепленный к нему тазовый пояс сверху, пояс передних конечностей (расправленный) снизу и скелет передней и задней конечностей, общее расположение внутренних органов.

Литература

Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 032400 "Биология" / под ред. В. М. Константинова. – М.: Академия, 2004. – 272 с.
Харламова, М. Н. Зоология позвоночных: учеб.-метод. пособие / Харламова М. Н.; М-во образования и науки РФ, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: МГПУ, 2010. – 112 с.

Лабораторные занятия № 18-19 (4 часа)

Тема: Определение земноводных и рептилий

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: фиксированные ящерицы, змеи, земноводные разных видов, ванночка, пинцет, иглы препарировальные – 2, линейка, лупа.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Многообразие земноводных и пресмыкающихся, их значение. Систематика современных форм. 2. Характеристика современных отрядов амфибий. Особенности хвостатых, бесхвостых земноводных и червяг. Водные и наземные амфибии, их особенности. 3. Характеристика современных отрядов пресмыкающихся, их особенности и видовое разнообразие. 4. Земноводные и рептилии Мурманской области, их биология.

Задания для студентов

1. Определить последовательно отряд, затем семейство, род и, по возможности, вид, к которым относятся предложенные для изучения пресмыкающиеся и земноводные. 2. Сделать в своем альбоме следующие записи: ключевые признаки каждого определенного вида или рода.

Литература

Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 032400 "Биология" / под ред. В. М. Константинова. – М.: Академия, 2004. – 272 с.
Харламова, М. Н. Зоология позвоночных: учеб.-метод. пособие / Харламова М. Н.; М-во образования и науки РФ, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: МГПУ, 2010. – 112 с.
Харламова, М. Н. Практикум по зоологии хордовых: Учеб.-метод. пособие / Харламова М. Н.; Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: Полиграфист, 2005. – 66 с.

Лабораторные занятия № 20-21 (4 часа)

Тема: Перьевой покров птиц, его особенности. Скелет птицы

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: набор различных видов (пуховых, рулевых, маховых и др.) перьев птиц (страуса, пингвина, кряквы, зимняка, т.д.), микроскоп, ручная лупа. Смонтированный скелет птицы (голубя). На одного-двух студентов необходимы: разборный скелет голубя или курицы – 1 комплект, препарировальные иглы – 2.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Кожа птиц, ее особенности. Копчиковая железа и ее функции. 2. Перьевой покров бескилевых птиц и пингвинов, его особенности. 3. Основные типы перьев птиц: пуховые, контурные и нитевидные. 4. Строение контурного пера. Особенности маховых и рулевых перьев. 5. Линька птиц, ее виды. 6. Строение черепа птиц. 7. Скелет туловища. Позвоночник, его отделы, их характеристика. Особенности шейного и грудного отделов. Сложный крестец птиц. 8. Скелет передней конечности (крыла) и пояса передних конечностей. 9. Тазовый пояс и скелет задней конечности.

Задания для студентов

1. Дать описание систематического положения объектов (кряквы, зимняка или других птиц). 2. Познакомиться с особенностями строения перьев страуса, пингвина и других представителей надотряда Новонебные птицы. Изучить различия в строении пуховых, рулевых и т.п. видов перьев птиц. Рассмотреть их под лупой и микроскопом, найти бородки первого и второго порядков. 3. Сделать в своем альбоме следующие рисунки: перья страуса и пингвина, пух и пуховое перо, рулевое перо, строение махового пера (с указанием расположения бородок). 4. Дать описание систематического положения объекта (голубя или курицы). 2. Уяснить особенности скелета птиц. 5. Сделать следующие рисунки: череп птицы сбоку и снизу, скелет туловища сбоку (включая позвоночный столб, пояс передних конечностей, грудину, ребра, тазовый пояс), тазовый пояс и сложный крестец снизу, скелет крыла, скелет задней конечности, первый, второй и один из задних шейных позвонков (вид сбоку).

Литература

Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 032400 "Биология" / под ред. В. М. Константинова. – М.: Академия, 2004. – 272 с.
Харламова, М. Н. Зоология позвоночных: учеб.-метод. пособие / Харламова М. Н.; М-во образования и науки РФ, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: МГПУ, 2010. – 112 с.
Харламова, М. Н. Практикум по зоологии хордовых: Учеб.-метод.пособие / Харламова М. Н.; Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: Полиграфист, 2005. – 66 с.

