

Учебно-методическое объединение вузов РБ по естественнонаучному образованию
Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Белорусского государственного университета


С. В. Абламейко

«24» ноября 2008 г.

Регистрационный № УД- 1385/уч.

Практикум по специализации

Учебная программа для специальности:

1-31 01 01 Биология,
специализации 1-31 01 01 01 Зоология

СОГЛАСОВАНО

Председатель УМО вузов
по естественнонаучному образованию

 В. В. Самохвал

«24» ноября 2008 г.

2008 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Сергей Владимирович Буга, заведующий кафедрой зоологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор;

Леонид Дмитриевич Бурко, доцент кафедры зоологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Елена Семеновна Шалапенок, доцент кафедры зоологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Жюльетта Евгеньевна Мелешко, доцент кафедры зоологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Олег Игоревич Бородин, доцент кафедры зоологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук;

Оксана Юрьевна Круглова, доцент кафедры зоологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук, доцент;

Надежда Евгеньевна Бурко, старший преподаватель кафедры зоологии Белорусского государственного университета;

Александр Вячеславович Балаш, ассистент кафедры зоологии Белорусского государственного университета.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра зоологии Учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка»;

Лилия Васильевна Камлюк – профессор кафедры общей экологии и методики преподавания биологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:

Кафедрой зоологии Белорусского государственного университета
(протокол № 5 от 13 октября 2008 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета
(протокол № 4 от 29 октября 2008 г.);

Научно-методическим советом по специальности 1-31 01 01 Биология
Учебно-методического объединения вузов РБ по естественнонаучному образованию
(протокол № 5 от 31 октября 2008 г.).

Ответственный за выпуск: Буга Сергей Владимирович.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Практикум по специализаций (спецпрактикум) предусмотрен учебными планами классических университетов в параллели со специальными курсами специализации и имеет целью дальнейшее углубление знаний и навыков обучаемых. Он строится на базе уже проработанных общих курсов и предполагает в ходе лабораторных занятий детальное знакомство студентов с модельными объектами, представляющими разные систематические группы животных. Прохождение специального практикума прежде всего предполагает расширение знаний студентов, специализирующихся в предметной области зоологии, является основой для усвоения материала завершающих спецкурсов и важнейшей переходной ступенью в их подготовке к научно-исследовательской работе в избранном для специализации разделе биологических наук.

Цель данного учебного курса состоит в формировании у студентов практических навыков работы в избранной для специализации области биологии. Основными **задачами** специального практикума являются овладение навыками исследовательской работы, методами изучения различных зоологических объектов и постановкой некоторых экспериментов, позволяющих судить о функционировании отдельных органов и систем, овладение методикой биологического рисунка, анатомирования животных и изготовления разного рода препаратов. Важным элементом является знакомство со специальной литературой, что позволяет студентам более глубоко осмыслить изучаемый материал.

Полученные в результате прохождения специального практикума знания и навыки необходимы студентам для успешного выполнения учебной научно-исследовательской работы, прохождения учебной и производственных практик по специальности и специализации, подготовки квалификационных работ, а также освоения курсов специализации.

В результате прохождения практикума по специализации обучаемый должен:

знать:

- технику определения животных разных таксонов;
- правила документирования научных наблюдений и экспериментов, подготовки отчетных материалов, представления результатов зоологических исследований.

уметь:

- изготавливать временные и постоянные препараты для микроскопии;
- осуществлять анатомирование беспозвоночных и позвоночных животных;
- планировать и осуществлять зоологические эксперименты, позволяющих судить о функционировании отдельных органов и систем;

- выполнять научные зоологические рисунки;
- монтировать коллекции беспозвоночных животных, изготавливать влажные препараты, а также тушки птиц и млекопитающих для научных коллекций;

Преподавание курса осуществляется по блочно-модульному принципу с выделением следующих блоков: 1) Царство простейшие (Protista); 2) Царство животных (Animalia). Тип губки (Porifera); 3) Стрекающие (Cnidaria, Stenophora); 4) Тип плоские черви (Plathelminthes); 5) Круглые черви (группа типов Nematelminthes); 6) Тип кольчатые черви (Annelida); 7) Тип щупальцевые (Tentaculata); 8) Тип членистоногие (Arthropoda); 9) Тип моллюски (Mollusca); 10) Тип иглокожие (Echinodermata), тип Щетинкочелюстные (Chaetognatha); 11) Тип хордовые (Chordata). Подтип бесчерепные (Acrania); 12) Подтип позвоночные (Vertebrata). Класс круглоротые (Cyclostomata); 13) Надкласс рыбы (Pisces); 14) Надкласс четвероногие (Tetrapoda). Класс земноводные (Amphibia); 15) Класс пресмыкающиеся (Reptilia); 16) Класс птицы (Aves); 17) Класс млекопитающие (Mammalia).

