

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Е.А. Литвинова, Н.В. Репш

**Методика проведения лабораторных занятий
по зоологии беспозвоночных (для студентов биологических специальностей)**

Владивосток
Дальневосточный федеральный университет
2014

Литвинова Е.А., Репш Н.В.

Методика проведения лабораторных занятий по зоологии беспозвоночных (для студентов биологических специальностей) / Е.А. Литвинова, Н.В. Репш. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2014 г. – 48 с.

Рецензенты:

Колесник Ю.А. – д.б.н., профессор кафедры естественнонаучного образования Школы педагогики ДВФУ;

Колина Ю.А. – к.б.н., доцент кафедры морфологии и физиологии ИЖиВМ ПГСХА.

Пособие ориентирует студентов на самостоятельную подготовку при выполнении ими лабораторных работ по зоологии беспозвоночных.

Даются четкие методические задания по каждому занятию цикла.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение курса зоологии невозможно без соответствующего практикума. Вместе с теоретическим изучением той или иной группы животных по учебнику важнейшей составной частью курса являются лабораторные занятия, на которых происходит конкретное знакомство с зоологическими объектами и приобретение ряда навыков, необходимых преподавателю биологии (изготовление простейших препаратов, микроскопические исследования, вскрытие животных и т.п.).

Настоящее пособие не является учебником или практикумом. Оно рассчитано, прежде всего, на повышение активности и самостоятельности студентов при подготовке и выполнении лабораторных работ. Затратив некоторое время на ознакомление с предстоящим занятием, его содержанием и задачами, студент может, используя учебник и практикумы, предварительно подготовиться к нему.

Лабораторные занятия по зоологии беспозвоночных проводятся на 1 курсе в объеме 64 учебных часов (1 семестр – 16 занятий по 2 часа, 2 семестр – 16 занятий по 2 часа).

На каждом занятии проводится предварительная беседа по изучаемому материалу.

Пособие включает: тематический план, описание хода 32 занятий и требования к ним, систематическое положение изучаемых животных, список домашних заданий, требования к рисунку, к коллоквиумам и экзаменам.

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К СТУДЕНТАМ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Каждый студент к началу занятий обязан: приготовить свое рабочее место: оптические приборы*, осветительные приборы, альбом, тетрадь для записей, простые карандаши, ластик, ознакомиться по учебнику и лекциям с объектами, изучаемыми на данном занятии.

На занятиях студент использует практикумы и методические указания. По окончании занятия студент обязан убрать свое рабочее место:

- привести микроскоп и бинокляр в нерабочее положение;
- вернуть на место полученные материалы.

ТРЕБОВАНИЯ К РИСУНКУ

Особое внимание при прохождении практикума уделяется зарисовке изучаемых животных. Надо твердо помнить, что, только рисуя объект, можно правильно понять и основательно изучить его. В процессе зарисовки фиксируется внимание на тех деталях, которые ускользают при простом просмотре. Рисование объекта – один из основных методов его изучения.

Следует помнить, что зоологический рисунок представляет собой рисунок технический, которому может научиться каждый. Практика показывает, что способность правильно изображать объект достигается постепенно в процессе работы. Систематическое выполнение рисунков позволяет сформировать ряд профессиональных навыков, необходимых для работы в школе и в различных учреждениях внешкольного образования. Рисунки выполняются на листах для черчения стандартного размера (200 x 300 мм) или в альбомах, обязательно простым карандашом. Они должны быть четкими, контурными и с натуры. Схематизация допускается только в отдельных случаях. На каждом рисунке сверху указывается систематическое положение животного, название рисунка приводится внизу. Все подписи к рисунку и все надписи делаются только простым карандашом. Указатели должны быть проведены по линейке и не пересекаться. Обозначения приводятся рядом с указателем. Надписи должны быть полными, без сокращений.

Зачем нужно рисовать зоологические объекты?

Рисунок как учебное средство развивает умение наблюдать объект, выделять существен-

* В течение всего курса лабораторных занятий студент обязан пользоваться одним и тем же микроскопом и бинокляром, номера которых он должен знать.

ные черты животного и в то же время подмечать детали.

Правила научного изображения

Главное в научном рисунке – его достоверность. Поэтому основной принцип – «рисую то, что вижу». Достоверность рисунка состоит в соблюдении всех пропорций, в верном изображении деталей, видных при данном увеличении.

Каждая линия на контурном рисунке что-то означает. Например, границы тела животного (или границы клеток на препарате) должны быть замкнуты. Линии, обозначающие их на рисунке, должны быть сплошными.

Какие факторы следует учитывать при получении рисунка хорошего качества?

Один из главных – размер изображения. Он определяется количеством деталей, которые должны быть показаны, и их размерами. Обычная ошибка начинающих состоит в том, что они «мельчат», а на маленьком рисунке невозможно показать все необходимые детали.

Второй немаловажный фактор – размещение рисунка на листе. Необходимо следить за тем, чтобы изображение «не вылезало за край», – это часто случается при изображении кольчатых и членистоногих с длинными придатками. Иногда на свободном месте целесообразно поместить крупным планом изображение части животного.

Начинать рисунок следует с общего наброска. На нем должны быть нанесены внешние контуры объекта и намечены пропорции между основными частями тела. При изготовлении наброска до завершающей стадии все линии должны быть очень тонкими, рисовать нужно без всякого нажима на карандаш. Важно использовать карандаш так, чтобы его можно было стереть и не портить бумагу.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

При подготовке к занятиям или после пройденного занятия студент обязан выполнить ряд домашних заданий, общий список которых приводится в конце пособия. Домашние задания выполняются на отдельных листах в альбоме. Каждое задание нумеруется. Задания выполняются простым карандашом, отдельные схемы даются в цвете.

ТРЕБОВАНИЯ К КОЛЛОКВИУМУ

Коллоквиумы проводятся после каждого крупного модуля: 1 – простейшие; 2 – губки и кишечнополостные; 3 – черви (1 семестр); 4 – моллюски; 5 – ракообразные и паукообразные; 6 – насекомые; 7 – иглокожие (2 семестр). На коллоквиуме студенты должны показать глубокие знания изучаемого материала, ориентироваться в систематике, сравнительной анатомии, морфологии, экологии и практическом значении изучаемых групп. Не допускаются к коллоквиуму студенты, пропустившие и не отработавшие занятия по соответствующим темам.

ТРЕБОВАНИЯ К ЭКЗАМЕНУ

К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план лабораторных занятий. До экзамена все рисунки должны быть проверены и подписаны преподавателем.

На экзамене студент должен показать знания о конкретных объектах, рассмотренных на лабораторных занятиях, и методах работы с ними, их систематическом положении и особенностях биологии.

ОТРАБОТКА ЗАНЯТИЙ

Студент, пропустивший занятие, обязан его отработать. К отработке занятия допускаются студенты, получившие допуск в студенческом офисе или представившие оправдательный документ. Перед отработкой со студентом проводится беседа по теоретическому материалу, вошедшему в отрабатываемое занятие. Об отработке занятий делается соответствующая запись в журнале преподавателя, рисунки подписываются проводившим отработку сотрудником. Отработки занятий проводятся по расписанию, как правило, 1 раз в неделю.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
практических (лабораторных) занятий по зоологии беспозвоночных

1 СЕМЕСТР

- 1 занятие. Строение амебы. Многообразие саркодовых.
- 2 занятие. Жгутиконосцы и опалины.
- 3 занятие. Споровики.
- 4 занятие. Инфузории.
- 5 занятие. Коллоквиум по простейшим.
- 6 занятие. Губки.
- 7 занятие. Гидра.
- 8 занятие. Морские гидроидные полипы.
- 9 занятие. Сцифоидные медузы.
- 10 занятие. Коллоквиум по губкам и кишечноротовым.
- 11 занятие. Турбеллярии и дигенетические сосальщики.
- 12 занятие. Ленточные черви.
- 13 занятие. Круглые черви. Аскарида.
- 14 занятие. Многощетинковые черви (полихеты). Пиявки (медицинская пиявка).
- 15 занятие. Малощетинковые черви (дождевой червь).
- 16 занятие. Коллоквиум по всем типам червей.