Лабораторные занятия № 22-25 (8 часов)

Тема: Внешнее и внутреннее строение млекопитающих. Скелет млекопитающего.

Определение млекопитающих по черепам

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: влажный препарат крысы, разборный скелет кошки, крысы, черепа кошки, свиньи, крысы, зайца, нескольких видов тюленей и других видов млекопитающих.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

1. Кожные покровы млекопитающих. Строение волоса, особенности волосяного покрова. Разнообразие кожных желез. 2. Строение пищеварительной системы млекопитающих. Особенности зубного аппарата зверей. Симбиотическое пищеварение. 3. Органы дыхания млекопитающих. 4. Строение их кровеносной системы. 5. Мочеполовая система зверей. Особенности размножения и развития однопроходных и сумчатых. 6. Нервная система и органы чувств. 6. Строение черепа млекопитающих, его особенности. 7. Скелет туловища. Позвоночник, его отделы, их характеристика. Особенности строения шейного, грудного и др. позвонков. Особенности ребер и грудины. 8. Скелет пояса и свободной передней конечности. 9. Тазовый пояс и скелет задней конечности. 9. Особенности зубного аппарата различных зверей.

Задания для студентов

1. Дать описание систематического положения объекта. 2. Познакомиться с особенностями внешнего облика белой крысы. 3. Рассмотреть общее расположение внутренних органов, скелета крысы. 4. Сделать следующие рисунки: общее расположение внутренних органов, череп сбоку и снизу, грудной позвонок, плечевой пояс и передняя конечность, задняя конечность, тазовый пояс. 5. Ознакомиться со стандартными промерами черепа, принятыми в систематике млекопитающих такими, как общая длина черепа, наибольшая длина черепа, кондиллобазальная длина черепа, скуловая ширина черепа и межглазничная ширина черепа, и разобраться в них. 6. Определить по черепам всех представленных зверей до рода или вида.

Литература

Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 032400 "Биология" / под ред. В. М. Константинова. – М.: Академия, 2004. – 272 с.
Харламова, М. Н. Зоология позвоночных: учеб.-метод. пособие / Харламова М. Н.; М-во образования и науки РФ, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: МГПУ, 2010. – 112 с.
Харламова, М. Н. Практикум по зоологии хордовых: Учеб.-метод.пособие / Харламова М. Н.; Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: Полиграфист, 2005. – 66 с.

Раздел 4. Сравнительная анатомия позвоночных. Эволюция кожных покровов, скелета, органов чувств, кровеносной, пищеварительной и др. систем позвоночных животных

Лабораторные занятия № 26-27 (4 часа)

Тема: Кожные покровы рыб. Особенности чешуи. Кожные покровы птиц и зверей.

Особенности перьев птиц и волосяного покрова млекопитающих

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: плакоидная чешуя акулы, препараты чешуи сельди и морского окуня, ручная лупа, микроскоп или бинокляр, препарироваальные иглы – 2. Набор различных видов (пуховых, рулевых, маховых и др.) перьев птиц (страуса, пингвина, кряквы, зимняка, т.д.), шкурки зверей

разных видов, микроскоп, ручная лупа, плакаты с изображением строения волоса млекопитающих, кожи птиц и млекопитающих.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

Кожные покровы. Обзор строения кожных покровов хордовых. Кожные железы позвоночных. Строение кожных покровов хрящевых и костистых рыб. Твердые образования кориума. Плакоидная чешуя и ее развитие. Обзор строения чешуи у костных рыб. Особенности космоидной и ганоидной чешуи. Виды костной чешуи. Теория происхождения костных чешуй, по Гудричу. Лепидомориальная теория. Твердые образования кожи бесчелюстных. Обзор строения кожных покровов хордовых. Кожные железы позвоночных. Копчиковая железа птиц. Разнообразие кожных желез млекопитающих. Твердые образования кориума. Твердые образования эпидермиса. Перья птиц. Основные типы перьев (пуховые, контурные и нитевидные). Строение контурного пера, особенности маховых и рулевых перьев. Кожные покровы млекопитающих. Строение волоса, особенности волосяного покрова. Когти, ногти, копыта.