Лабораторные занятия предусматривают освоение основных методик исследований беспозвоночных и позвоночных животных и должны быть обеспечены микроскопической и иной техникой, инструментарием, живым и фиксированным зоологическим материалом, микроскопическими препаратами.

В связи с тем, что практикум основывается на знаниях, полученных при прохождении общих зоологических курсов и ряда специальных курсов, целесообразно больше времени отводить на самостоятельное знакомство студентов с отдельными разделами практикума. Этим и обуславливается необходимость обеспечения студентов методическими указаниями к программе специального практикума, которые помогут студентам в полном объеме освоить изучаемый материал. Для организации самостоятельной работы студентов по курсу следует использовать современные информационные технологии: разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (программа, методические рекомендации, список рекомендуемой литературы и информационных ресурсов и др.).

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов по темам и разделам курса, докладов по рефератам, проверки ведения альбомов.

Учебный курс рассчитан на 230 часов лабораторных занятий.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ разде- лов и тем	Наименование разделов и тем	Аудиторные часы		
		Все- го	Лек- ции	Лаборатор- ные заня- тия
1.	Протисты (царство Protista)	20	–	20
2.	Царство животных (Animalia). Пластинчатые (тип Placozoa) и Губки (тип Spongia)	2	–	2
3.	Стрекающие (тип Cnidaria) и Гребневики (тип Ctenophora)	6	–	6
4.	Плоские черви (тип Plathelminthes)	22	–	22
5.	Круглые черви (группа типов Nematelminthes)	6	–	6
6.	Кольчатые черви (тип Annelida)	14	–	14
7.	Щупальцевые (тип Tentaculata)	2	–	2
8.	Членистоногие (тип Arthropoda)	38	–	38
9.	Моллюски (тип Mollusca)	14	–	14
10.	Иглокожие (тип Echinodermata). Щетинкочелюстные (тип Chaetognatha)	2	–	2
11.	Хордовые (тип Chordata)	6	–	6
12.	Позвоночные (подтип Vertebrata seu Craniota)	6	–	6
13.	Надкласс Рыбы (Pisces)	16	–	16
14.	Класс Земноводные (Amphibia)	8	–	8
15.	Класс Пресмыкающиеся (Reptilia)	12	–	12
16.	Класс Птицы (Aves)	28	–	28
17.	Класс Млекопитающие (Mammalia)	28	–	28
ИТОГО:		230		230

I. Протисты (царство Protista)

Освоение методов отбора проб простейших, создания смешанных и моноклональных культур, выделения отдельных видов, определения их таксономической принадлежности.

Саркодовые: особенности организации. Строение клеток корненожек (тип Rhizopoda). Характер движения голых (кл. Lobosea, п/кл. Gymnamoebia, *Amoeba* spp.) и раковинных (кл. Lobosea, п/кл. Testacealobosia, *Arcella* spp., *Diffugia* spp.; кл. Filosea, п/кл. Testaceafilosea, *Euglypha* spp.) амёб, строение раковин, питание, размножение. Наблюдение за работой сократительной вакуоли. Изучение ядер на окрашенных препаратах. Строение клеток фораминифер (тип Foraminifera), разнообразие раковин. Организация лучевиков (тип Actinopoda). Морфология солнечных (кл. Heliozoa, отр. Actinophryida, *Actinosphaerium eichhorni*). Наблюдение за работой сократительных вакуолей, движением, образованием и изменением

длины аксоподий, питанием. Разнообразие скелетных структур радиолярий (кл. Acantharea, кл. Polycystinea, кл. Phaeodarea). Изучение и зарисовка объектов по препаратам.