2 СЕМЕСТР

- 17 занятие. Брюхоногие моллюски.
- 18 занятие. Двустворчатые моллюски.
- 19 занятие. Головоногие моллюски.
- 20 занятие. Коллоквиум по моллюскам.
- 21 занятие. Морфология речного рака.
- 22 занятие. Анатомия речного рака. Высшие раки.
- 23 занятие. Паукообразные (скорпионы, пауки, клещи, сольпуги).
- 24 занятие. Коллоквиум по ракообразным и паукообразным.
- 25 занятие. Морфология насекомых.
- 26 занятие. Анатомия насекомых.
- 27 занятие. Развитие насекомых.
- 28 занятие. Первичнобескрылые насекомые. Отряды насекомых с неполным превращением.
- 29 занятие. Отряды насекомых с полным превращением.
- 30 занятие. Коллоквиум по насекомым.
- 31 занятие. Иголкокожие.
- 32 занятие. Коллоквиум по иголкокожим.

Подцарство Одноклеточные

ЗАНЯТИЕ 1. Строение амёбы. Многообразие саркодовых

ВВЕДЕНИЕ. Амёбы живут в пресных водоёмах с илистым дном на небольших глубинах, могут достигать размеров до 0,5 мм. Передвигаются с помощью псевдоподий, которые служат и для обволакивания пищи. Питаются мелкими водорослями, простейшими, бактериями, частичками детрита, а также растворёнными в воде веществами. Размножаются простым делением.

В пресных водоёмах вместе с голыми амёбами обитают амёбы, строящие на своей поверхности раковинки различной формы, – раковинные амёбы. Размеры их сильно варьируют от 60 до 500 мкм и более. Одни виды строят раковинки из псевдохитина, другие инкрустируют органическое вещество песчинками и даже панцирями диатомовых водорослей.

В морях на различных глубинах обитают морские саркодовые – фораминиферы и радиолярии

Тело фораминиферы помещается в одно- или многокамерной раковине, состоящей из углекислого кальция или оксида кремния. У многих видов камеры пронизаны порами, через них, как и через устье, высовываются псевдоподии (филлоподии или ризоидии).

Скелеты радиолярий образованы из оксида кремния или сернокислого стронция. У всех морских форм отсутствует сократительная вакуоль.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Характеристика подцарства Простейшие: место обитания, основные черты организации, размножение, перенесение неблагоприятных условий. Строение пресноводных и морских саркодовых, их жизнедеятельность. Цикл развития фораминифер. Практическое значение.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Микропрепараты амёбы, диффлюгии, арцеллы.

Предметные и покровные стекла, пластилин. Микроскопы.

Таблицы: устройство микроскопа, строение амёбы, фораминиферы, радиолярии, различные корненожки, цикл развития фораминиферы.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Sarcomastigophora – Саркомастигофоры

Подтип Sarcodina – Саркодовые

Класс Rhizopoda – Корненожки

Отряд Amoebina – Амёбы

Вид *Amoeba proteus* – Амёба протей

Отряд Testacea – Раковинные амёбы

Виды *Arcella sp.* – Арцелла

Diffugia sp. – Диффлюгия

Отряд Foraminifera – Фораминиферы

Класс Radiolaria – Лучевики (Радиолярии).

ХОД РАБОТЫ

Рис. 1. Строение амёбы (живой объект или фиксированный препарат).

Обозначения: ядро, псевдоподии, экто- и эндоплазма. Рассмотреть и зарисовать пищеварительную и сократительную вакуоль (рисунок 1 практикума).

Рис. 2. Строение арцеллы (рассмотреть на большом увеличении).

Обозначения: раковина, устье, псевдоподии (рисунок 2 практикума).

Рис. 3. Строение раковины дифлюгии. При малом увеличении найти объект и зарисовать его форму. При большом увеличении рассмотреть форму песчинок и зарисовать их (рисунок 3 практикума).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Цикл развития фораминифер.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Аксоподия – псевдоподия с органическим или минеральным стержнем внутри.

Лобоподия – широкая псевдоподия.

Гамонт – половая особь, продуцирующая гаметы.

Агамонт – взрослый организм фораминифер, продуцирующий «агаметы» (частичка а – отрицание).

Зиготическая редукция – первое деление зиготы – мейоз.

Гаметическая редукция – мейоз в организме происходит при образовании гамет.

ЗАНЯТИЕ 2. Жгутиконосцы и опалины

ВВЕДЕНИЕ. Эвглены – обычные обитатели пресноводных, особенно богатых органикой, водоемов. Массовое размножение их наряду с другими микроорганизмами может вызвать «цветение» воды.

Представители рода Трипаносом – паразиты крови млекопитающих. Переносчиками трипаносомы служат кровососущие насекомые. Сами трипаносомы являются возбудителями многих опасных болезней человека и домашних животных.

Опалина лягушачья – широко распространенный паразит, обитающий в задней кишке лягушек. Это одно из крупнейших простейших, у которого органеллами передвижения служат реснички.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Характеристика жгутиконосцев и опалин. Строение эвглены, трипаносомы, опалины. Природноочаговые и трансмиссивные заболевания.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Микропрепараты эвглены и опалины. Микропрепараты трипаносом в плазме крови.

Микроскопы и бинокляры. Полоски фильтровальной бумаги, раствор йода 2%, физиологический раствор. Предметные и покровные стекла.

Таблицы: эвглена, трипаносома, опалина, различные виды жгутиконосцев, цикл развития опалины.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Sarcomastigophora – Саркомастигофоры

Подтип Mastigophora – Жгутиконосцы

Класс Phytomastigina – Растительные жгутиконосцы

Отряд Euglenoidea – Эвгленовые

Вид *Euglena viridis* – Эвглена зеленая

Класс Zoomastigina – Животные жгутиконосцы

Отряд Kinetoplastida – Кинетопластиды

Вид *Trypanosoma sp.* – Трипаносома

Подтип Opalinata – Опалины

Класс Opalinatea – Опалинаты
Отряд Opalinida – Опалиновые
Вид *Opalina ranarum* – Опалина лягушачья

ХОД РАБОТЫ

Рассмотреть строение эвглени, сначала на живом, а затем на фиксированном материале. Для фиксации эвглен рядом с покровным стеклом нанести каплю раствора йода, а с другой стороны отсосать воду с помощью фильтровальной бумаги, так, чтобы раствор йода полностью заместил воду под покровным стеклом.

Рис. 1. Строение эвглени.

Обозначения: стигма, сократительная вакуоль с резервуаром, хроматофоры, пелликула, зерна парамила, местонахождение ядра, жгутик (рисунок 4 практикума).

Рис. 2. Трипаносома (увеличение 40 х – демонстрационно).

Обозначения: жгутик, ундулирующая мембрана, ядро, кинетопласт, эритроциты (рисунок 5 практикума).

Рис. 3. Опалина лягушачья.

Обозначения: ядра, ряды ресничек (рисунок 6 практикума).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Цикл развития опалины и трипаносомы.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Гетеротроф – организм, использующий в питании чужие органические вещества.