Задания для студентов

1. Рассмотреть под лупой внешний вид чешуи сельди (циклоидную) и морского окуня (ктеноидную). Рассмотреть плакоидную чешую акулы. Сделать в своем альбоме следующие рисунки: циклоидная чешуя; ктеноидная чешуя; плакоидная чешуя. Указать их особенности. 2. Познакомиться с особенностями строения перьев страуса, пингвина и других представителей надотряда Новонесные птицы. Изучить различия в строении пуховых, рулевых и т.п. видов перьев птиц. Рассмотреть их под лупой и микроскопом, найти бородки первого и второго порядков. Сделать в своем альбоме следующие рисунки: перья страуса и пингвина, пух и пуховое перо, рулевое перо, строение махового пера (с указанием расположения бородок). 3. Рассмотреть особенности кожного покрова и кожных желез млекопитающих. Изучить строение волоса и волосяного покрова разных видов зверей. Отметить их особенности.

Литература

Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Биология" / Держинский Ф. Я. – Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 304 с.

Константинов, В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Константинов В. М., Шаталова С. П. – М.: Академия, 2005. – 304 с.

Харламова, М. Н. Практикум по зоологии хордовых: Учеб.-метод. пособие / Харламова М. Н.; Федер. агентство по образованию, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: Полиграфист, 2005. – 66 с.

Лабораторные занятия № 28-29 (4 часа)

Тема: Осевой скелет позвоночных животных, его эволюция

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: смонтированные скелеты судака или другой костистой рыбы, лягушки, рептилий, голубя, кошки или крысы, препарироваальные иглы – 2.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

Скелет. Осевой скелет. Элементы позвоночника. Теория диплоспандилии. Обзор строения позвонков у позвоночных. Ребра и грудина. Скелет головы. Мозговой (или осевой) череп. Обзор строения мозгового черепа у водных позвоночных. Дерматокраниум водных позвоночных. Вопрос о гомологии костей крыши черепа у кистеперых рыб и тетрапод. Теория Уэстолла. Теория Севе-Седерберга.

Задания для студентов

1. Изучить осевые скелеты костистой рыбы, лягушки, рептилий, голубя, кошки. Отметить их особенности. 2. Провести обзор строения позвонков и мозгового черепа у позвоночных. Данные представить в виде таблицы. Зарисовать позвонки разных типов. 3. Разбиться на группы и провести критику теории Уэстолла с позиций И.И. Шмальгаузена и защиту теории Уэстолла с позиций Паррингтона и М.А. Шишкина. Высказать свое отношение к данной теории.

Литература

Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студ.

вузов, обуч. по направл. "Биология" / Дзержинский Ф. Я. – Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 304 с.

Константинов, В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Константинов В. М., Шаталова С. П. – М.: Академия, 2005. – 304 с.

Лабораторные занятия № 30-31 (4 часа)

Тема: Эволюция висцерального скелета позвоночных животных. Особенности черепа тетрапод

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: смонтированные скелеты судака или другой костистой рыбы, лягушки, рептилий, голубя, кошки или крысы, схемы висцерального скелета разных видов позвоночных, препарировальные иглы – 2.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

Висцеральный череп. Эмбриональные источники. Висцеральный череп бесчелюстных. Общие особенности висцерального скелета челюстноротых. Эволюция висцерального черепа рыб. Строение висцеральных дуг у костных рыб. Характер подвески челюстной дуги и управление движениями рыла у кистеперых рыб. Особенности висцерального черепа двоякодышащих рыб. Эволюция висцерального черепа лучеперых рыб. Строение и эволюция висцеральных компонентов в черепе тетрапод. Преобразования при выходе рипидистий на сушу. Особенности строения ротового аппарата. Эволюция крыши черепа тетрапод. Кинетизм черепа. Типология черепа птиц. Некоторые особенности черепа тетрапод в целом.

