



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждена
на Ученом совете ФГБОУ ВО
«Дагестанский
государственный университет»
Протокол № 7 от «31» марта 2022 г.
Ректор университета
М.Х. Рабаданов



ПРОГРАММА-МИНИМУМ
кандидатского экзамена по специальности
1.5.12 –Зоология

Программа кандидатского экзамена по специальности 1.5.12 – «Зоология» (биологические науки) составлена на основе паспорта научной специальности и учебного плана ДГУ по основной образовательной программе аспирантской подготовки.

Составитель: д.б.н., доц. Мазанаева Л.Ф.

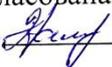


Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры зоологии и физиологии «23» марта 2022 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  Мазанаева Л. Ф.

Программа кандидатского минимума утверждена на заседании Совета биологического факультета «23» марта 2022 года, протокол № 7.

Декан биологического факультета  Халилов Р. А.

Программа кандидатского минимума согласована с Управлением аспирантуры и докторантуры «З/б» 0.3 2022 г.  Рамазанова Э.Т.

Введение

В основу настоящей программы положены следующие разделы: зоология беспозвоночных, зоология позвоночных, зоогеография, паразитология, экологическая физиология, эмбриология, цитология, гистология, клеточная биология. Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по биологическим наукам.

1. История изучения зоологии

Зоология как синтетическая наука, изучающая представителей царства Протисты (Protista) с животным типом обмена и царства Животные (Animalia). Специфика зоологии: её место в системе биологических наук. Задачи зоологии. Научные методы зоологии. История зоологии: основные её этапы. Накопление зоологических знаний в античном мире, в средневековье, эпоху возрождения. Зарождение зоологии в 18-ом веке. Роль К. Линнея в создании научной зоологии. Вклад в развитие зоологии выдающимися учеными до дарвиновского периода (Л. Бюффон, Ж. Кювье, Э.Ж. Сент-Илер, Ж.Б. Ламарк). Становление зоологии в 19 веке. Значение эволюционной теории Ч. Дарвина для развития зоологии. Выдающиеся зоологи второй половины 19-го века (Э. Геккель, Ф. Мюллер, Д. Хаксли). Вклад российских зоологов в развитие зоологии (К.Ф. Вольф, П.С. Паллас, К.Ф. Рулье, К.М. Бэр, В.О. Ковалевский, А.О. Ковалевский, И.И. Мечников, А.П. Богданов.). Основные этапы развития зоологии в 20 веке. Развитие эволюционного метода в зоологии в трудах А. Ремане, К. Лоренца, Л. Каймена, Э. Майра. Выдающиеся российские зоологи 20-го века: А.Н. Северцов, И.И. Шмальгаузен, М.А. Мензбир, Л.С. Берг, В.Н. Беклемишев, В.А. Догель, П.П. Иванов, А.А. Захваткин, А.В. Иванов, А.А. Зенкевич, Д.Н. Кашкаров, А.Н. Формозов, С.И. Огнев, М.С. Гиляров, Г.П. Дементьев, В.Г. Гептнер, Е.Н. Павловский, К.И. Скрябин и др.

2. Принципы и задачи современной систематики животных (разнообразие взглядов)

Филогенетическая систематика и её задачи. Основные таксономические категории зоологии. Иерархия таксонов. Вид как основная элементарная единица систематики. Биологическая и типологическая концепция вида. Критерии вида и их специфика в различных группах. Внутривидовые таксоны (микросистематика). Основы зоологической номенклатуры. Название, диагноз, дифференциальный диагноз. Типовой материал. Голотип, паратип, синтип, лектотип, неотип. Правило приоритета. Синонимия. Номенклатурная этика. Развитие цитогенетического и биохимического подходов в систематике. Пути образования таксонов и жизненных форм. Монофилия и полифилия.

3. Биогеографические доказательства эволюции

Систематическая зоогеография. Палеозоогеография. Зоогеографическое районирование. Факторы географического распространения животных. Географическая зональность и поясность, как факторы распространения животных. Понятие об ареале. Роль исторических, географических и экологических факторов в формировании ареала. Миграции, преграды, изоляция. Теория дрейфа материков и ее значение для решения исторических проблем. Зоогеографическое районирование суши. Учение о центрах происхождения животных. Вертикальная поясность в горных системах. Зоогеографические области, типы ареалов. Приспособления животных к жизни на суше. Основные группы почвенной фауны и особенности жизни животных в почве. Особенности обитания животных в экстремальных условиях (пустынях, арктических сообществах, временных биотопах). Анабиоз. Мирового океана и континентальных водоемов. Типы ареалов в пелагиали. Зоогеографическое районирование литоральной и шельфовой зоны. Вертикальная зональность океана. Бентос и планктон. Основные экологические группы бентосных организмов. Особенности литоральной зоны как среды обитания. Фауна шельфа, континентального склона, абиссали и глубоководных желобов. Гидротермальные зоны и особенности их фауны. Вертикального распределения планктона. Основные группы морского зоопланктона и его миграции. Вертикальная зональность пресноводных водоемов. Основные группы пресноводного зоопланктона и зообентоса.

4. Симбиоз и его роль в природе

Формы симбиоза: синойкия, комменсализм, мутуализм, паразитизм. Происхождение паразитизма и распространение паразитизма среди животных. Особенности морфологии, физиологии, размножения и жизненных циклов различных паразитов. Экологическая роль паразитизма. Наиболее распространенные паразитарные заболевания животных и человека.

5. Практическое значение животных

Беспозвоночные: вредители леса и сельскохозяйственных культур. Обрастания. Биоповреждения материалов. Животные - вредители растений. Промысловые беспозвоночные: кремнегубки, коралловые полипы, моллюски, ракообразные. Основные группы промысловых беспозвоночных России. Культивируемые беспозвоночные. Биотехнология. Промысловые позвоночные. Охотничий промысел: промысловые млекопитающие и птицы. Водный промысел: промысловые рыбы (рыболовство), млекопитающие, морские черепахи и др. Животноводство. Аквакультура. Акклиматизация и её последствия. Редкие и исчезающие виды животных, занесенные в Красные книги России и Дагестана. Проблемы охраны животного мира Дагестана.