Миксотроф – организм, имеющий смешанное питание.

Олигосапроб – организм, живущий в слабо загрязненной среде.

Мезосапроб – организм, живущий в среде средней степени загрязнения.

Полисапроб – организм, живущий в сильно загрязненной среде.

Инвазия – проникновение паразита в организм.

Инокуляция – тип инвазии, когда паразит попадает в организм со слюной через ранку от переносчика.

Кинетопласт – особый органоид, соответствующий митохондриям, лежащий у корневой части жгутика.

Пелликула – оболочка образующаяся за счет уплотнения эктоплазмы, не препятствующая изменению формы тела простейшего.

Плазмотомия – вид бесполого размножения у многоядерных простейших.

Трансмиссивное заболевание – паразит передается только с помощью переносчика (комар, клещ, москит и пр.).

Природно-очаговые заболевания – постоянно действующие в природе (в каком-либо регионе) очаги болезни, которые не зависят от присутствия человека.

Ундулирующая мембрана – дополнительное образование между телом простейшего и жгутиком для передвижения в вязкой среде.

ЗАНЯТИЕ 3. Споровики

ВВЕДЕНИЕ. Исключительно паразитические формы, среди которых много опасных для человека и животных. Грегарины – паразиты кишечника членистоногих, это относительно крупные организмы, тело которых подразделяется на три отдела: эпимерит, протомерит и дейтомерит.

Моноцистис – паразит семенных мешочков дождевого червя, где в большом количестве обнаруживаются цисты с ооцистами. Несколько реже удается найти гамонт.

Малярийный плазмодий – возбудитель одной из опасных болезней человека – малярии. Человек является промежуточным хозяином плазмодия. Развитие паразита идет сначала в клетках печени, а затем в эритроцитах. Переносчиком и окончательным хозяином малярий-

ного плазмодия, в котором происходит половое размножение паразита, служит малярийный комар.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Общая характеристика споровиков. Приспособления к паразитизму. Циклы развития грегарины, кокцидий, токсоплазмы, малярийного плазмодия.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Микропрепараты: мазки крови со стадиями развития малярийного плазмодия и кокцидий кролика (трофозоит, шизонт).

Микроскопы.

Таблицы: цикл развития грегарины, кокцидий, малярийного плазмодия, стадии развития плазмодия.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Apicomplexa – Апикомплексы

Класс Sporozoea – Споровики

Отряд Gregarinida – Грегарины

Подотряд Eugregarinina – Настоящие грегарины

Вид *Gregarina sp.* – Грегарины

Отряд Coccidia – Кокцидии

Подотряд Eimeriina – Эймериевые

Вид *Eimeria magna* – Эймерия

Подотряд Haemosporina – Кровяные споровики

Вид *Plasmodium sp.*

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ. Приготовление препарата грегарины.

Отрезать у мучного червя голову и задние сегменты. Извлечь пинцетом кишечник с переднего конца. С помощью фильтровальной бумаги удалить остатки жирового тела. Поместить кишечник в каплю физиологического раствора и тщательно растереть его препаративными иглами. Закрывать препарат покровным стеклом и рассмотреть сначала под малым увеличением микроскопа, а затем под большим.

Рис. 1. Сизигий грегарины.

Обозначения: дейтомерит, протомерит, пелликула, эктоплазма, эндоплазма, местонахождение ядра (рисунок 7 практикума).

Рис. 2. Стадии развития ооциста эймерии – кокцидии кролика (рисунок 9 практикума).

Рис. 3. Стадии развития малярийного плазмодия (рисунок 10 практикума), рисунок демонстрационной аудиторной таблицы.

Рис. 4. Ультраструктура мерозоита (спорозоита) кокцидий (рисунок 11 практикума).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Циклы развития грегарины, кокцидии кролика и малярийного плазмодия.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Эпимерит – первый членик у грегарины, служащий для закрепления в кишечнике хозяина.

Протомерит – второй членик грегарины.

Дейтомерит – третий членик грегарины, содержащий ядро.

Сизигий – две соединившиеся грегарины. Начало полового процесса.

- Примит** – передняя грегарина в сизигии.
Сателлит – задняя грегарина в сизигии.
Ооциста – зигота покрытая плотной защитной оболочкой.
Оокинета – подвижная зигота малярийного плазмодия.
Спорозоит – одноядерное тельце у споровиков, образующееся в результате деления зиготы. Стадия развития, которой заканчивается цикл споровиков.
Шизогония – вид бесполого размножения, множественное деление.

ЗАНЯТИЕ 4. Инфузории

ВВЕДЕНИЕ. Инфузория-туфелька один из самых обычных обитателей мелких пресноводных водоемов с высоким содержанием органики. Многие инфузории живут в придонных слоях. Туфелька хорошо разводится в культуре.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Инфузории как наиболее высокоорганизованные простейшие. Размножение инфузорий, многообразие инфузорий. Конъюгация инфузорий.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Живые инфузории: туфелька, спиростомум, стентор, стилонихия, сувойка и пр. Туфельки, накормленные краской конго. Микроскопы. Предметные и покровные стекла. 1%-ный раствор уксусной кислоты с метиленовым синим, вата, фильтровальная бумага.

Таблицы: инфузория-туфелька, многообразие инфузорий (стилонихия, стентор, спиростомум и др.), конъюгация инфузорий.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин В.А., Тюмасева З.И. и др. Практикум по зоологии беспозвоночных (2-е издание). – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

- Тип** Ciliophora – Инфузории
- Класс** Ciliata – Ресничные инфузории
- Отряд** Hymenostomatida – Гименостоматы
- Вид** *Paramecium caudatum* – Инфузория-туфелька
- Отряд** Heterotricha – Разноресничные
- Виды** *Spirostomum sp.* – Спиростомум
- Stentor sp.* – Трубочка
- Отряд** Haptotricha – Брюхоресничные
- Вид** *Stylonichia sp.* – Стилониция
- Отряд** Peritricha – Кругоресничные
- Вид** *Vorticella sp.* – Сувойка

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Нанести на предметное стекло каплю раствора с туфельками, накормленными краской конго. Для замедления движения туфелек положить в каплю сеточку из ваты. Накрыть препарат покровным стеклом.

Рис. 1. Строение туфельки.

Обозначения: реснички, сократительные вакуоли с приводящими каналцами, пищеварительные вакуоли, перистом, пелликула, капсулы трихоцист (рисунок 16 практикума).

Рис. 2. Многообразие инфузорий (рисунок 17 практикума). Соотнести рисунки с названиями инфузорий (таблица 4 практикума).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Конъюгация инфузорий.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Конъюгация – половой процесс у инфузорий.

Кортекс – опорный комплекс, совокупность пелликулы и эктоплазмы

Мембрана – короткий ряд слипшихся ресничек.

Мембранелла – длинный сложно закрученный ряд слипшихся ресничек.

Мионемы – сократимые волокна в эктоплазме, с помощью которых инфузории могут менять формы тела.

Синкарион – диплоидное ядро после слияния стационарного и мигрирующего ядер при конъюгации.

Трихоцисты – защитные органеллы у инфузорий в эктоплазме.

Цирры – слипшиеся реснички, образующие подобие конуса.

Ядерный дуализм – разделение ядерных функций: крупные ядра регулируют клеточный метаболизм, мелкие ядра – для полового процесса.