Задания для студентов

1. Рассмотрите висцеральный череп разных позвоночных животных. Изучите строение висцеральных дуг бесчелюстных, хрящевых и различных костных рыб. Отметьте их особенности у бесчелюстных, хрящевых, кистеперых и лучеперых рыб. Зарисуйте висцеральные дуги хрящевых и костистых рыб. Дайте представления шведской школы палеонтологов о висцеральном скелете рыб.
2. Опишите характер подвески челюстной дуги и иные типы соединения висцерального скелета с мозговым у рыб. 3. Изучите строение и эволюцию висцеральных компонентов в черепе тетрапод, преобразования при выходе рипидистий на сушу и особенности строения ротового аппарата. Сделайте соответствующие записи в рабочем альбоме.

Литература

Дзержинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Биология" / Дзержинский Ф. Я. – Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 304 с.

Константинов, В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Константинов В. М., Шаталова С. П. – М.: Академия, 2005. – 304 с.

Лабораторные занятия № 32-33 (4 часа)

Тема: Скелет конечностей позвоночных животных, его преобразования в ходе эволюции

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: смонтированные скелеты судака или другой костистой рыбы, лягушки, рептилий, голубя, кошки или крысы, препарировальные иглы – 2.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

Скелет непарных плавников. Хвостовой плавник. Парные конечности. Обзор строения парных плавников у современных рыб и некоторые сведения о парных плавниках вымерших водных позвоночных. Проблема происхождения парных плавников. Теории Гегенбаура, боковой складки, Грегори. Конечности тетрапод: передняя и задняя конечность. Обзор строения поясов конечностей. Плечевой пояс. Тазовый пояс. Проблема происхождения пятипалой конечности. Начальные этапы эволюции поясов конечностей.

Задания для студентов

1. Проведите обзор строения парных плавников и поясов конечностей у современных рыб.

Зарисуйте строение плавников, плечевого и тазового поясов хрящевых и костистых рыб. 2. Изучите строение скелета парных конечностей и их поясов у представителей тетрапод. Отметьте общее и различия у земноводных, рептилий, птиц и млекопитающих. Оформите соответствующую таблицу.

3. Рассмотрите проблему происхождения парных плавников. Представьте теорию Гегенбаура, теорию боковой складки и теорию Грегори. Рассмотрите проблему происхождения пятипалой конечности и начальные этапы эволюции поясов конечностей.

Литература

Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Биология" / Держинский Ф. Я. – Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 304 с.

Константинов, В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Константинов В. М., Шаталова С. П. – М.: Академия, 2005. – 304 с.

Практическое занятие № 6 (2 часа)

Тема: **Кровеносная система позвоночных животных. Органы дыхания.**

Эволюционные преобразования данных систем

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: муляжи сердца млекопитающих, схемы и плакаты с изображением кровеносной и дыхательной систем разных классов позвоночных животных, влажные препараты различных представителей позвоночных, ванночка, пинцет, препарировальные иглы – 2.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

Дыхательная система. Органы дыхания водных позвоночных. Жаберный аппарат бесчелюстных, или энтобранхиат, и челюстноротых, их особенности. Жаберный аппарат, его особенности у хрящевых и костистых рыб. Легкие и жабры двоякодышащих рыб. Дополнительные органы дыхания рыб, их многообразие. Органы воздушного дыхания у наземных позвоночных. Строение легких. Механизмы дыхания. Особенности дыхания и газообмена у земноводных и птиц. Кровеносная система. Эмбриональное развитие. Развитие сердца. Развитие кровеносных сетей. Строение сердца. Обзор общей схемы кровеносной системы. Кровеносные системы разных классов позвоночных животных, их особенности.

Задания для студентов

1. Рассмотреть строение сердца у разных представителей позвоночных животных. Нарисовать схему изменений в строении сердца в ходе эволюции позвоночных. 2. Изучить представленные преподавателем схемы кровеносных систем разных классов позвоночных животных, выяснить их особенности. По предложенному преподавателем описанию нарисовать схему кровеносной системы и установить, к какому классу позвоночных животных она относится. 3. Рассмотреть многообразие и особенности основных и дополнительных органов дыхания водных позвоночных и органов воздушного дыхания у наземных позвоночных. Заполнить соответствующую таблицу.

Литература

Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Биология" / Держинский Ф. Я. – Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 304 с.

Константинов, В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Константинов В. М., Шаталова С. П. – М.: Академия, 2005. – 304 с.