Жгутиконосцы: особенности организации. Строение клеток одиночных и колониальных свободноживущих зеленых (тип Chlorophyta, кл. Chlorophyceae, *Volvox* spp., *Eudorina elegans*), панцирных (тип Dinophyta, кл. Dynophyceae, *Ceratium hirudinella*), эвгленовых (тип Euglenozoa, кл. Euglenoidea, *Euglena viridis*, *E. gracilis*, *E. acus*, *Phacus longicauda*) и воротничковых (тип Choanoflagellida, кл. Choanomonadea, *Sphaeroeca volvox*) жгутиконосцев. Наблюдение за характером движения, метаболизмом. Паразитические и эндосимбионтные жгутиконосцы. Выделение из заднего отдела кишечника травяной лягушки (*Rana temporaria*) опалин (тип Opalinata, кл. Opalinata, отр. Opalinida, *Opalina ranarum*). Наблюдение за движением, делением трофонтов. Прижизненная и витальная окраска, выявление ядер и жгутиков. Кровепаразиты на примере *Trypanosoma lewisi* (тип Kinetoplastida, кл. Trypanosomatida). Изучение мазков крови крысы и зарисовка изученных объектов. Жизненные циклы опалин и трипаносом.

Переднекомплексные: особенности организации переднекомплексных споровиков (тип Apicomplexa, подтип Sporozoa). Споровики – паразиты насекомых (*Zophobas murinus*, *Tenebrio morio*, *Blatta orientalis*) и дождевых червей (*Lumbricus terrestris* и др.). Выделение у насекомых из среднего отдела кишечника представителей Gregarinomorpha группы Cephalina (*Gregarina blattarum* – у черного таракана). Наблюдение за характером движения гregarин. Морфология эпимеритов, сизигии. Выделение из семенных мешков дождевых червей представителей Gregarinomorpha группы Acephalina (*Monocystis agilis*). Обнаружение трофических стадий, цист, ооцист. Зарисовка объектов. Кровяные споровики (отр. Naemosporina). Изучение препаратов сухих мазков крови человека. Обнаружение стадий формирования эритроцитарного шизонта. Зарисовка стадий и генерализованной схемы жизненного цикла видов рода *Plasmodium*.

Инфузории (тип Ciliophora): особенности организации. Изучение особенностей биологии представителей различных экологических и таксономических групп. Равноресничные (п/кл. Holotrichia): характер движения, питания хищных форм (*Didinium* spp.), фильтраторов (*Paramecium aurelia*, *P. caudatum*, *Tetrahymena pyriformis*). Защитные реакции клетки (на примере инфузории-туфельки) на различные реагенты (растворы уксусной кислоты, йода). Методы иммобилизации и анестезии инфузорий. Наблюдение за работой аппарата сократительной вакуоли. Приготовление постоянных окрашенных препаратов. Выявление ядерного аппарата. Кругоресничные

(п/кл. Peritrichia): характер движения, питания сидячих форм на примере сувойки (*Vorticella microstomum*). Спиральноресничные (п/кл. Spirotrichia): характер движения, питания разноресничных (отр. Heterotrichida, *Stentor* spp.) и брюхоресничных (отр. *Hypotrichida*, *Stylonychia mytilus*) инфузорий. Обнаружение делящихся и конъюгирующих форм. Сосущие инфузории. Особенности организации на примере *Tocophrya quadripartita*. Питание. Зарисовка всех изученных объектов и препаратов.

II. Царство животных (Animalia). Пластинчатые (тип Placozoa) и Губки (тип Spongia)

Пластинчатые (тип Placozoa): ознакомление с особенностями организации и биологии на примере *Trichoplax adhaerens*. Зарисовка внешнего вида и изменения формы тела.

Губки (тип Spongia): особенности организации губок. Различные морфологические типы (аскон, простой и сложный сиконы, лейкон). Питание губок. Изготовление препаратов элементов скелета пресноводных губок (*Spongilla lacustris*, *Ephidatia mülleri*), внутренних почек. Зарисовка препаратов.

III. Стрекающие (тип Cnidaria) и Гребневики (тип Stenophora)

Стрекающие (тип Cnidaria). Особенности организации полипидных форм кл. Hydrozoa на примере *Hydra oligactis*, *Obelia geniculata*, *Sertularia* sp., *Clava multicornis*. Изучение морфологии одиночных и колониальных видов. Исследование разнообразия типов клеток с использованием препаратов мацерированных гидр. Особенности организации медузоидных форм метагенетических видов на примере *Obelia geniculata*. Зарисовка изученных объектов. Сцифоидные медузы (кл. Scyphozoa). Морфология взрослой медузы, сцифистомы и эфиры *Aurelia aurita* (отр. Semeostomeae). Изучение особенностей строения гастроваскулярной и половой систем, края зонтика. Сравнение с гидромедузой *Obelia geniculata*. Организация ставромедуз (отр. Stauromedusae) по постоянным и влажным препаратам *Lucernaria* sp. и *Haliclistus* sp. Особенности организации коралловых полипов (кл. Anthozoa). Ознакомление со строением восьмилучевых кораллов (п/кл. Octocorallia) на примере мягких кораллов (отр. Alcyonaria). Изучение внешнего строения, поперечных и продольных срезов конской актинии (п/кл. Hexacorallia, отр. Actiniaria, *Actinia equina*). Гребневики (тип Stenophora). Особенности внешнего строения бесщупальцевых гребневиков на примере *Beroë cucumis* (кл. Atentaculata, отр. Beröidea).