ЗАНЯТИЕ 5. Коллоквиум по простейшим

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА

1. Общая характеристика простейших.
2. Значение простейших в природе и для человека.
3. Классификация простейших.
4. Сравнительный анализ покровных, защитных и скелетных образований у простейших (мембрана, пелликула, циста, раковины и др.).
5. Органеллы передвижения простейших. Типы движения.
6. Способы питания простейших. Способы захватывания пищи.
7. Ядерный аппарат у простейших (количество, плоидность, дифференцировка ядер).
8. Осморегуляторный аппарат простейших (строение, функции).
9. Способы размножения простейших.
10. Типы полового процесса у простейших.
11. Понятие о жизненном цикле у простейших. Типы жизненных циклов.
12. Болезнетворные простейшие (человека и животных). Меры профилактики.
13. Общая характеристика основных групп простейших: саркодовых, жгутиковых, споровиков, инфузорий.
14. Жизненные циклы простейших: грегарины, кокцидии, малярийный плазмодий.

Подцарство Многоклеточные

ЗАНЯТИЕ 6. Губки

ВВЕДЕНИЕ. Губки – тип своеобразных многоклеточных животных, у которых еще не дифференцированы ткани и нет обособления органов. Большинство губок – колониальные животные, населяющие моря и океаны, и отчасти пресные водоемы. Опорой тела им служит внутренний скелет, который может быть известковым, кремневым, роговым или кремне-роговым. По способу питания все губки биофильтраторы. Известковые губки Лейкандра, Сикон и Лейкон обитают, например, на небольших глубинах в Белом море. Геодия и Туалетная губка встречаются в Средиземном море. Бадяга широко распространена в пресных водах.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Образ жизни и места обитания губок. Основные типы клеток, составляющих тело губки, и их функции. Три основных типа строения губок. Из каких образований строится скелет

губок. Размножение губок.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Микропрепараты: продольный и поперечный срезы сиконоидной губки, участок поперечного среза лейконоидной губки, спонгиновый скелет, кремневый, известковый и кремне-роговой скелеты, геммула бадяги.

Микроскопы, бинокляры, предметные и покровные стекла.

Коллекция губок.

Таблицы: типы строения губок, поперечный срез сиконоидной и лейконоидной губок, скелетные иглы и геммула бадяги.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Spongia – Губки

Класс Calcarea – Известковые губки

Виды *Leucandra sp.* – Лейкандра

Sycon sp. – Сикон

Leucon sp. – Лейкон

Класс Demospongia – Обыкновенные губки

Виды *Euspongia officinalis* – Туалетная губка

Spongilla sp. – Бадяга

Geodia sp. – Геодия

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Ознакомиться с коллекцией губок: эуплектелла, гиалонема (класс Стекланные губки); геодия, губка Любомирского, туалетная губка, бадяга (класс Обыкновенные губки).

ЗАДАНИЕ № 2. Типы строения губок

Рис. 1. Общий вид губки (сикон) со вскрытой парагастральной полостью (рисунок 18 практикума).

Рис. 2. Схематичный разрез через стенку тела губки типа аскон (рисунок 19 практикума).

Рис. 3. Продольный разрез сиконоидной губки (рисунок 20 практикума).

Обозначения: оскулум, подошва атриальная (парагастральная) полость, жгутиковые камеры, поры, зародышевые шары.

Рис. 4. Пресноводная губка бадяга (рисунок 21 (А-В) практикума).

ЗАДАНИЕ № 3. Размножение губок

Рис. 5. Геммула бадяги. Обозначения: микросклеры, поровое отверстие (рисунок 22 практикума).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ Типы строения губок. Половое размножение губок.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Атриальная (парагастральная) полость – полость внутри тела губки.

Амебоциты – подвижные амебоидные клетки.

Архециты – недифференцированные клетки, которые могут превращаться в другие клетки губок.

Геммула – внутренние почки у пресноводных губок, служащие для перенесения зимних условий и расселения.

Коленциты – звездчатые опорные клетки.

Миоциты – слабосокращающиеся клетки.

Пинакоциты – покровные клетки.

Пороциты – пинакоциты со сквозной порой, через которую вода входит в тело губки. Они способны к сокращению и могут закрывать пору.

Спонгин – органическое вещество, подобное шелку.

Хоаноциты – воротничковые клетки во внутреннем слое губок.

Тип Кишечнополостные

ЗАНЯТИЕ 7. Гидра

ВВЕДЕНИЕ. Существуют две основные жизненные формы кишечнополостных: ведущие прикрепленный образ жизни полипы и свободно плавающие – медузы. В жизненном цикле многих кишечнополостных наблюдается закономерное чередование полипоидной и медузоидной форм.

Гидра – пресноводный полип, обитатель стоячих и медленно текущих пресных водоемов. В России обитает несколько видов гидр, которые сходны между собой. Особенности строения рассматривают на примере одного из самых массовых видов – раздельнополый стебельчатой гидры.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Краткая характеристика типа Кишечнополостные. Образ жизни, питание и размножение гидры. Клеточное строение гидры.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Живые гидры. Микропрепараты поперечного и продольного среза гидры, срез в области гонад.

Пипетки, часовые стекла, предметные и покровные стекла, раствор уксусной кислоты с бриллиантовым зеленым. Бинокляры, микроскопы.

Таблицы: внешний вид гидры, поперечный и продольный срезы гидры, строение стрекательной клетки.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТА

Тип Coelenterata – Кишечнополостные

Класс Hydrozoa – Гидроидные

Подкласс Hydroidea – Гидроиды

Отряд Hydrida – Гидры

Вид *Hydra oligactis* – Гидра стебельчатая

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ. Рассмотреть гидру в часовом стекле, Встряхнуть часовое стекло и пронаблюдать за сокращением гидры. Дождаться, когда гидра полностью расправит щупальца, и зарисовать ее.

Рис. 1. Внешнее строение гидры (рисунок 23-Б практикума).

Обозначения: ротовой конус, стебелек, подошва, щупальца, батареи стрекательных клеток (смотреть при увеличении 50–80), почка.

Рис. 2. Клеточное строение стенки тела гидры (рисунок 25 практикума).

Рис. 3. Поперечный разрез гидры (рисунок 26 практикума).

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Вольвенты – стрекательные клетки, выбрасывающие тонкую ловчую нить.

Глютинанты – стрекательные клетки, выбрасывающие клейкую нить.

Гонады – половые железы, органы, образующие половые клетки.

Книдоциль – чувствительный волосок на поверхности стрекательной клетки.

Мезоглея – бесструктурное вещество между экто- и энтодермой.

Пенетранты – стрекательные клетки, обладающие парализующим действием.

Планула – двуслойная личинка кишечноротовых.

Полип – сидячая форма кишечноротовых.

ЗАНЯТИЕ 8. Морские гидроидные полипы

ВВЕДЕНИЕ. Большинство гидроидных – морские животные. Для представителей этого класса характерно чередование полипоидного и медузоидного поколений. Как правило, полипоидное поколение более продолжительное. У ряда представителей наблюдается тенденция к редукции медузоидного поколения. Полипы, общий план строения которых такой же, как у гидры, образуют колонии, у которых общая кишечная полость. Разные виды рода *Обелия* встречаются в Баренцевом, Белом, Черном морях, а также на Дальнем Востоке.

Для Пеннаний, обитающих в Средиземном море, характерно отсутствие свободно плавающих медуз. Развитие половых продуктов идет в медузоидах, расположенных на теле полипа.

Представители рода Сертулярии встречаются практически во всех морях России.

Гидроидные медузы – сравнительно небольшие (до 5 см) животные, активно плавающие в толще воды. Развитие гонад у них происходит в эктодерме субумбреллы или на ротовом стебельке.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Классификация гидроидных. Строение колонии. Цикл развития морских гидроидных полипов. Строение гидроидной медузы.