6. Значение животных в биосфере

Животные в экосистемах Земли. Геологическая роль животных. Формирование осадочных пород. Роль в геохимических циклах. Основные

трофические группы животных. Положение в цепях питания и трофических уровнях. Зоомасса. Количественная оценка трофо- и энергетической роли животных в экосистемах. Типы биоценотических отношений между животными и другими организмами. Средообразующая деятельность животных. Роль разных групп животных в развитии флоры и растительности Земли. Приспособления животных в жизни на суше.

7. Современные представления о системе органического мира

Клеточные и бесклеточные организмы. Зарождение и ранние этапы развития жизни на Земле. Прокариотные организмы: археи, бактерии. Современные представления о происхождении эукариот. Роль архей и эубактерий в происхождении эукариотной клетки: «кольцо жизни». Органеллы эукариотной клетки, имеющие симбиотическое происхождение. Современные представления о системе Eukaryota. Шесть надцарств эукариотных организмов. Двужгутиковые (Bikonta) и одножгутиковые (Trupanomatidae). Морфологические, биохимические и молекулярно - генетические признаки в мегасистематике эукариот.

8. Простейшие с организацией жгутиконосцев

Организация жгутиковой клетки эукариот. Строение ундулиподия и кинетосомы. Механизм движения ундулиподия. Особенности движения жгутиков и ресничек. Корешковая система жгутиков и ресничек. Строение и функции мастигонем. Простейшие с организацией жгутиконосцев Excavata. Типы Euglenozoa, Dinoflagellata, Diplomonadida, Parabasalia, Chlorophyta, Opalinata. Общая характеристика подтипа Эвгленовых (Euglenida). Особенности организации и биологии класса Эвгленовые. Общая характеристика подтипа Кинетопластовых (Kinetoplastida). Особенности организации и биологии класса Кинетопластиды. Строение, жизненные циклы и медицинское значение паразитических представителей кинетопластид (Bodonidae, Trupanosoma, Leischmania). Общая характеристика типа Diplomonadida. Строение и медицинское значение Lamblia. Общая характеристика типа Parabasalia. Строение и медицинское значение Trichomonadea. Строение и биология жгутиконосцев Hypermastigida. Общая характеристика типов Chlorophyta и Opalinata.

9. Простейшие с организацией корненожек

Общая характеристика и классификация Ризарий Rhizaria.

Биологическое разнообразие царства Cercozoa (Cercomonadea, Silicoflosea, Chlorarachnyophyta, Phaeodarea). Строение и биология морских простейших Феодарий (Phaeodarea). Строение ядра и спорогенез у феодарий. Простейшие

с организацией корненожек Heterolobosea. Общая характеристика надцарства Amoebozoa. Безмитохондриальные амёбы - представители типа Archamoeba. Общая характеристика типа Rizopoda. Особенности организации и биологии Testacealobosea и Gymnamoebae. Биологическое разнообразие царства Retaria (Foraminifera, Radiolaria, Acantharia). Общая характеристика типа Foraminifera. Донные и планктонные фораминиферы. Глубоководные фораминиферы. Роль фораминифер в поддержании глобального баланса углекислоты. Геологическое значение корненожек. Биология и жизненный цикл акразиевых Acrasida. Биология и медицинское значение Naegleria. Простейшие с лучистой организацией. Общая характеристика типа Radiolaria. Безмитохондриальные амёбы - представители типа Archamoeba. Биология и жизненный цикл настоящих слизевиков Eumycetozoa. Голые и раковинные амёбы - представители типа Tubulinea. Амёбы - возбудители заболеваний человека (Entamoeba, Acanthamoeba).

10. Альвеолятные простейшие (Perkinseomorpha, Sporozoa, Ciliophora)

Общая характеристика надтипа Apicomplexa. Хищные жгутиконосцы, как представители свободноживущих Apicomplexa. Общая характеристика типа Perkinseomorpha. Строение и биология Spiromonadea и Perkinsidea. Общая характеристика и ультраструктурные признаки типа Sporozoa. Строение, биология и жизненный цикл представителей класса Грегарины (Gregarineae). Строение и жизненный цикл представителей класса Кокцидий (Coccidia). Жизненный цикл и медицинское значение Toxoplasma. Строение, жизненный цикл и медицинское значение представителя кровяных споровиков (Haemosporidia) – малярийных плазмодиев (Plasmodium). Эпидемиология малярии. Общая характеристика надтипа Ресничные (Ciliophora). Строение и модификации ресничного аппарата (цирры, мембраны и мембранеллы) и защитные органеллы. Особенности организации ротового аппарата, пищеварение и экскреция и разнообразие питания ресничных простейших. Ядерный дуализм. Организация ядерного аппарата. Функции макронуклеуса и микронуклеуса. Бесполое размножение ресничных. Конъюгация – половой процесс ресничных. Типы спаривания. Автогамия. Восстановление ядерного аппарата после конъюгации. Проблема избыточной ДНК и организация зрелого макронуклеуса. Современные представления о классификации типа Ciliophora. Биологическое разнообразие и экологическая роль ресничных простейших.

11. Царство животных Metazoa

Общие признаки животных Metazoa. Проблема происхождения многоклеточных животных. Концепции неколонизального происхождения многоклеточных животных - гипотезы "целлюляризации". Концепции

колониального происхождения многоклеточных животных. Гипотеза гастреи Э. Геккеля. Современные версии гипотезы гастреи. Гипотеза фагоцителлы И.И. Мечникова. Развитие гипотезы фагоцителлы в трудах российских и зарубежных ученых. Гипотезы первичной седентарности предков Metazoa. Концепция синзооспоры А.А. Захваткина. Современные версии гипотез первичной седентарности Metazoa. Основные типы организации животных. Многоклеточные низшие и высшие: двуслойные, трехслойные (паренхиматозные, первичнополостные, вторичнополостные). Первичноротые и вторичноротые. Типы симметрии у животных: центральная, лучевая, билатеральная, метамерия, поступательно вращательная. Адаптивное значение и пути эволюции симметрии. Смена симметрии в онто - филогенезе. Учение о зародышевых листках. Типы дробления зародыша. Способы гастрюляции. Типы образования мезодермы. Закладка органов из энтодермы, эктодермы и мезодермы.