Практическое занятие № 7 (2 часа)

Тема: **Выделительная система позвоночных животных. Органы размножения**

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: схемы и плакаты с изображением мочеполовой системы разных классов позвоночных животных, влажные препараты различных представителей позвоночных, ванночка, пинцет, препарировальные иглы – 2.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

Мочеполовая система. Выделительная система. Устройство нефрона. Эмбриональные поколения почек. Обзор строения почек у позвоночных животных. Органы размножения. Эмбриональная дифференциация гонад. Женская половая система. Половая система самца. Особенности половой системы у разных классов позвоночных животных. Общий обзор особенностей их размножения.

Задания для студентов

1. Рассмотреть устройство нефрона и эмбриональных поколений почек. Сделать обзор строения почек у позвоночных животных. 2. Изучить органы размножения у представителей разных классов позвоночных животных и эмбриональную дифференциацию гонад. Проанализировать особенности «женской» половой системы и половой системы самца у разных позвоночных. 3. Дать описание систематического положения объектов (звездчатого ската, обыкновенной жабы, зеленой ящерицы и т.д.). Познакомиться с особенностями строения мочеполовой системы представленных влажных препаратов. 4. Сделать в своем альбоме следующие рисунки: устройство нефрона, мочеполовая система самца и самки разных представителей позвоночных животных.

Литература

Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Биология" / Держинский Ф. Я. – Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 304 с.

Константинов, В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Константинов В. М., Шаталова С. П. – М.: Академия, 2005. – 304 с.

Практическое занятие № 8 (2 часа)

Тема: Эволюция центральной нервной системы. Онтогенез спинного мозга, периферической и вегетативной нервной системы

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: плакаты с изображением спинного и головного мозга и периферической нервной системы представителей разных классов позвоночных животных, препарироваальные иглы – 2.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

Нервная система. Онтогенез центральной нервной системы. Онтогенез периферической нервной системы. Спинной мозг. Спинномозговые нервы. Проводящие пути спинного мозга. Головные нервы. Вегетативная, или автономная, нервная система.

Задания для студентов

1. Рассмотреть онтогенез центральной и периферической нервной системы у позвоночных животных. 2. Изучить строение спинного мозга и спинномозговых нервов. Появление и особенности нервных сплетений. Проводящие пути спинного мозга. 3. Проанализировать особенности головных нервов у различных позвоночных животных. 4. Рассмотреть вегетативную, или автономную, нервную систему у представителей разных классов позвоночных. Отметить особенности симпатической и парасимпатической ее частей.

Литература

Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Биология" / Держинский Ф. Я. – Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 304 с.

Константинов, В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Константинов В. М., Шаталова С. П. – М.: Академия, 2005. – 304 с.

Обухов, Д. К. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных: учебник для бакалавриата и магистратуры / Д. К. Обухов, Н. Г. Андреева. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 384 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/E2C68E0F-890F-4704-9E19-5369A7D2AFF6>

Лабораторные занятия № 34-35 (4 часа)

Тема: Строение головного мозга позвоночных животных, эволюционные преобразования

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: муляжи головного мозга рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, плакаты с изображением головного мозга представителей разных классов позвоночных животных, препарировальные иглы – 2.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

Общее строение головного мозга позвоночных животных. Стволовая часть головного мозга, ее изменения в ходе эволюции позвоночных. Разнообразие строения мозжечка позвоночных животных. Средний мозг, его особенности. Промежуточный мозг. Гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная зона. Конечный мозг и его компоненты в разных классах позвоночных животных. Головной мозг как целое.

Задания для студентов

1. Рассмотреть плакаты и муляжи головного мозга круглоротых, рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, сравнить основные отделы головного мозга у представителей разных классов позвоночных животных, отметить их отличия. 2. Дать описание строения головного мозга рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Указать общее и различия в строении разных отделов головного мозга.

Литература

Держинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Биология" / Держинский Ф. Я. – Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 304 с.

Константинов, В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Константинов В. М., Шаталова С. П. – М.: Академия, 2005. – 304 с.