МАТЕРИАЛ И ОБОРУДОВАНИЕ

Микропрепараты: обели, пеннании, сертулярии. Влажные препараты: гидроидные медузы. Коллекция морских гидроидных полипов (влажные препараты). Чашки Петри, препаровальные иглы. Бинокляры и микроскопы.

Таблицы: циклы развития обели, строение части колонии обели и пеннании, морские гидроидные, строение гидроидной медузы.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Coelenterata – Кишечнополостные

Класс Hydrozoa – Гидроидные

Подкласс Hydroidea – Гидроиды

Отряд Leptolida – Морские гидроидные полипы

Виды *Pennaria sp.*, *Obelia sp.*, *Sertularia sp.*

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ. На препаратах ознакомиться с внешним видом колоний морских гидроидных полипов.

Рис. 1. Участок колонии обели (рисунки 27, 28 практикума).

Обозначения: ствол колонии, гидрант, гидротека, гастральная полость, гонангий, бластостиль, медузные почки, гонотека, перидерм (тека), ствол колонии.

Рис. 2. Строение гидроидной медузы (рисунки 29, 30 практикума).

Обозначения: парус, ротовой стебелек, радиальные каналы, кольцевой канал, гонады, щупальца.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Цикл развития обелии.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Бластостиль – особь без рта и щупалец, на которой образуются медузы.

Гидрант – отдельная особь в колонии.

Гидротека (тека) – чашечка, защитное образование вокруг полипа.

Перидерм – скелетная органическая оболочка, покрывающая колонию.

Гонангий – бластостиль с медузными почками, покрытый перидермом.

Гонотека – защитная оболочка гонангия, образованная перидермой.

Медузоид – не отделившаяся медуза от бластостиля, в которой образуются гонады.

Метагенез – закономерное чередование полового и бесполого размножения в жизненном цикле видов.

«**Парус**» – кольцевая складка эктодермы по краю зонтика.

ЗАНЯТИЕ 9. Сцифоидные медузы

ВВЕДЕНИЕ. Сцифоидные медузы – морские кишечнополостные, в цикле развития которых преобладает медузная стадия. Среди сцифоидных встречаются крупные виды с размерами зонтика до 2 метров и с щупальцами до 30 м. *Aurelia aurita* (ушастая медуза) – очень распространенный в морях и океанах северного полушария вид.

К классу Коралловые полипы относятся кишечнополостные, полностью утратившие стадию медузы в своем жизненном цикле.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Общая характеристика сцифоидных медуз и коралловых полипов. Цикл развития сцифоидных медуз. Сравнение строения гидроидных и коралловых полипов. Особенности строения 6-ти, 8-милучевых коралловых полипов.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Фиксированные препараты: аурелии, актинии, продольные срезы актинии. Микропрепараты: срез 8-милучевого коралла в области глотки. Коллекция сцифоидных медуз и кораллов. Бинокуляры, микроскопы, препаровальные иглы.

Таблицы: строение медузы, цикл развития сцифоидных медуз, схемы срезов 6-ти и 8-милучевого кораллового полипа, многообразие и внешнее строение кораллов, шестилучевой коралловый полип.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Coelenterata – Кишечнополостные

Класс Scyphozoa – Сцифоидные

Отряд Semaestomae – Флагомедузы

Вид *Aurelia aurita* – Аурелия (Ушастая медуза)

Класс Anthozoa – Коралловые полипы

Подкласс Octocorallia – Восьмилучевые кораллы

Вид *Alcionium palmatum* – Альциониум

Подкласс Hexacorallia – Шестилучевые кораллы

Вид *Actinia equine* – Актиния

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Ознакомиться со строением сцифоидных медуз.

Рис. 1. Аурелия (рисунок 32 (А, Б) практикума).

Обозначения: щупальца, ротовые лопасти, радиальные каналы первого, второго и третьего порядков, карманы желудка с гастральными нитями, ротовое отверстие, ропалии.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Цикл развития сцифоидной медузы. Схема строения шести- и восьмилучевых коралловых полипов (поперечный срез в области глотки).

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Атолл – коралловый остров кольцевидной формы.

Гастроваскулярная система – сложная гастральная (кишечная) полость медуз.

Мезентериальные нити – утолщенные края перегородок (септ), играющие роль в пищеварении.

Ропалия – видоизмененные щупальца у сцифомедуз с органами чувств.

Сифоноглиф – желобок со жгутиками в глотке у коралловых полипов. Септа (склеросепта) – радиальные боковые складки эктодермы в кишечной полости коралловых полипов.

ЗАНЯТИЕ 10. Коллоквиум по губкам и кишечнополостным

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА

1. Характеристика типа Губки.
2. Общая характеристика и классификация кишечнополостных, их положение в системе животного царства.
3. Характерные признаки класса гидроидных. Строение и размножение гидры. Чередование поколений на примере обелии, строение гидроидной медузы.
4. Характерные признаки сцифоидных на примере корнеротых медуз.
5. Коралловые полипы, их классификация, представители. Строение на примере актинии.
6. Чередование поколений и его значение для кишечнополостных. Филогения типа.

Тип Плоские черви

ЗАНЯТИЕ 11. Турбеллярии и Дигенетические сосальщики

ВВЕДЕНИЕ. Этот тип представлен билатеральными (двусторонне симметричными) животными, через тело которых можно провести только одну плоскость симметрии. Двусторонняя симметрия впервые появляется именно в этой группе беспозвоночных.

Ресничные черви (*Turbellaria*) – свободноживущие морские или пресноводные, редко наземные, черви, тело которых покрыто ресничным эпителием. Класс сосальщиков состоит целиком из паразитов, поселяющихся во внутренних органах беспозвоночных и позвоночных животных. Ланцетовидный сосальщик – паразит протоков печени домашних и некоторых травоядных млекопитающих. В цикле развития этого червя два промежуточных хозяина – наземный моллюск и муравей. Печеночный сосальщик – опасный паразит протоков печени крупного рогатого скота и изредка – человека. Развитие яйца происходит в воде, промежуточный хозяин обычно моллюск малый прудовик.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Общая характеристика типа Плоские черви. Общая характеристика ресничных червей и сосальщиков. Системы органов плоских червей (пищеварительная, выделительная, половая).

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Микропрепараты: ланцетовидный сосальщик, печеночный сосальщик – пищеварительная, выделительная и половая системы.

Влажные препараты: ланцетовидный и печеночный сосальщики в протоках печени. Бинокуляры.

Таблицы: печеночный сосальщик (различные его системы), ланцетовидный сосальщик, циклы развития ланцетовидного и печеночного сосальщиков.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Plathelminthes – Плоские черви

Класс Turbellaria – Ресничные черви (Планарии)

Подкласс Neophora – Неофоры

Отряд Tricladida – Трехветвистые

Вид *Dendrocoelum lacteum* – Молочно-белая планария

Класс Trematoda – Сосальщики

Отряд Fasciolida – Фасциолиды

Виды *Dicrocoelium dendriticum (lanceatum)* – ланцетовидный сосальщик

Fasciola hepatica – печеночный сосальщик

ХОД РАБОТ

Рис. 1. Строение трёхветвистой планарии (рисунок 35 практикума).

Рис. 2. Протонефридии планарии (рисунок 36 практикума).

Рис. 3. Эпителий планарии (рисунок 38 практикума).

Рис. 4. Пищеварительная система печеночного сосальщика. Обозначения: ротовая присоска, глотка, пищевод, главные ветви средней кишки, боковые ответвления средней кишки (рисунок 41 практикума).

Рис 5. Выделительная система печеночного сосальщика. Обозначения: главный ствол, боковые каналы, выделительное отверстие (рисунок 42 практикума).