12. Подцарство Prometazoa:

Тип Пластинчатые (Placozoa) и Губки (Porifera)

Общие признаки подцарства Prometazoa. Общая характеристика типа Пластинчатые (Placozoa): особенности организации, дифференциация и специализация клеток. Взгляды на происхождение Trichoplax. Способы передвижения и механизм питания, бесполое и половое размножение Trichoplax. Общая характеристика типа Губок (Porifera). Внешняя морфология и основные типы строения губок. Организация процесса биофильтрации. Гистологическая организация хоанодермы: строение воротничковых клеток губок. Гистологическая организация пинакодермы: строение клеток экзо- и эндопинакодермы, организация пороцитов. Основные компоненты мезохила губок. Органические компоненты неклеточного вещества мезохила и клетки их синтезирующие: колленциты, лофоциты и спонгоциты. Химический состав и строение спикул губок. Спикуллобласты известковых и кремнеугольных губок: происхождение и строение. Ядрышковые амебоциты и их функции у губок. Клетки с включениями: строение и функции. Происхождение половых клеток у различных групп губок. Современные представления о классификации губок. Класс Известковые губки (Calcispongia): особенности строения, эмбриональное развитие, строение личинки и ее метаморфоз. Класс Стекланных губок (Hyalospongia): особенности организации, строение личинок и их метаморфоз. Класс Коралловые губки (Sclerospongia): особенности организации и биология. Класс Кремнеугольных губок (Demospongia): особенности организации, строение личинок и их метаморфоз. Бесполое размножение кремнеугольных губок. Особенности биологии морских и пресноводных видов. Губки озера Байкал. Экологическое значение губок.

13. Подцарство Eumetazoa: Тип Гребневики (Ctenophora).

Общие признаки подцарства Eumetazoa. Происхождение настоящих

многоклеточных животных. Гипотеза педоморфного (прогенетического) происхождения Eumetazoa. Классификация подцарства Eumetazoa. Общие признаки представителей раздела Двуслойные (Diploblastica). Общая характеристика типа Гребневики (Stenophora). Анализ симметрии. Причины формирования и происхождение осевой симметрии гребневиков. Внешняя морфология и анатомическое строение гребневиков. Строение эпидермиса и его производных: гребные пластинки и коллоциты. Аборальный орган гребневиков: строение, функции, филогенетическое значение. Строение гастродермиса и его производных: строение меридиональных каналов и розетковидных органов. Гистологическая организация мезоглеи. Мезоглеальная мускулатура. Строение гонад и размножение гребневиков. Эмбриональное развитие гребневиков. Разнообразие и биология пелагических гребневиков. Экологическое и практическое значение гребневиков. Гребневики - вселенцы в моря России.

14. Тип Стрекающие (Cnidaria).

Общая характеристика типа Стрекающие (Cnidaria). Черты упрощения в организации взрослых Cnidaria. Строение, происхождение и механизм функционирования стрекательной клетки. Разнообразие стрекательных клеток. Классификация типа Cnidaria. Общая характеристика класса Коралловые полипы (Anthozoa). Соотношение билатеральной и радиальной симметрии в строении. Жизненные циклы. Строение планктотрофной личинки и ее биологическое значение. Метаморфоз личинки и судьба аборального органа в метаморфозе. Внешняя морфология и анатомия Шестилучевых кораллов Hexacorallia. Бесполое и половое размножение, последовательность закладки мезентериев в постларвальном онтогенезе шестилучевых кораллов. Одиночные шестилучевые кораллы Цериантарии (Ceriantharia): строение и механизм формирования трубок. Восемилучевые кораллы (Octocorallia): внешняя морфология и анатомия. Разнообразие строения колоний восьмилучевых кораллов. Гидрохимия скелетообразования у рифообразующих кораллов и роль симбионтов в формировании скелета. Распространение коралловых рифов в Мировом океане. Строение коралловых рифов: окаймляющие рифы, барьерные рифы, атоллы. Коралловые рифы как оазисы повышенного биологического разнообразия в Мировом океане. Общая характеристика класса Сцифоидные медузы (Scyphozoa): внешняя морфология, анатомическое строение и гистологическая организация. Роль мезоглеи как динамического скелета и средства поддержания плавучести. Нервная система и органы чувств медуз. Комбинированная радиальная симметрия в строении медуз и причины ее формирования. Общая характеристика Кубоидных медуз (Cubozoa). Сравнение жизненных циклов кубоидных и сцифоидных медуз. Происхождение метагенеза. Строение полипов кубоидных и сцифоидных. Особенности строения кубомедуз, дискомедуз и медуз-корнеротов. Строение и биология "сидячих медуз" - Stauromedusae. Практическое значение Сцифоидных медуз. Кубоидные медузы – наиболее опасные обитатели

морей. Общая характеристика класса Гидрозоидные (Hydrozoa). Hydrozoa как наиболее прогрессивная группа Стрекающих. Стенотелы (пенетранты) - специфический тип стрекательных клеток. Интерстициальные клетки (стволовые) клетки гидроидных. Чередование поколений в жизненном цикле морских Hydrozoa. Строение полипов и упрощение их организации у Hydrozoa. Развитие медузоидной почки и строение медуз у Hydrozoa. Редукция медуз и полипов в жизненном цикле Hydrozoa. Классификация Hydrozoa. Опасные для человека представители отряда Limnomedusae. Паразитические Cnidaria, как пример крайней степени упрощения организации под влиянием паразитического образа жизни. Особенности организации и жизненный цикл Микоспора (Muxosporoa). Практическое значение Muxospora.