IV. Плоские черви (тип Plathelminthes)

Ресничные черви. Особенности организации свободноживущих плоских червей на примере ресничных червей (н/кл. Turbellaria,

кл. Turbellaria). Характер движения животных (скольжение с помощью ресничек и действие мускулатуры кожно-мускульного мешка). Строение пищеварительной системы (рассмотрение на живом материале и на тотальных препаратах). Изучение препаратов поперечного среза планарий.

Дигенетические сосальщики. Особенности организации паразитических плоских червей на примере дигенетических сосальщиков (н/кл. Neodermata, кл. Trematoda (= Digenea). Изучение мелких трематод (*Dolichosaccus rastellus*), паразитирующих у травяной лягушки (*Rana temporaria*). Вскрытие лягушки, выделение трематод из кишечника и изготовление тотальных препаратов. Изучение и зарисовка изготовленных препаратов. Освоение техники изготовления гистологических и тотальных препаратов макрообъектов. Изучение и зарисовка поперечных срезов и тотальных препаратов. Изучение стадий жизненного цикла сосальщиков. Знакомство с партеногенетическими поколениями трематод. Зарисовка спороцист, редий и церкарий фасциолид и шистосоматид.

Моногенетические сосальщики. Изучение моногенетических сосальщиков (кл. Monogenoidea) на примере *Polystoma integerrimum* и *Diplozoon paradoxum*.

V. Круглые черви (группа типов Nemathelminthes)

Нематоды (Nemathelminthes s. str.): свободноживущие и паразитические нематоды. Сапротрофы (*Turbatrix aceti*) и фитогельминты (Ditylenchidae и Heteroderidae). Методика анализа образцов почвы на присутствие цист золотистой картофельной нематоды (*Globodera rostochiensis*).

Коловратки (тип Rotatoria): знакомство с особенностями организации и биологией коловраток. Изучение фиксированного плактона озер и прудов, ознакомление с разнообразием представителей коловраток отрядов Bdelloida и Monogonata. Наблюдение за разнообразными формами движения коловраток (*Rotaria*, *Brachionus*). Кормление коловраток хлореллой и наблюдение за фильтрационным типом питания, работой коловращательного аппарата и мастакса. Знакомство с разнообразием коловраток в лабораторных культурах (*in vivo*) и в планктоне озер и прудов (фиксированный материал). Наблюдение за процессом выхода коловраток из анабиоза (постановка экспериментов на разных сухих субстратах: сухой мох, лишайники, лесная подстилка).

VI. Кольчатые черви (тип Annelida)

Пиявки (класс Hirudinea): адаптивные черты организации, связанные с эктопаразитизмом и хищничеством. Изучение морфологии и анатомии медицинской пиявки. Зарисовка пищеварительной, вы-

делительной, нервной и половой систем органов, особенностях сегментации. Освоение методики изготовления влажных препаратов.

Многощетинковые кольчецы (класс Polychaeta). Знакомство с подвижными плавающими (*Nereis* sp., п/кл. Errantia) и роющими формами (*Arenicola marina*, п/кл. Sedentaria), характер изменения морфологии полихет в зависимости от их образа жизни. Изучение морфологии нереиса. Вскрытие и изучение пескожила. Изготовление препаратов пароподий и пигидиума *Nereis*.

VII. Щупальцевые (тип Tentaculata)

Мшанки (класс Bryozoa). Организация колоний, строение статобластов.