Рис.6. Половая система печеночного сосальщика (передняя половина тела).

Обозначения: яичник, семенники, матка, желточники, протоки желточников, циррус, тельце Мелиса (рисунок 43 практикума).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Цикл развития печеночного сосальщика.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Желточники – железки, продуцирующие желточные клетки для питания развивающихся яиц.

Гетерогония – жизненный цикл с чередованием полового размножения с партеногенетическим.

Кожно-мышечный мешок – совокупность эпителия и сложной подстилающей его системы мышечных волокон, которые одевают все тело животного в виде сплошного мешка.

Лауреров канал – через него из оотипа удаляется наружу избыток спермы.

Оотип – небольшой резервуар, куда открывается яйцевод, и проток семенников, где происходит оплодотворение яиц.

Мирацидий – плавающая личинка сосальщиков, покрытая ресничками.

Марита – гермафродитная особь у сосальщиков.

Ортогон – тип нервной системы в виде продольных стволов с перемычками.

Протонефридии – органы выделения закрытого типа, имеющие на внутреннем конце терминальную клетку с мерцательным пламенем.

Циррус – выворачивающийся копулятивный орган у плоских червей.

Спороциста – мешок, заполненный половыми продуктами, образовавшийся в результате метаморфоза мирацидия.

Редии – партеногенетические особи, развившиеся из спороцист.

Церкарий – подвижные личинки, образующиеся в редиях.

Синцитий – многоклеточная структура с отсутствием границ между клетками.

Тегумент – синцитиальный наружный эпителий паразитарных плоских червей.

Церкомер – прикрепительный диск у моногенетических сосальщиков.

ЗАНЯТИЕ 12. Ленточные черви

ВВЕДЕНИЕ. К классу ленточных червей относятся наиболее специализированные паразитические плоские черви, обитающие в кишечнике позвоночных животных.

Свиной и бычий солитеры – опасные паразиты человека, достигающие во взрослом состоянии нескольких метров длины. Промежуточными хозяевами им служат соответственно свиньи и крупный рогатый скот. Для свиного солитера человек может быть и промежуточным хозяином. Особенно опасна аутоинвазия (аутоинвазия) свиного солитера, когда в различных органах человека образуется множество финн.

Эхинококк – мелкий червь (около 5 мм), который во взрослом состоянии обитает в тонком кишечнике псовых, а крупная финна (20 см в диаметре и более) развивается во внутренних органах травоядных животных и человека.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Приспособления ленточных червей к паразитизму. Внешнее и внутреннее строение цестод. Циклы развития цестод и пути заражения.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Микропрепараты: цистицерк бычьего и свиного солитера с вывернутыми сколексами, гермафродитный членик бычьего солитера, зрелые членики бычьего, свиного солитера и лентеца широкого, эхинококк. Влажные препараты: ремнец, эхинококк (взрослый червь и финна), свиной солитер, широкий лентец, финны в различных органах. Микроскопы и бинокляры.

Таблицы: ленточные черви (широкий лентец, бычий и свиной солитеры), эхинококк, типы финн.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Plathelminthes – Плоские черви

Класс Cestoda – Ленточные черви

Виды *Taeniarhynchus saginatus* – Бычий солитер

Taenia solium – Свиной солитер

Echinococcus granulosus – Эхинококк

ХОД РАБОТЫ

Рис. 1. Сколекс бычьего солитера. Обозначения: сколекс, присоски, шейка, пузырь (рисунок 45 практикума).

Рис. 2. Гермафродитный членик бычьего солитера. Обозначения: яичник, матка, тельце Мелиса, желточник, влагалище, половая клоака, семяпровод, циррус, семенники, каналы выделительной системы (рисунок 48 практикума).

Рис. 3. Зрелый членик бычьего солитера. Обозначения: матка (подсчитать количество боковых ветвей) (рисунок 52 практикума).

Рис. 4. Финна бычьего солитера (рисунок 55 практикума).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ Типы финн ленточных червей, Циклы развития свиного цепня и лентеца широкого.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Ботрии – щелевидные присоски.

Ботридии – сложные звездообразные органы прикрепления.

Онкосфера – выходящая из яйца ленточных червей шестикрючная личинка.

Корацидий – плавающая личинка лентеца широкого.

Процеркоид – личиночная стадия лентеца широкого, которая развивается из корацидия.

Плероцеркоид – стадия финны у лентеца широкого.

Проглоттиды – членики ленточных червей.

Сколекс – передний отдел (небольшая головка) у ленточных червей, служащий для прикрепления и образования новых члеников.

Стробила – тело животного, состоящего из сегментов, образованное поперечным делением.

Тельце Мелиса – оотип, окруженный мелкими скорлуповыми железками.

Финна – пузырьчатая стадия с ввернутыми внутрь сколексами (одним или несколькими).

Цистицеркоид – мелкая финна карликового цепня.

Цистицерк – финна с ввернутым одним сколексом.

Ценур – финна с ввернутыми несколькими сколексами.

Эхинококковый пузырь – сложная пузырьчатая финна большого (до 10–14 см) размера, где внутри различных пузырей на их стенках сидят многочисленные мелкие сколексы.

Тип Первичнополостные черви

ЗАНЯТИЕ 13. Круглые черви. Аскарида

ВВЕДЕНИЕ. Представители класса Нематод многочисленны в морях, пресных водах и в почве; среди них имеется множество паразитов животных, человека и растений. Аскариды – широко распространенные паразиты домашних животных и человека. При строгой приуроченности к конкретному хозяину все виды аскарид имеют сходное строение.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Общая характеристика первичнополостных червей. Строение круглых червей на примере аскариды. Цикл развития аскариды.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОУДОВАНИЕ

Влажные препараты различных видов аскарид. Фиксированная свиная аскарида.

Микропрепараты: поперечный срез аскариды в области средней кишки. Ванночки с парафином, препаровальные иглы, булавки, банки с водой. Бинокляры и микроскопы. Табли-

цы: Аскарида: продольный и поперечный разрез, яйцо аскариды.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТА

Тип Nematelminthes – Первичнополостные черви

Класс Nematoda – Собственно круглые черви (Нематоды)

Вид *Ascaris sp.* – Аскарида

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Найти на аскариде: передний и задний конец, поясок, половое отверстие самки, просвечивающие боковые валики гиподермы. Рассмотреть под биноклем губы, окружающие ротовое отверстие.

Рис. 1. Вскрытая аскарида (рисунок 57 (А, Б) практикума).

Обозначения: боковые валики гиподермы, фагоцитарные клетки, брюшной валик гиподермы с нервным стволом, глотка, средняя кишка, яичник, яйцеводы, матка, влагалище, фагоцитарные клетки.

Рис. 2. Поперечный разрез аскариды в области средней кишки.

Обозначения: кутикула, гиподерма, боковые валики гиподермы со стволами выделительной системы, спинной и брюшной валик гиподермы с нервным стволом, продольная мускулатура, средняя кишка, матка, яйцеводы, яичники, схизоцель, пузырьчатая часть мускульных клеток (рисунок 58 практикума).

Рис. 3. Яйцо аскариды (рисунок 61 практикума).

Обозначения: бугристая, глянцевитая, волокнистая оболочки.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Цикл развития аскариды.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Схизоцель – полость, образующаяся в паренхиме из-за разрушения ее клеток или их раздвижения.

Фагоцитарные клетки – «почки накопления», лежащие около выделительных каналов.

«Шейные железы», гиподермальные железы – продольные выделительные каналы в боковых валиках гиподермы.

Гиподерма – кожный покров в форме клеточного синцития.