15. Трехслойные билатерально-симметричные животные (Bilateria или Triploblastica)

Проблема происхождения трехслойных билатерально-симметричных животных (Bilateria или Triploblastica). Палеонтологические данные и различные гипотезы происхождения Bilateria. Основные филогенетические линии по данным молекулярной биологии и современная классификация Bilateria. Происхождение мезодермы. Планулоидно-турбеллярные гипотезы происхождения Bilateria. Характеристика и систематика типа Плоские черви (Plathelminthes). Надкласс Ресничные черви (Turbellaria). Разнообразие внешней морфологии и организация покровов свободноживущих видов. Организация мышечного мешка, строение пищеварительной и выделительной систем турбеллярий. Строение терминальных клеток и гистологическая организация паренхимы. Нервная система и органы чувств. Стволовые клетки Турбеллярий (необласты), их роль в процессах физиологической и травматической регенерации и бесполого размножения. Строение половой системы и половых клеток турбеллярий (у Archophora и Neophora). Развитие турбеллярий с различным строением яйцеклеток. Пелагические личинки турбеллярий. Турбеллярии как пedomорфная группа Trochozoa. Проблема классификации турбеллярий. Экологическое разнообразие. Интерстициальные турбеллярии. Пресноводные и наземные турбеллярии. Общая характеристика и систематика надкласса Neodermata (классы Monogenea, Cestoda, Trematoda). Внешнее и внутреннее строение Моногенетических сосальщиков (Monogenea). Размножение моногенетических сосальщиков. Строение личинки моногеней - онкомирацидия. Жизненный цикл моногенетических сосальщиков. Живородящие моногеней (Gyrodactylus). Практическое значение моногенетических сосальщиков. Общая характеристика класса Ленточных червей (Cestodes). Разнообразие внешней морфологии и прикрепительных органов цестод. Строение и функции тегумента цестод. Строение мышечной, выделительной и нервной систем и так называемой "паренхимы" цестод. Строение, развитие и функционирование половой системы цестод. Подклассы Cestodaria и Eucestoda. Строение и жизненный цикл Amphilinida.

Характеристика Eucestoda как колониальных животных. Разнообразие жизненных циклов Eucestoda. Жизненные циклы широкого лентеца (*Diphyllobothrium latum*), бычьего цепня (*Taeniarrhynchus saginatus*), свиного цепня (*Taenia solium*), эхинококка (*Echinococcus granulosus*) и альвеококка (*Alveococcus multilocularis*). Медицинское и ветеринарное значение цестод. Общая характеристика класса Сосальщиков (Trematodes). Особенности внешней морфологии, анатомии и гистологической организации трематод. Жизненный цикл печеночной двуустки (*Fasciola hepatica*), кровяной двуустки (*Schistosoma* spp.), кошачьей двуустки (*Opisthorchis fileneus*). Медицинское и ветеринарное значение трематод. Биологическое значение партеногенетических стадий жизненного цикла трематод.

16. Тип Круглые черви (Nematoda).

Особенности внешней морфологии. Строение Кутикулы, гиподермы и мускулатуры нематод. Происхождение полости тела у нематод. Особенности внутреннего строения нематод. Проблема эутелии у нематод. Разнообразие эмбрионального развития нематод. Классические и новые представления о положении Nematoda в системе животного царства. Биология свободноживущих нематод. Фитонематоды - паразиты растений. Жизненные циклы нематод-возбудителей заболеваний человека и животных. Общая характеристика головохоботных червей Cephalorhyncha. Характеристика приапулид (Priapulida), лорицифер (Loricifera) и киноринхов (Kinorhyncha). Морфология и анатомическое строение взрослых волосатиков (Nematomorpha). Жизненный цикл волосатиков. Характеристика Щетинкочелюстных Chaetognatha. Проблема их положения в системе животного царства. Роль щетинкочелюстных в сообществах Мирового океана.

16. Тип Немертины (Nemertini)

Общая характеристика типа Немертины (Nemertini). Внешнее и внутреннее строение немертин. Питание и размножение немертин. Личиночное развитие и метаморфоз немертин. Экологическое разнообразие немертин: морские, пресноводные и наземные.

17. Прогенез как один из магистральных путей эволюции многоклеточных и его роль в происхождении микроскопических многоклеточных

Прогенез как один из магистральных путей эволюции многоклеточных и его роль в происхождении микроскопических многоклеточных. Личиночные черты в организации прогенетических групп многоклеточных. Коловратки как педоморфная группа Trochozoa. Общая характеристика типа Коловратки (Rotifera). Строение и функции коловращательного аппарата и его сравнение с ресничными шнурами трохофоры. Внешнее и внутреннее строение коловраток. Размножение коловраток. Экологическое разнообразие коловраток: планктонные и бентосные виды и их биология. Общая

характеристика типа Скребней (*Acanthocephala*). Сходство в строении скребней и коловраток. Жизненный цикл скребней. Практическое значение скребней. Краткая характеристика микроскопических трохофорных животных: типы *Micrognathozoa*, *Gnatostomulida*, *Gastrotricha*, *Cycliophora*. Общая характеристика типа Ромбозоа или Дицемида (*Rhombozoa*=*Dicyemida*). Характеристика Ортонектид (*Orthonectida*). Современные данные о положении дицемид и ортонектид в системе животного царства.

18. Надтип Лофофорные (*Lophophorata*)

Общая характеристика и состав надтипа Лофофорные (*Lophophorata*). Общая характеристика типа Плеченогих-брахиопод (*Brachiopoda*). Строение и химический состав раковины брахиопод. Разнообразие планов строения современных брахиопод. Строение лофофора брахиопод и механизм биологической фильтрации брахиопод. Общая характеристика типа Форонид (*Phoronida*). Внешняя морфология и анатомическое строение форонид (*Phoronida*). Строение лофофора и механизм биологической фильтрации. Общая характеристика и систематика типа Мшанки (*Bryozoa*). Особенности организации классов Покрыторотых мшанок (*Phylactolaemata*), Узкоротых мшанок (*Stenolaemata*), Голоротых мшанок (*Gymnolaemata*). Механизм биологической фильтрации мшанок.