VIII. Членистоногие (тип Arthropoda)

Ракообразные (кл. Crustacea, п/тип Branchiata): организация представителей п/кл. Branchiopoda. Особенности сегментации, строение и функции конечностей представителей отряда Anostraca (*Branchipus stagnalis*, *Artemia salina*). Движение и питание. Внутренняя организация. Особенности морфологии листоногих раков (отряд Phyllopoda, *Triops cancriformis*, *Lepidurus apus*): сегментация, строение и функции конечностей. Организация представителей отряда Conchostraca. Морфология и анатомия ветвистоусых (отряд Anomopoda) на примере *Daphnia pulex*. Изучение особенностей локомоции и питания дафний. Организация ракообразных п/кл. Maxillopoda. Особенности строения представителей отряда Copepoda на примере *Cyclops* sp. и *Diaptomus* sp. Сегментация, строение конечностей. Морфология личиночных стадий веслоногих рачков (орто- и метанауплиус, копеподитная личинка). Особенности организации усконогих раков (отр. Cirripedia) в связи с прикрепленным образом жизни на примере представителей р. *Balanus* и *Lepas*. Строение скелета. Внутренняя организация. Ракушковые рачки (отр. Ostracoda). Морфология, особенности расчленения тела, конечности (строение и функции). Движение. Внутренняя организация. Особенности морфологии и внутреннего строения представителей отряда Branchiura как эктопаразитов рыб и амфибий на примере карповой вши *Argulus foliaceus*. Диагностики таксономической принадлежности низших ракообразных, ее особенности. Определение пресноводных ветвистоусых и веслоногих ракообразных фауны Беларуси. Организация высших раков (п/кл. Malacostraca). Особенности морфологии высших раков на примере узкопалого речного рака (*Astacus leptodactylus*) (отр. Decapoda). Сравнительный анализ особенностей внешнего строения представителей основных отрядов подкласса Malacostraca: Isopoda, Amphipoda, Decapoda. Таксономическое разнообразие ракообразных. Особенности морфологии, биологии, экологии и хозяйственное значение.

Многоножки (надкласс Myriapoda): сравнительная морфология представителей основных таксонов (Chilopoda, Paupoda, Symphyla, Diplopoda). Губоногие; внешнее строение и морфология ротового аппарата обыкновенной костьянки (*Lithobius forficatus*). Двупарноногие; внешнее строение кивсяков (*Julis*) и многосвязов (*Polydesmus*), морфология ротового аппарата кивсяка. Многообразие многоножек, их экология.

Шестиногие (надкласс Hexapoda, или Insecta s.l.): внешняя морфология насекомых. Сегментация тела, разделение его на отделы. Строение головного отдела. Строение и типы антенн. Строение и типы ротовых аппаратов. Строение грудного отдела тела и тенденции его эволюционных преобразований. Элементы эндоскелета груди. Строение и типы конечностей. Строение и типы крыльев. Строение брюшка и его придатков. Основные типы личинок и куколок насекомых. Основные методы анатомического исследования насекомых: вскрытие и препарирование систем органов. Изготовление тотальных микроскопических препаратов мягкотелых насекомых в жидкости Фора-Берлеза и сильно хитинизированных частей тела в канадском бальзаме. Изготовление временных препаратов в глицерине и глицерин-желатине. Систематика насекомых. Внешняя морфология тлей, белокрылок и кокцид. Определение видовой принадлежности представителей основных отрядов. Описание насекомых. Составление энтомологических определительных таблиц.

Хелицеровые (п/тип Chelicerata): паукообразные (класс Arachnida), современная система таксона. Сравнительная морфология представителей рецентных подклассов. Внешнее строение тела и морфо-функциональная дифференциация конечностей у скорпионов (на примере *Buthus eupeus*), сольпуг (*Galeodes araneoides*), ложноскорпионов (*Chelifera cancroides*), сенокосцев (*Phalangium opilio*) и пауков (*Araneus diadematus*). Многообразие адаптаций пауков к использованию паутины. Основные эколого-систематические группы пауков фауны Беларуси. Клеши как паукообразные, реализовавшие преимущества микроскопических размеров тела. Общая схема деления тела на отделы. Современные взгляды на систематику группы. Основные таксоны акариформных клещей (отряд Acariformes). Панцирные клещи (орибатиды), тироглифоидные клещи (н/сем. Tyroglyphoidea), строение тела и хетом мучного клеща (*Tyroglyphus farinae*). Эриофиоидные клещи (н/сем. Eriophyoidea), особенности биологии, многообразие формируемых ими терат. Паразитиформные клещи: основные экологические и систематические группы, их характерные представители.

IX. Моллюски (тип Mollusca)

Брюхоногие моллюски (класс Gastropoda): особенности организации. Внешнее строение брюхоногих моллюсков, варианты конструкции раковин. Водные и наземные легочные моллюски фауны Беларуси, их морфология, биология, экология и хозяйственное значение. Морфология и экология слизней семейств Arionidae, Limacidae и Deracidae.