Спикулы – кутикулярные выросты у самцов нематод, способствующие удержанию на самке. Бульбус – расширение пищевода.

Геогельминт – паразитическая нематода, у которой часть жизненного цикла происходит в наружной среде.

Биогельминт – паразитическая нематода, развитие которой происходит в организме одного или нескольких хозяев.

Тип Кольчатые черви

ЗАНЯТИЕ 14. Многощетинковые черви (Полихеты). Пиявки (Медицинская пиявка)

ВВЕДЕНИЕ. Кольчатые черви – высокоорганизованные черви с метамерным строением большинства систем органов. Представители класса Многощетинковые – в основном морские донные организмы, ведущие подвижный или сидячий образ жизни. Пиявки – хищники или эктопаразиты-кровососы, широко распространены в пресных водах и изредка на

суше.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Общая характеристика кольчатых червей. Образ жизни, внешнее и внутреннее строение многощетинковых червей и пиявок.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Нереис, пескожил, медицинская пиявка (фиксированные и живые). Микропрепараты: поперечный срез нереиса, головной конец нереиса. Влажные препараты: пищеварительная система пиявки. Раздаточный материал: фиксированные нереисы, пескожила, сегменты нереиса.

Бинокляры, ванночки, чашки Петри, препаровальные иглы. Таблицы: внешнее и внутреннее строение многощетинковых червей, внутреннее строение пиявки, многообразие многощетинковых.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Annelida – Кольчатые черви
Подтип Aclitellata – Беспоясковые
Класс Polychaeta – Многощетинковые
Подкласс Errantia – Бродячие
Вид *Nereis sp.* – Нереис
Подкласс Sedentaria – Сидячие
Вид *Arenicola marina* – Пескожил
Подтип Clitellata – Поясковые
Класс Hirudinea – Пиявки
Отряд Gnathobdellida – Челюстные пиявки
Вид *Hirudo medicinalis* – Медицинская пиявка

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ. В начале занятия посмотреть коллекцию многощетинковых червей.

Рис. 1. Внешнее строение нереиса (рисунок 63 практикума).

На этом рисунке следует отчетливо изобразить головной конец животного с 3-4 сегментами и задний конец с 2-3 сегментами. Середину туловища показать пунктиром, в нем указать число сегментов туловища, которые необходимо сосчитать.

Обозначения: головной конец – простомииум, тентакулы, пальпы, глаза, перистомииум, перестомиальные усики, сегменты, параподии; задний конец – пигидий, анальные усики.

Рис. 2. Внешний вид пескожила (рисунок 64 практикума).

Обозначения: передний конец, задний конец, истинный сегмент, вторичная сегментация, параподии, жабры.

Рис. 3. Параподия нереиды (рисунок 65 практикума).

Рис. 4. Поперечный срез нереиса – отдельный сегмент (рисунок 67 практикума).

Обозначения: кишечник, кольцевые мышцы, продольные мышцы, канал нефридия, параподии, нотоподий, невроподий, спинной усик, брюшной усик, хетты, ацикулы, целом, брюшная нервная цепочка, спинной и брюшной кровеносные сосуды.

Рис. 5. Внешний вид пиявки (рисунок 73 практикума).

Рис. 6. Внутреннее строение медицинской пиявки (рисунок 74 практикума).

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Ацикула – опорная щетинка в параподии.

Метанефридий – нефридий, открывающийся воронкой в полость тела, а выводным

протоком – наружу.

Нотоподий – верхняя (спинная) лопасть параподии.

Невроподий – нижняя (брюшная) лопасть параподии.

Простомиум – передний отдел тела кольчатцев, предротовая лопасть.

Перистомиум – ротовой сегмент у кольчатых червей.

Пигидий – задний отдел, не относящийся к сегментам у кольчатых и членистоногих.

Параподии – парные на каждом сегменте конечности у кольчатых червей.

Пальпы – массивные придатки простомиума, несущие чувствительную функцию.

Хета – щетинка.

Целом – вторичная полость тела, замещающая первичную и имеющая свою собственную эпителиальную выстилку (свои собственные стенки).

Вторичная сегментация – наружная сегментация, затрагивающая лишь покровы и отчасти мускулатуру. Обычно у пиявок на один истинный сегмент приходится 3–5 наружных колец

ЗАНЯТИЕ 15. Дождевой червь

ВВЕДЕНИЕ. Большинство представителей класса Малощетинковые – обитатели почвы. Наиболее крупные и известные их представители – дождевые черви, но существуют также пресноводные формы и даже морские.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Образ жизни, питание и передвижение дождевых червей. Анатомические особенности дождевого червя. Роль малощетинковых червей в природе.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Живые и фиксированные дождевые черви. Микропрепараты: поперечный срез дождевого червя.

Бинокляры, микроскопы, ванночки, препаровальные иглы, канцелярские булавки, лезвия бритвы. Таблицы: строение дождевого червя, малощетинковые черви пресных вод.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТА

Тип Annelida – Кольчатые черви

Подтип Clitellata – Поясковые

Класс Oligochaeta – Малощетинковые

Вид *Lumbricus terrestris* – Большой земляной червь

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ. На дождевом черве рассмотреть его внешнее строение.

Рис. 1. Внешнее строение дождевого червя (рисунок 68 (А, Б) практикума).

Рис. 2. Схема продольного разреза дождевого червя (рисунок 69 практикума).

Обозначения: кожно-мускульный мешок, диссепименты, глотка, пищевод, зоб, мускулистый желудок, средняя кишка, тифлозоль, надглоточный ганглий, брюшная нервная цепочка, спинной кровеносный сосуд, брюшной кровеносный сосуд, «сердца», семенные мешки, семяприемники.

Рис. 3. Поперечный разрез дождевого червя в области средней кишки (рисунок 70 практикума).

Обозначения: кутикула, кожный эпителий, кольцевая мускулатура, продольная мускулатура, целомический эпителий, средняя кишка, тифлозоль, хлорогеновые клетки, спинной

кровеносный сосуд, брюшной кровеносный сосуд, брюшная нервная цепочка, каналы метанефридиев, целом, щетинки, мезентерий (брыжейка).

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Диссепимент – граница между двумя сегментами, поперечная перегородка.

Мезентерий – брыжейка (спинная и брюшная), образующаяся за счет соприкасающихся стенок двух целомических мешков одного сегмента.

Тифлозоль – продольное выпячивание спинной стенки средней кишки внутрь просвета кишечника.

Хлорогенные клетки – клетки, покрывающие поверхность средней кишки и участвующие в выделении.

ЗАНЯТИЕ 16. Коллоквиум по всем типам червей

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА

1. Общая характеристика и классификация плоских червей.
2. Класс турбеллярии, строение на примере белой планарии.
3. Строение трематод на примере печеночного сосальщика, цикл развития фасциолы.
4. Строение цестод на примере бычьего цепня. Циклы развития, меры профилактики.
5. Общая характеристика и классификация круглых червей
6. Строение нематод на примере аскариды. Цикл развития аскариды, патогенное значение. Профилактика аскаридоза.
7. Среды обитания нематод, возможные экологические пути их эволюции.
8. Класс полихеты. Строение на примере nereidy.
9. Размножение и развитие полихет.
10. Строение, происхождение и функции целома.
11. Строение и размножение олигохет на примере дождевого червя. Роль дождевых червей в повышении плодородия почвы.
12. Особенности строения пиявок.
13. Филогения кольчатых червей.