Обухов, Д. К. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных: учебник для бакалавриата и магистратуры / Д. К. Обухов, Н. Г. Андреева. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 384 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/E2C68E0F-890F-4704-9E19-5369A7D2AFF6>

Практическое занятие № 9 (2 часа)

Тема: **Эволюция органов чувств позвоночных животных. Строение глаза.**

Глазоподобные образования эпителиума

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: муляжи глаза млекопитающих, плакаты с изображением строения органа зрения у представителей разных классов позвоночных животных, препарировальные иглы – 2.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

Общее строение глаза позвоночных животных. Особенности строения сетчатки. Механизмы аккомодации у бесчелюстных, акул, костистых рыб, амфибий и амниот. Особенности механизма аккомодации у различных амниот. Движения радужины. Глазоподобные образования эпителиума. Особенности пинеального и париетального органов.

Задания для студентов

1. Рассмотреть плакаты и муляжи глаза круглоротых, рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, сравнить основные структурные образования органа зрения у представителей разных классов позвоночных животных, отметить их отличия. Обратит внимание на адаптации разных структурных компонентов глаза к различным средам обитания позвоночных животных. 2. Зарисовать схемы строения глаза рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Описать все существующие механизмы аккомодации позвоночных животных. Указать общее и различия в строении глаза различных позвоночных.

Литература

Дзержинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Биология" / Дзержинский Ф. Я. – Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 304 с.

Константинов, В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Константинов В. М., Шаталова С. П. – М.: Академия, 2005. – 304 с.

Обухов, Д. К. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных: учебник для бакалавриата и магистратуры / Д. К. Обухов, Н. Г. Андреева. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 384 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/E2C68E0F-890F-4704-9E19-5369A7D2AFF6>

Практическое занятие № 10 (2 часа)

Тема: **Эволюция органов чувств позвоночных животных. Строение органа слуха.**

Органы боковой линии

Материал и оборудование. На одного-двух студентов необходимы: плакаты с изображением строения органа слуха у представителей разных классов позвоночных животных и плакаты с изображением боковой линии рыб и амфибий, препарировавшиеся иглы – 2.

План работы. Вопросы для коллективного обсуждения и самоанализа

Органы чувств с вторичночувствующими клетками. Особенности невромаста. Акустиколатеральная система. Органы боковой линии, особенности их строения у рыб, круглоротых и земноводных. Общее строение органа слуха позвоночных животных. Особенности перепончатого лабиринта внутреннего уха у бесчелюстных, акул, костистых рыб, амфибий и других позвоночных животных. Три категории невроматов внутреннего уха. Особенности среднего уха наземных позвоночных животных. Наружное ухо млекопитающих.

Задания для студентов

1. Рассмотреть плакаты с изображением органа слуха круглоротых, рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих, сравнить основные структурные образования органа слуха у представителей разных классов позвоночных животных, отметить их отличия. Обратит внимание на адаптации разных структурных компонентов органа слуха к различным средам обитания позвоночных животных. 2. Зарисовать схемы строения перепончатого лабиринта внутреннего уха бесчелюстных, акул, костистых рыб, амфибий, рептилий и др. Описать существующие механизмы передачи звука. Указать общее и различия в строении органа слуха различных позвоночных.

Литература

Дзержинский, Ф. Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Биология" / Дзержинский Ф. Я. – Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 304 с.

Константинов, В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Константинов В. М., Шаталова С. П. – М.: Академия, 2005. – 304 с.

Обухов, Д. К. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных: учебник для бакалавриата и магистратуры / Д. К. Обухов, Н. Г. Андреева. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 384 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/E2C68E0F-890F-4704-9E19-5369A7D2AFF6>

3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Успешное освоение компетенций, формируемых учебной дисциплиной (модуля), предполагает оптимальное использование времени для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающегося - деятельность, которую он выполняет без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию, под его руководством и наблюдением. Обучающийся, обладающий навыками самостоятельной работы, активнее и глубже усваивает учебный материал, оказывается лучше подготовленным к творческому труду, к самообразованию и продолжению обучения.

Самостоятельная работа может быть аудиторной и внеаудиторной. Границы между этими видами работ относительны, а сами виды самостоятельной работы пересекаются.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется во время проведения учебных занятий по дисциплине (модулю) по заданию преподавателя. Включает в себя:

- выполнение самостоятельных работ, участие в тестировании;
- выполнение контрольных, практических и лабораторных работ;
- решение задач и упражнений, составление графических изображений (схем, диаграмм, таблиц и т.п.);
- работу со справочной, методической, специальной литературой;
- оформление отчета о выполненных работах;
- подготовка к дискуссии, выполнения заданий в деловой игре и т.д.