19. Архигеломатные гипотезы происхождения *Bilateria*

Гипотезы первичной метамерии. Происхождение целома (вторичной полости тела), сквозного кишечника, рта и ануса у *Bilateria*. Основные функции целома: опорная, выделительная, половая. Происхождение метамерии, продольной и кольцевой мускулатуры, соединительной ткани и кровеносной системы *Bilateria*. План строения кровеносной системы и основные функции кровеносной системы (распределительная, дыхательная, защитная).

20. Раздел Целомические (*Coelomata*)

Трохофорные животные (*Trochozoa*): спиральное дробление, как важнейшая синапоморфия, телобластическая закладка мезодермы. Общая характеристика систематика типа Кольчатых червей *Annelida*. Внешнее и внутреннее строение многощетинковых червей *Polychaeta*. Бесполое и половое размножение многощетинковых червей. Происхождение и развитие половых клеток. Явление эпитокии. Спиральное дробление и происхождение целомической мезодермы. Строение трохофорной личинки *Polychaeta*. Современные представления о системе *Polychaeta*. Характеристика подклассов *Aciculata*, *Canalipalpata*, *Scolecida*. Экологическое разнообразие многощетинковых червей. Полихеты в гидротермальных сообществах Мирового океана. Общая характеристика бескишечных полихет *Siboglinida*. История открытия и изучения погонофор (*Pogonophora*). Общая характеристика погонофор. Открытие гидротермальных очагов на дне

Мирового океана. Особенности симбиотрофного питания погонофор. Взаимосвязь погонофор и месторождений нефти и газа в Мировом океане. Общие признаки и происхождение подтипа Поясковых (*Clitellata*). Внешнее и внутреннее строение малощетинковых червей (*Oligochaeta*). Разнообразие малощетинковых червей. Особенности биологии почвенных олигохет. Экологическое значение и практическое значение почвенных *Oligochaeta*. Общая характеристика Пиявок (*Hirudinea*). Строение и образ жизни примитивных пиявок *Acanthobdellida* и настоящих пиявок *Euhirudinea*. Биология размножения пиявок. Экологическое разнообразие пиявок. Кровососущие пиявки и их практическое значение.

21. Тип Членистоногие (*Arthropoda*)

Общая характеристика типа Членистоногие (*Arthropoda*). Ископаемые членистоногие кембрия. Строение первичной двуветвистой конечности членистоногих. Проблема сегментарного состава головного конца современных членистоногих. Классические представления о сегментарном составе и гомологии конечностей головного конца хелицерных (*Chelicerata*), ракообразных (*Crustacea*) и насекомых (*Insecta*). Сегментарное строение головного мозга членистоногих и иннервация конечностей головного конца. Общая характеристика и систематика Хелицерных (*Chelicerata*). Примитивные представители хелицерных. Мечехвосты (*Xiphosura*) – современные представители первично-водных хелицерных. Внешняя морфология и сегментарный состав отделов тела. Внутреннее строение: системы органов и их функции. Биология размножения мечехвостов. Географическое распространение мечехвостов, исторические причины формирования разорванного ареала мечехвостов. Общая характеристика Паукообразных (*Arachnoidea*). Приспособления паукообразных к жизни на суше. Органы дыхания паукообразных: (легкие и трахеи) и их происхождение (молекулярные данные). Выделительные органы паукообразных (коксальные железы и мальпигиевы сосуды) и физиология азотистого обмена. Размножение и развитие паукообразных. Классификация паукообразных (*Scorpiones*, *Solifugae*, *Aranei*, *Acari*). Внешняя морфология и анатомия Пауков (*Aranei*). Биология размножения и особенности полового поведения пауков. Экологическое разнообразие пауков. Роль пауков в биоценозах. Виды пауков опасных для человека. Экологическое разнообразие клещей. Медицинское и ветеринарное значение клещей. Клещи - переносчики природно-очаговых заболеваний человека.

22. Класс Многоножки (*Myriapoda*) и Ракообразные (*Crustacea*)

Современные представления о филогенетических отношениях *Chelicerata*, *Myriapoda* и *Crustacea*. Общая характеристика класса Многоножки (*Myriapoda*). Строение и приспособление к жизни на суше, размножение и развитие многоножек. Экологическое разнообразие многоножек. Общая характеристика класса Ракообразные (*Crustacea*). Современные представления о систематике *Crustacea*. Строение и

происхождение двуветвистой конечности ракообразных. Сегментарный состав тела в различных группах ракообразных. Сегментарный состав и строение конечностей головного отдела в различных группах ракообразных. Внутреннее строение ракообразных. Нервная система и органы чувств ракообразных. Размножение и особенности эмбрионального и личиночного развития. Экологическое разнообразие ракообразных. Роль ракообразных в функционировании сообществ моря, пресных вод и суши. Практическое значение ракообразных.

23. Класс Насекомые Hexapoda (Insecta)

Современные представления о системе насекомых Hexapoda (Insecta) и их положении в системе членистоногих. Современные представления о системе насекомых. Сегментарный состав тела в различных группах насекомых. Происхождение крыльев: классические и современные гипотезы. Сегментарный состав головы и разнообразие строения ротового аппарата в связи с типами питания насекомых. Организация покровов. Внутреннее строение насекомых. Нервная система и органы чувств насекомых. Особенности эмбрионального развития насекомых. Экологическое разнообразие насекомых. Биосферная функция насекомых. Практическое значение насекомых. Насекомые как вредители сельского хозяйства. Медицинское и ветеринарное значение насекомых. Насекомые – переносчики природно-очаговых заболеваний человека и животных. Полезные насекомые.