Двустворчатые моллюски (класс Bivalvia): особенности организации. Внешнее и внутреннее строение двустворчатых моллюсков. Строение раковин, их шлифы. Биология двустворчатых моллюсков, глохидии.

Многообразие моллюсков. Основные таксономические группы, сравнительная морфология боконервных (подтип Aculifera) и раковинных (подтип Conchifera), особенности строения лопатоногих (класс Scaphopoda) и головоногих (класс Cephalopoda) моллюсков. Хозяйственное значение представителей типа. Специфика определения таксономической принадлежности моллюсков.

X. Иглокожие (тип Echinodermata). Щетинкочелюстные (тип Chaetognatha)

Иглокожие (тип Echinodermata): особенности организации представителей основных таксонов рецентных иглокожих. Анатомия морских звезд. Многообразие и экология иглокожих.

Щетинкочелюстные (тип Chaetognatha): внешнее строение морских стрелок (на примере представителей рода *Sagitta*), их экология.

XI. Хордовые (тип Chordata)

Общая характеристика типа и его положение в системе животного мира. Система хордовых: п/т *Tunicata, seu Urochordata*; п/т *Acrania*; п/т *Vertebrata, seu Craniota*. Их морфологические и биологические особенности в отношении общего усовершенствования организации.

Подтип *Tunicata, seu Urochordata*: происхождение. Основные черты организации. Класс *Ascidiae*. Строение взрослых особей, личиночной стадии. Одиночные и колониальные, огнетелки. Регрессивный метаморфоз асцидий. Класс *Salpae*. Настоящие сальпы и бокопнички, их строение, размножение и развитие. Одиночные и колониальные формы. Биологическое значение метагенеза. Класс *Appendiculariae*. Работы русских ученых в области изучения низших хордовых – оболочников и бесчерепных.

Подтип *Acrania*: класс *Cephalochordata*. Организация, развитие и биология ланцетника как представителя бесчерепных. Значение работ А. О. Ковалевского.

XII. Позвоночные (подтип *Vertebrata seu Craniota*)

Характеристика подтипа как наиболее высокоорганизованной группы хордовых животных. Система подтипа.

Раздел Agnatha (бесчелюстные): класс Круглоротые (*Cyclostomata*). Основные черты организации представителей класса на примере речной миноги (*Lampetra fluviatilis*), развитие и биология. Систематика класса.

Раздел Gnatostomata (челюстноротые): морфологические и биологические особенности в отношении общего усовершенствования организации.

XIII. Надкласс Рыбы (*Pisces*)

Общая характеристика надкласса Рыбы как первичноводных животных. Система надкласса: классы Хрящевые (*Chondrichthyes*) и Костные (*Osteichthyes*) рыбы.

Класс Хрящевые рыбы (*Chondrichthyes*): основные черты организации представителей класса на примере колючей акулы (*Squalus acanthias*) и шиповатого ската (*Raja clavata*), особенности внешнего строения, строение систем внутренних органов и скелета, особенности размножения. Систематика класса (экспозиция зоологического музея).

Класс Костные рыбы (*Osteichthyes*): основные черты организации представителей класса на примере окуня речного (*Perca fluviatilis*) и плотвы (*Rutilus rutilus*), особенности внешнего строения, строение систем внутренних органов и скелета, особенности размножения. Методика препарирования скелета костной рыбы. Систематика класса (экспозиция зоологического музея). Определение рыб фауны Беларуси.

XIV. Класс Земноводные (*Amphibia*)

Особенности внешнего и внутреннего строения земноводных на примере лягушки травяной (*Rana temporaria*). Двойственность организации земноводных (приспособления к водной и воздушной среде). Размножение и развитие земноводных. Методика препарирования скелета земноводных. Систематика класса ((экспозиция зоологического музея). Определение земноводных Беларуси.

XV. Класс Пресмыкающиеся (*Reptilia*).

Особенности внешнего и внутреннего строения пресмыкающихся на примере агамы кавказской (*Agama caucasica*). Организация пресмыкающихся как амниот. Размножение и развитие пресмыкающихся. Методика препарирования скелета пресмыкающихся. Систематика класса (экспозиция зоологического музея).