Внеаудиторная самостоятельная работа (в библиотеке, в лаборатории МАУ, в домашних условиях, в специальных помещениях для самостоятельной работы в МАУ и т.д.) является текущей обязательной работой над учебным материалом (в соответствии с рабочей программой), которая не предполагает непосредственного и непрерывного руководства со стороны преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам и др.) и выполнение необходимых домашних заданий;
- работу над отдельными темами дисциплины (модуля), вынесенными на самостоятельное изучение в соответствии с рабочей программой;
- проработку материала из перечня основной и дополнительной литературы по дисциплине, по конспектам лекций;
- написание рефератов, докладов, эссе, отчетов, подготовка мультимедийных презентаций, составление глоссария и др.;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение заданий, предусмотренных их рабочими программами;
- выполнение курсовых работ (проектов) и расчетно-графических работ;
- подготовку ко всем видам текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации, в том числе выполнение и подготовку к процедуре защиты выпускной квалификационной работы;
- участие в исследовательской, проектной и творческой деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля);
- подготовка к участию в конкурсах, олимпиадах, конференциях, работа в студенческих научных обществах и кружках;
- другие виды самостоятельной работы.

Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины (модуля), практики, программой ГИА. Задания для самостоятельной работы имеют четкие календарные сроки выполнения.

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение обучающимся следующих этапов:

1. Определение цели самостоятельной работы.
2. Конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи.
3. Самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи.
4. Выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения).
5. Планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи.
6. Реализация программы выполнения самостоятельной работы.

7. Самоконтроль выполнения самостоятельной работы, оценивание полученных результатов.

8. Рефлексия собственной учебной деятельности.

Работа с научной и учебной литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к контрольным работам, тестированию, зачету.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

Подготовка к тестированию

Цель тестирования - проверка усвоения теоретического материала дисциплины (содержания и объема общих и специальных понятий, терминологии, факторов и механизмов), а также развития учебных умений и навыков.

Выполнение тестовых заданий предоставляет и самим студентам возможность контролировать уровень своих знаний, обнаруживать пробелы в знаниях и принимать меры по их ликвидации. Тестовые задания охватывают узловые вопросы теоретических и практических основ по дисциплине (модулю).

При подготовке к тестированию необходимо:

- проработать информационный материал по дисциплине;
- четко выяснить все условия тестирования заранее: сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

При прохождении тестирования необходимо:

- внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные (их может быть несколько);
- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания (это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант);
- не тратить много времени на «трудный вопрос», переходить к другим тестам, вернувшись к нему в конце;
- оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Типовые тестовые задания содержатся в фонде оценочных средств учебной дисциплины (модуля).

4. Методические рекомендации по подготовке обучающегося к промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине предусмотрена следующая форма промежуточной аттестации: зачет и экзамен.

Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов освоения дисциплины (модуля).

Форма промежуточной аттестации «зачет» предполагает установление факта сформированности компетенций на основании оценки освоения обучающимся программного материала по результатам текущего контроля дисциплины (модуля) в соответствии с технологической картой. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Таким образом, подготовка к зачету предполагает подготовку к аудиторным занятиям и внеаудиторному текущему контролю всех форм.

При подготовке к экзамену целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

При повторении материала нежелательно использовать много книг. Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций. Следует запоминать термины и категории, поскольку в их определениях содержатся признаки, позволяющие уяснить их сущность и отличить эти понятия от других. В ходе подготовки обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания категорий и реальных профильных проблем. Подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала. В этот период полезным может быть общение обучающихся с преподавателями по дисциплине на групповых и индивидуальных консультациях.

Подготовку по билету на экзамене надо начинать с того, что помнится лучше всего. Однако, готовясь по одному вопросу, на отдельном листе нужно постоянно кратко записывать и те моменты, которые «всплывают» в памяти и по другим вопросам билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также, с разрешения экзаменатора, справочной литературой.

По окончании ответа экзаменатор может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы.

Положительным будет стремление обучающегося изложить различные точки зрения на рассматриваемую проблему, выразить свое отношение к ней, применить теоретические знания по современным проблемам.