24. Тип Моллюски (Mollusca)

Общая характеристика и систематика типа Моллюски (Mollusca). Общая характеристика подтипа Боконервные (Amphineura). Характеристика класса Хитоны (Polyplacophora=Loricata). Размножение хитонов. Строение личинки хитонов и ее метаморфоз. Примитивные черты в строении и развитии хитонов. Безраковинные боконервные моллюски Aplousophora, краткая характеристика их разнообразия и биологии. Общая характеристика подтипа Раковинных моллюсков Conchifera. Общая характеристика класса Моноплакофоры (Monoplacophora). Внешнее и внутреннее строение моноплакофор. Примитивные черты в организации моноплакофор. Ископаемые и современные виды моноплакофор. Разнообразие планов строения и основные направления эволюции в подтипе Conchifera. Особенности плана строения в эволюционной ветви лопатоногих моллюсков (Scaphopoda) и двустворчатых моллюсков (Bivalvia). Биология Лопатоногих моллюсков. Общая характеристика и систематика класса Двустворчатые моллюски Bivalvia. Внешнее и внутреннее строение двустворчатых моллюсков. Питание и размножение двустворчатых моллюсков. Строение и метаморфоз личинки морских Bivalvia. Культивирование морских двустворчатых моллюсков. Жемчужководство. Биология размножения пресноводных двустворчатых моллюсков. Практическое значение двустворчатых моллюсков. Общая характеристика и систематика класса Головоногие

моллюски Cephalopoda. Внешнее и внутреннее строение, эволюция раковины и мягкого тела в классе Cephalopoda. Общая характеристика подкласса Двужаберные (Dibranchiata). Механизм движения и размножение Cephalopoda. Экологическое разнообразие и практическое значение головоногих моллюсков. Общая характеристика и систематика класса Брюхоногие моллюски (Gastropoda). Внешнее и внутреннее строение брюхоногих моллюсков. Происхождение плана строения брюхоногих моллюсков. Питание и размножение брюхоногих моллюсков. Строение личинки (велигера) морских брюхоногих. Экологическое разнообразие брюхоногих моллюсков. Практическое значение брюхоногих моллюсков. Ядовитые морские брюхоногие моллюски.

25. Вторичноротые животные (Deuterostomia)

Особенности эмбрионального развития и современные представления о системе вторичноротых животных (Deuterostomia). Общие признаки Ambulacraria. Общая характеристика Полухордовых (Hemichordata). Характеристика класса Кишечнодышащие (Enteropneusta). Питание, размножение и метаморфоз кишечнодышащих. Распространение и экология кишечнодышащих. Характеристика класса Крыложаберные (Pterobranchia). Образ жизни и механизм питания крыложаберных.

26. Тип Иглокожие (Echinodermata)

Общая характеристика и систематика типа Иглокожие (Echinodermata). Организация стенки тела и разнообразие внутреннего строения иглокожих. Строение и функции осевого комплекса органов. Эмбриональное, личиночное развитие и метаморфоз иглокожих. Происхождение радиальной симметрии и положение иглокожих в системе животного царства. Характеристика классов Морские лилии (Crinoidea), Морские звезды (Asteroidea), Змеехвостки (Ophiuroidea) Морские ежи (Echinoidea) и Голотурии (Holothuroidea): строение, размножение и развитие.

27. Тип Хордовые (Chordata)

Современные представления о системе хордовых. Развитие взглядов на происхождение хордовых. Сравнение развития и строения низших хордовых и полухордовых. Молекулярная биология о происхождении хордовых животных. Общая характеристика и систематика типа Хордовые (Chordata). Специфические и неспецифические черты в их организации, сравнительно анатомические связи хордовых с отдельными группами беспозвоночных. Единый план строения хордовых, особенности их эмбрионального развития, физиологии и биохимии.

28. Низшие хордовые: подтип Бесчерепные (Acrania) и Оболочники (Tunicata), или Личиночордовые

Низшие хордовые: примитивные и прогрессивные черты в организации. Характеристика подтипа Бесчерепные (Acrania) на примере

ланцетника. Систематика, распространение и экология класса Головохордовые (Cephalochordata) Общая характеристика и систематика подтипа Оболочники (Tunicata), или Личиночордовые (Urochordata). Особенности развития, строения и физиологии представителей разных классов оболочников (Ascidiae, Appendiculariae, Salpae) и их общебиологическое значение.

29. Подтип Позвоночные (Vertebrata)

Общая характеристика и систематика подтипа Позвоночные (Vertebrata). Особенности строения, физиологии, анализаторных систем и высшей нервной деятельности представителей подтипа. Надкласс Бесчелюстные (Agnatha), или Круглоротые (Cyclostomata). Происхождение и эволюция бесчелюстных. Специфика строения и физиология бесчелюстных, как приспособление к паразитизму. Характеристика класса Миноги (Cephalaspidomorphi). Внешнее и внутреннее строение миног на примере речной миноги. Жизненный цикл миноги. Распространение, экология и хозяйственное значение. Общая характеристика класса Миксины (Muxinidae). Распространение и экология и значение миксин.

30. Челюстноротые позвоночные

Надкласс Хрящевые рыбы (Chondrichthyes)

Особенности организации и происхождение первичноводных позвоночных. Общая характеристика надкласса Хрящевые рыбы (Chondrichthyes). Общая характеристика класса Пластиножаберные (Elasmobranchii). Морфо-физиологическая характеристика на примере акулы. Происхождение и современная систематика группы. Общая характеристика подкласса Селяхоидные или Акуловые рыбы (Selachomorpha): основные отряды (Heterodontiformes, Rectolobiformes, Lamniformes, Carcharhiniformes, Hexanchioidea, Chlamydoselachiformes, Squaliformes, Pristiophoridae, Squatiniformes). Общая характеристика подкласса Батоидные или скаты (Batamorphia): основные отряды (Torpediniformes, Pristiformes, Rajiformes, Dasyatiformes). Характеристика класса Цельноголовые (Holocephalii): отряд Химеровые (Chimaeriformes). Распространение, экология и хозяйственное значение хрящевых рыб.

31. Надкласс Костные рыбы (Osteichthyes)

Общая характеристика надкласса Костные рыбы (Osteichthyes), происхождение и эволюция группы, современные представления о системе надкласса. Общая характеристика класса Лопастепёрые рыбы (Sarcopterygii): двоякодышащие и кистеперые, особенности их строения, организационные предпосылки кистеперых к выходу на сушу. Происхождение, эволюция и современные представления о систематике класса Лучеперые рыбы (Actinopterygii). Особенности строения, физиологии и размножения лучепёрых рыб, их распространение. Экологические группы рыб: по отношению к солёности, в зависимости от места их обитания, по способу

питания, по способу размножения. Хозяйственное значение: промысловые рыбы и рыболовство. Систематика лучпёрых рыб. Характеристика важнейших отрядов, их распространение, экология и хозяйственное значение.