XVI. Класс Птицы (*Aves*)

Обзор организации птиц, как высших амниот приспособившихся к полету, по системам органов. Освоение методик препариро-

вания скелета птиц и изготовления тушек для научных коллекций. Систематика птиц. Подклассы: ящерохвостые и веерохвостые. Надотряды веерохвостых птиц: 1) бескилевые, или ходящие птицы; их отличительные черты и распространение; 2) пингвины, или плавающие; распространение и биология; 3) килевые, или летающие; характеристика и краткий обзор главнейших отрядов (экспозиция зоологического музея). Экология птиц. Адаптивные особенности различных групп. Полет и миграции птиц. Размножение, эмбриональное и постэмбриональное развитие птиц, типы развития птенцов. Географическое распространение птиц. Биоценотическая роль и хозяйственное значение. Редкие и охраняемые птицы Европы и Беларуси (экспозиция зоологического музея). Домашние птицы и их происхождение.

XVII. Класс Млекопитающие (Mammalia)

Общая характеристика класса млекопитающих. Его многообразие в связи с приспособлением к различным условиям жизни. Сравнительно-анатомический очерк организации млекопитающих как высшего класса позвоночных. Особенности эмбрионального развития. Систематика млекопитающих. Подкласс Яйцекладущие (Prototheria): примитивные черты организации; приспособительные особенности. Питание. Размножение. Распространение. Подкласс Живородящие (Theria). Инфракласс Сумчатые (Metatheria). Характерные черты организации и размножения. Параллелизм с плацентарными млекопитающими. Распространение. Инфракласс Плацентарные (Euteria). Общая характеристика. Краткий обзор отрядов плацентарных млекопитающих. Особенности распространения и биология. Происхождение млекопитающих. Экология млекопитающих. Питание и способы добывания корма. Приспособления к переживанию неблагоприятных периодов года: миграции, спячки, запасаение корма. Размножение и забота о потомстве. Высшая нервная деятельность. Систематический обзор млекопитающих Беларуси. Промысловые млекопитающие. Редкие и охраняемые млекопитающие Беларуси (экспозиция зоологического музея). Млекопитающие – вредители сельского хозяйства и переносчики эпидемических заболеваний. Домашние млекопитающие и их происхождение.

ЛИТЕРАТУРА

О с н о в н а я:

1. Гуртовой Н. Н. Практическая зоотомия позвоночных. Амфибии. Рептилии. Учебное пособие для студентов биологических специальностей вузов / Н. Н. Гуртовой, Б. С. Матвеев, Ф. Я. Дзержинский. М.: Высшая школа, 1992.

2. *Быховский Б. Е.* Моногенетические сосальщики, их система и филогения / Б. Е. Быховский. М.; Л.: Наука, 1957.
3. *Гинецинская Т. А.* Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция / Т. А. Гинецинская. Л.: Наука, 1968.
4. *Гинецинская Т. А.* Частная паразитология / Т. А. Гинецинская, А. А. Добровольский. М.: Высшая школа, 1978. Ч. 1–2.
5. *Гуртовой Н. Н.* Практическая зоотомия позвоночных Низшие хордовые. Бесчелюстные. Рыбы. Учебное пособие для студентов биологических специальностей вузов / Н. Н. Гуртовой, Б. С. Матвеев, Ф. Я. Держинский. М.: Высшая школа, 1976.
6. *Гуртовой Н. Н.* Практическая зоотомия позвоночных. Птицы Млекопитающие. Учеб. пособие для студентов биол. спец. вузов / Н. Н. Гуртовой, Ф. Я. Держинский. М.: Высшая школа, 1992.
7. *Захваткин Ю. А.* Курс общей энтомологии / Ю. А. Захваткин. М.: Колос, 2001.
8. *Иванов А. В.* Большой практикум по зоологии беспозвоночных / А. В. Иванов, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков. М.: Высшая школа, 1981–1983. Т. 1–2.
9. *Кутикова Л. А.* Бделлоидные коловратки фауны России / Л. А. Кутикова. М.: КМК, 2005.
10. *Кутикова Л. А.* Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / Л. А. Кутикова, Я. И. Старобогатов. М.: Гидрометеиздат, 1977.
11. *Лукин Е. И.* Пиявки. 1: Пиявки пресных и солоноватых водоемов. / Е. И. Лукин. Л.: Наука, 1976.
12. *Монаков А. В.* Питание пресноводных беспозвоночных / А. В. Монаков. М.: РАН, 1998.
13. *Перель Т. С.* Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР / Т. С. Перель. М.: Наука, 1979.
14. *Росс Г.* Энтомология / Г. Росс, Ч. Росс, Д. Росс. М.: Мир, 1985.
15. *Руководство по зоологии* / под ред. Л. А. Зенкевича. М.; Л.: Биомедгиз, 1937–1954. Т. 1–3.
16. *Хаусман К.* Протозоология / К. Хаусман. М.: Мир, 1988.
17. *Шалапенок Е. С.* Краткий определитель водных беспозвоночных животных / Е. С. Шалапенок, Ж. Е. Мелешко. Мн.: БГУ, 2005.