32. Наземные позвоночные или Тетраподы (Tetrapoda)

Класс Земноводные или Амфибии (Amphibia)

Происхождение и эволюционная история Земноводных. Общая характеристика класса Земноводные или Амфибии (Amphibia). Морфо-физиологические адаптации земноводных к наземному образу жизни. Размножение и жизненные циклы земноводных. Систематика класса Земноводные. Общая характеристика отряда Безногие (Gymnophiona, или Apoda): особенности организации, экология и географическое распространение. Характеристика современных семейств и их представителей. Общая характеристика отряда Хвостатые (Caudata или Urodela): особенности организации, экология и географическое распространение. Систематика отряда Caudata. Общая характеристика отряда Бесхвостые (Anura или Ecaudata или Salientia): особенности организации, экология и географическое распространение. Систематика отряда Бесхвостые. Современные взгляды на таксономию бесхвостых амфибий. Теоретическое и практическое значение земноводных.

33. Класс Пресмыкающиеся, или Рептилии (Reptilia)

Анамнии и амниоты: особенности размножения, эмбрионального развития и характеристические признаки взрослых форм. Происхождение и эволюция Пресмыкающихся, или Рептилий, ископаемые формы. Современная систематика класса Рептилии. Морфо-физиологическая специфика рептилий, как эктотермных животных. Особенности их метаболизма, водно-солевого обмена, репродуктивной физиологии, поведения, органов чувств и высшей нервной деятельности. Отряд Черепахи, Testudines: общая характеристика, особенности организации, экология и географическое распространение. Отряд Крокодилы, Crocodilia: общая характеристика, особенности организации, экология и географическое распространение. Отряд Клювоголовые, Sphenodontida: общая характеристика. Отряд Чешуйчатые, Squamata: общая характеристика, особенности организации, экология и географическое распространение. Систематика Чешуйчатых. Характеристика змей, ящериц и афисбен. Современные взгляды на таксономию. Биоценотическое и хозяйственное значение пресмыкающихся.

34. Класс Птицы (Aves)

Объективные предпосылки к становлению гомойотермии (теплокровности) у птиц и млекопитающих, прогрессивная роль температурного гомеостаза. Происхождение и эволюция класса Птицы

(Aves). Современные представления о систематике класса. Характеристика наиболее важных отрядов птиц. Экологические группы птиц. Организационные особенности птиц, унаследованные ими от рептилий и приобретенные в связи с приспособленностью к полету. Специфические черты в строении и особенности физиологии птиц. Строение анализаторов и центральной нервной системы птиц. Особенности размножения и забота о потомстве. Поведение. Географическое распространение и хозяйственное значение птиц.

35. Млекопитающие или Звери (Mammalia)

Происхождение и эволюция класса Млекопитающие или Звери (Mammalia). Современная систематика класса. Особенности организации сумчатых и плацентарных млекопитающих. Характеристика основных отрядов плацентарных. Характеристика основных отрядов сумчатых. Специфика анатомии, физиологии, высшей нервной деятельности и поведения млекопитающих. Современное географическое распространение млекопитающих, их экология и практическое значение.

Литература

а) Основная литература

1. Константинов В.М. Сравнительная анатомия позвоночных животных: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.М. Константинов, С.П. Шаталова. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. -304 с.
2. Переверзева Э.В. Лабораторные работы по зоологии позвоночных. Часть I. Бесчерепные, рыбы, амфибии, рептилии [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу «Зоология» (в помощь студентам и учителю) / Э.В. Переверзева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский городской педагогический университет, 2011. — 216 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26512.html>
3. Переверзева Э.В. Лабораторные работы по зоологии позвоночных. Часть II. Птицы. Млекопитающие [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсу «Зоология» / Э.В. Переверзева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский городской педагогический университет, 2013. — 224 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26513.html>
4. Полетаева Т.Г. Биология. Зоология беспозвоночных животных [Электронный ресурс] : учебное пособие для абитуриентов / Т.Г. Полетаева. — Электрон. текстовые данные. — Чита: Читинская государственная медицинская академия, 2010. — 119 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55307.html> А.,
5. Рупперт, Эдвард Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учеб. для студентов вузов, обуч. по