Д о п о л н и т е л ь н а я:

1. *Барнс Р.* Беспозвоночные: Новый обобщенный подход / Р. Барнс, П. Кейлоу, П. Олив, Д. Голдинг. М.: Мир, 1992.
2. *Беклемишев В. Н.* Основы сравнительной анатомии беспозвоночных / В. Н. Беклемишев. М.: Наука, 1964. Т. 1–2.

3. Жизнь животных / под ред. В.Е. Соколова. – М.: Просвещение, 1984–1988. Т. 1–3.
4. Количественные методы в почвенной зоологии / ред. М. С. Гиляров
- М. С.Гиляров, Б. Р. Стриганова. М.: Наука, 1987.
5. *Корнюшин А. В.* Критический анализ современных представлений о филогении многоклеточных животных / А. В. Корнюшин // *Vestnik zoologii*, 2004. Т. 38 (1). С. 3–18.
6. *Кузнецов Б. А.* Определитель позвоночных животных фауны СССР. (В 3-х ч.). Пособие для учителей. Ч. 1. Круглоротые, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся / Б. А. Кузнецов. М.: Просвещение, 1974.
7. *Кузнецов Б. А.* Определитель позвоночных животных фауны СССР. (В 3-х ч.). Пособие для учителей. Ч. 2. Птицы / Б. А. Кузнецов. М.: Просвещение, 1974.
8. *Кузнецов Б. А.* Определитель позвоночных животных фауны СССР. (В 3-х ч.). Пособие для учителей. Ч. 3. Млекопитающие / Б. А. Кузнецов. М.: Просвещение, 1974.
9. *Малахов В. В.* Загадочные группы морских беспозвоночных. Трихоплакс, ортонектиды, дициемиды, губки. / В. В. Малахов. М.: МГУ, 1990.
10. *Никольский Г. В.* Основы ихтиологии / Г. В. Никольский. М.: Советская наука, 1961.
11. Определитель беспозвоночных России и сопредельных территорий / под ред. С. Я. Цалолихина. СПб.: ЗИН РАН, 1994–1997. Т. 1–3.
12. Определитель насекомых Европейской части СССР / под ред. Г. С. Медведева. М.; Л.: Наука, 1964–1988. Т. 1–5.
13. *Ромер А.* Анатомия позвоночных: В 2-х тт. Т. 1.: Пер. с англ. / А. Ромер, Т. Парсонс. М.: Мир, 1992. – 358 с., ил.
14. *Ромер А.* Анатомия позвоночных: В 2-х тт. Т. 2.: Пер. с англ. / А. Ромер, Т. Парсонс. М.: Мир, 1992. – 406 с., ил.
15. *Степаньянц С. Д.* Гидра: от Абраама Трамбле до наших дней / С. Д. Степаньянц, В.Г. Кузнецова, Б. А. Анохин. М.; СПб.: КМК, 2003.
16. *Хадорн Э.* Общая зоология / Э. Хадорн, Р. Венер. М.: Мир, 1989.
17. *Цингер Я. А.* Простейшие / Я. А. Цингер. М.: Учпедгиз, 1947.
18. *Штейнхауз Э.* Микробиология насекомых / Э. Штейнхауз. М.: Изд-во иностранной лит-ры, 1950.
19. *Яблоков А. В.* Изменчивость млекопитающих / А. В. Яблоков. М.: Наука, 1966.

20. Bobrov A. Morphological variability of testate Amoebae (Rhizopoda: Testacealobosea: Testaceafilosea) in natural populations / A. Bobrov, Y. Mazei. // Acta Protozoologica, 2004. V. 43. P. 133–146.
21. Corliss J. O. Biodiversity and biocomplexity of the Protists and an overview of their significant roles in maintenance of our biosphere / J. O. Corliss. // Acta Protozoologica, 2002. V. 41. P. 199–219.
22. Daly M. Systematics of the Hexacorallia (Cnidaria: Anthozoa) / M. Daly, D. G. Fautin, V. A. Cappola. // Zoological Journal of the Linnean Society, 2003. V. 139. P. 419–437.
23. Greve W. Ctenophora / W. Greve. // Zooplankton, 1975. V. 146. P. 1–6.