- направлению "Биология": в 4-х т. Т. 1 : Протисты и низшие многоклеточные / Рупперт, Эдвард Э., Фокс, Ричард С. ; пер. с англ. [Т.А. Ганф, Н.В. Ленцман, Е.В. Сабанеевой]; под ред. А.А. Добровольского и А.И. Грановича . - [7-е изд.]. - М.; СПб. : Академия; Изд-во СПбГУ, 2008. - 484 с. : ил. - Допущено УМО. - ISBN 978-5-7695-3493-5 : 549-67.
6. Рупперт, Эдвард Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учеб. для студентов вузов, обуч. по направлению "Биология": в 4-х т. Т. 2 : Низшие целомические животные / Рупперт, Эдвард Э., Фокс, Ричард С. ; пер. с англ. [Т.А. Ганф, А.И. Грановича, Н.В. Ленцман, Е.В. Сабанеевой]; под ред. А.А. Добровольского и А.И. Грановича. - [7-е изд.]. - М.; СПбГУ: Академия; Изд-во СПбГУ, 2008. - 437 с. : ил. - Допущено УМО. - ISBN 978-5-7695-3495-9 : 469-70.
 7. Рупперт, Эдвард Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учеб. для студентов вузов, обуч. по направлению "Биология": в 4-х т. Т. 3 : Членистоногие / Рупперт, Эдвард Э., Фокс, Ричард С. ; пер. с англ. [Т.А. Ганф, А.И. Грановича, Н.В. Ленцман, Е.В. Сабанеевой, Н.Н. Шунатовой]; под ред. А.А. Добровольского и А.И. Грановича . - [7-е изд.]. - М.; [СПб.]: Академия; Изд-во СПбГУ, 2008. - 487,[9] с. - Допущено УМО. - ISBN 978-5-7695-3496-6 (Т. 3): 573-21.
 8. Рупперт, Эдвард Э. Зоология беспозвоночных: функциональные и эволюционные аспекты : учеб. для студентов вузов, обуч. по направлению "Биология": в 4-х т. Т.4 : Циклопиды, щупальцевые и вторичноротые / Рупперт, Эдвард Э., Фокс, Ричард С.; пер. с англ. [О.В. Ежовой, А.Н. Никулушкина, И.А. Шейко]; под ред. В.В. Малахова . - [7-е изд.]. - М.; [СПб.]: Академия; Изд-во СПбГУ, 2008. - 349,[3] с. - Допущено УМО. - ISBN 978-5-7695-3497-3 (Т. 4) : 513-15.
 9. Старков В.А. Зоология беспозвоночных. Подцарство Одноклеточные животные, или Простейшие (Protozoa) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Старков. — Электрон. текстовые данные. — Орск: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) Оренбургского государственного университета, 2011. — 124 с. — 978-5-8424-0553-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50094.html>
 10. Шариков А.В. Проверочные задания по зоологии. Часть 2. Позвоночные животные [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.В. Шариков, А.А. Мосалов, В.В. Алпатов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2012. — 96 с. — 978-5-7042-2326-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18605.html>
 11. Языкова И.М. Зоология беспозвоночных [Электронный ресурс] : курс лекций / И.М. Языкова. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011. — 432 с. — 978-5-9275-0888-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46957.html>

б) Дополнительная литература:

1. Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества: В 2-х т. Т. 1.,: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 667 с., ил.
2. Бигон М., Харпер Дж., Таусенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества: В 2-х т. Т. 2.,: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 477 с., ил.
3. Вестхайде В., Ригер Р. (ред.). Зоология беспозвоночных в двух томах. Том 1: от простейших до моллюсков и артропод / Пер. с нем. под ред. проф. А.В. Чесунова. - М.: Т-во научных изданий КМК, 2008.
4. Вестхайде В., Ригер Р. (ред.). Зоология беспозвоночных в двух томах. Том 2: от артропод до иглокожих и хордовых. Под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. Пер. с нем. под ред. проф. А. В. Чесунова. М.: Т-во научных изданий КМК, 2008.
5. Держинский Ф. Я. Зоология позвоночных: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования/ Ф.Я. Держинский, Б.Д. Васильев, В.В. Малахов. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 464 с. - (Сер. Бакалавриат). ISBN 978-5-7965-7971-4
6. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. Издание 7-ое, переработанное и дополненное. под общей редакцией чл.-корр. АН СССР Ю. И. Полянского. - М.: Высшая школа, 1981. - 606 с. - (Учебник для университетов).
7. Константинов В.М. Зоология позвоночных : учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / В.М. Константинов, Н.П. Наумов, С.П. Шаталова. - 7-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2012.- 448 с.
8. Левитин В. Удивительная зоология [Электронный ресурс] / В. Левитин. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЭНАС, 2015. — 256 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28864.html>
9. Машкова С.В. Естествознание (Ботаника. Зоология) [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Машкова, Е.И. Руднянская. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2015. — 134 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29301.html>
10. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных. Часть 1. М.: Высшая школа, 1979. - 333 с.
11. Наумов Н.П., Карташев Н.Н. Зоология позвоночных: В 2-х томах. Том 2. - М.: Высшая школа, 1979. - 272 с.
12. Никитина С.М. Зоология беспозвоночных [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.М. Никитина. — Электрон. текстовые данные. — Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2012. — 125 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23779.html>
13. Зоология позвоночных: теория и практика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н.В. Погодина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный

- университет, ЭБС АСВ, 2016. — 104 с. — 978-5-7996-1672-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68240.html>
14. Резанов А.Г. Филогения рептилий (систематика и биология вымерших групп) [Электронный ресурс] : учебное пособие. ООП 050102.65 (032400) - «Зоология». Уровень подготовки- специалитет. Курс II, семестр 4, очная форма обучения / А.Г. Резанов, А.А. Резанов. - Электрон. текстовые данные. - М. : Московский городской педагогический университет, 2010. - 266 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26647.html>
 15. Родионов Ю.А. Зоология позвоночных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Родионов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. — 68 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20660.html>
 16. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных: В 2-х т. Т. 1: Пер. с англ. - М.: Мир, 1992. - 358 с., ил.
 17. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных: В 2-х т. Т. 2: Пер. с англ. - М.: Мир, 1992.- 406 с., ил.
 18. Шарова, Инесса Христиановна. Зоология беспозвоночных : [учеб. для вузов] / Шарова, Инесса Христиановна. - М. : ВЛАДОС, 2004, 2002. - 591,[1] с. : ил.; 25 см. - ISBN 5-691-00332-1: 200-00.
 19. Шаталкин А.И. Таксономия. Основания, принципы и правила. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 2012. 600 с., библиограф. 1134 назв., 95 ил.
 20. Языкова И.М. Практикум по зоологии беспозвоночных [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Языкова. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2010. — 326 с. — 978-5-9275-0743-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47083.html>
 21. Mayr E., Linsley E.G., Usinger R.L. Methods and Principles of Systematic Zoology. New York-Toronto-London, McGraw-Hill Book Company, Inc. 1953. vii+328 pp.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Ресурсы Российской электронной библиотеки www.elibrary.ru
2. Электронные образовательные ресурсы Национальной библиотеки ДГУ (EastViewInformation, Bibliophika, ПОЛПРЕД, Книгафонд, elibrary), Электронная библиотека Российской национальной библиотеки, Российская ассоциация электронных библиотек //eLibrary Электронная библиотека РФФИ. Wikipedia.
3. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ edu.dgu.ru
4. Электронные ресурсы Издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. <http://www.iprbookshop.ru/14558.html>