II СЕМЕСТР

ЗАНЯТИЕ 17. Брюхоногие моллюски

ВВЕДЕНИЕ. Брюхоногие моллюски составляют наиболее богатый видами класс мягкотелых. Они заселили как прибрежную зону океанов и морей, так и значительные глубины и область открытого моря; они расселились по пресным водам и приспособились к жизни на суше.

Некоторые современные группы пресноводных брюхоногих прошли очень сложный эволюционный путь: они вышли из морских водоемов на сушу, приобрели в связи с этим новый тип дыхания, а затем снова ушли на «постоянное жительство» в пресные воды, сохранив там, однако, этот приобретенный на суше тип дыхания.

Одним из характерных признаков брюхоногих служит наличие у них цельной раковины, не разделенной на створки или пластинки и прикрывающей спину животного; правильнее было бы сказать, что раковина прикрывает здесь так называемый внутренностный мешок, т. е. мешковидное выпячивание на спине, внутри которого находится целый ряд органов. Другим типичным признаком брюхоногих служит то, что большинство из них утратили билатеральную симметрию.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Особенности внешнего строения брюхоногих моллюсков. Внутреннее строение. Особенности размножения и развития. Образ жизни, распространение, многообразие брюхоногих моллюсков. Хозяйственное значение.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Фиксированные препараты виноградных улиток.

Различные раковины моллюсков.

Таблицы: строение виноградной улитки, многообразие брюхоногих.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Mollusca — Моллюски

Класс Gastropoda — Брюхоногие

Подкласс Pulmonata — Лёгочные

Отряд Stylommatophora — Стебельчатоглазые

Вид *Helix pomatia* — Виноградная улитка

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Строение раковины виноградной улитки. Направление закрученности спиралей завитков.

Рис. 1. Строение раковины виноградной улитки (рисунок 77 практикума).

ЗАДАНИЕ № 2. На препаратах рассмотрите внешнее строение виноградной улитки. Изучите органы, расположенные на голове, туловище, ноге.

Рис. 2. Виноградная улитка – внешнее строение (рисунок 78 практикума).

ЗАДАНИЕ № 3. Рассмотрите на отпрепарованных моллюсках внутреннее строение. Изучите строение пищеварительной, кровеносной, выделительной, половой систем.

Рис. 3. Внутреннее строение виноградной улитки (рисунок 79, 80 практикума).

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Ктенидии – перистые жабры.

Сперматофоры – пакет с мужскими гаметами.

Целомодукты – органы, производные целома.

Велигер – свободноплавающая личинка.

Дексiotропная (правозакрученная) раковина – раковина брюхоногих моллюсков, спираль которой закручена по часовой стрелке.

Лейотропная (левозакрученная) раковина – раковина брюхоногих моллюсков, спираль которой закручена против часовой стрелки.

Колумелла (колонка) – ось спирали раковины брюхоногих моллюсков в виде плотного столбика.

Инволютная раковина – раковина брюхоногих моллюсков, последний оборот спирали которой широкий и закрывает предыдущие обороты.

Эволютная раковина – раковина брюхоногих моллюсков, все обороты спирали которой открыты.

Осфрадии – органы химического чувства гастропод, расположенные в мантийной полости у основания ктенидий.

Радула (терка) – футляр из множества мелких зубчиков, покрывающий язык многих моллюсков и служащий для размельчения пищи.

Гермафродитная железа – половая железа некоторых гастропод, в которой поочередно образуются сперматозоиды и яйцеклетки.

Мешок любовных стрел – элемент половой системы легочных моллюсков, сумка с известковыми иглами, которые при копуляции втыкаются в кожу другой особи и служат для ее раздражения.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Схема строения нервной системы моллюсков: боконервных, моноплакофор, брюхоногих (хиастоневральную и эпиневральный), двустворчатых и головоногих (крупно, со всеми обозначениями).

ЗАНЯТИЕ 18. Двустворчатые моллюски

ВВЕДЕНИЕ. Двустворчатые моллюски – малоподвижные бентосные животные с пассивным способом питания (биофильтраторы). Различные виды беззубок обычны в пресных водоемах с илистым дном и медленно текущей или стоячей водой. Ведут преимущественно роющий образ жизни. Достигают в длину 20 см. Широко распространены в средней полосе Европы.

Мидии и устрицы – морские бентосные двустворчатые. Обитают на небольших глубинах (литораль и верхняя сублитораль), обрастают скалы, подводные сваи, днища судов. Распространены в Средиземном, Черном, Азовском, северных и дальневосточных морях. Являются объектом промысла. Гребешки – морские моллюски с характерными продольными ребрышками на внешней стороне раковины. Обычны в северных, дальневосточных, Черном и Средиземном морях. Раковины наиболее крупных экземпляров достигают в диаметре 10–15 см. Употребляются в пищу.

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Особенности внешнего строения двустворчатых моллюсков. Основные черты строения раковин пластинчатожаберных. Внутреннее строение. Развитие двустворчатых. Образ жизни, распространение, многообразие двустворчатых моллюсков. Хозяйственное значение двустворчатых.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Фиксированные беззубки.

Различные раковины моллюсков, постоянные влажные препараты.

Таблицы: строение перловицы, многообразие пластинчатожаберных, строение глохидия.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Mollusca – Моллюски

Подтип Conchifera – Раковинные

Класс Bivalvia – Двустворчатые

Отряд Eumellibranchia – Настоящие пластинчатожаберные

Вид *Anodonta cygnea* – Беззубка обыкновенная

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Строение раковины беззубки.

Рассмотрите створку раковины беззубки. Найдите с наружной стороны линии роста, макушку, лигамент, передний (более широкий) и задний (более узкий) края раковины, на внутренней стороне раковины – отпечатки мускулов-замыкателей, мантийную линию.

Рис. 1. Внешний вид двустворчатого моллюска (рисунки 82, 83 практикума).

Рис. 2. Разрез через раковину и мантию беззубки (рисунок 84 практикума).

ЗАДАНИЕ № 2. Внутреннее строение беззубки. На влажных препаратах рассмотреть и зарисовать органы мантийного комплекса.

Рис. 3. Общая схема внутреннего строения беззубки (рисунок 86 практикума).

Обозначения: ротовое отверстие, пищевод, желудок, печень, петли средней кишки, задняя кишка, педальный ганглий, сердце (предсердия и желудочек), почка, гонады.

ЗАДАНИЕ № 3. Строение глохидия.

Рис. 4. Строение глохидия (рисунок 88 практикума).

Обозначения: створки раковины, краевые зубцы, мускул-замыкатель, биссусная нить.

В конце занятия ознакомиться с многообразием двустворчатых моллюсков по коллекционным материалам.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Мантия – большая кожная складка, окружающая туловище моллюсков.

Мантийная полость – полость между мантией и телом моллюсков, в которой лежат жабры, некоторые органы чувств и открываются отверстия задней кишки, выделительной системы и полового аппарата.

Конхиолиновый слой стенки раковины (периостракум) – наружный слой стенки раковины двустворчатых моллюсков, состоящий из органического вещества.

Лигамент – короткая поперечная лента из утолщенного рогового слоя раковины, соединяющая на спинной стороне створки раковины двустворчатых моллюсков.

Остракум – средний известковый слой стенки раковины моллюсков.

Гипостракум – внутренний перламутровый или фарфоровый слой стенки раковины моллюсков.

Таксодонтный (равнозубый) замок – соединение створок раковины за счет зубов одинаковой величины и формы.

Гетеродонтный (разнозубый) замок – соединение створок раковины с помощью зубовидных отростков разной величины и формы.

Ктенидии – органы дыхания большинства моллюсков, первичные жабры.

Биссусная железа – железа у некоторых двустворчатых моллюсков, выделяющая нити секрета биссуса, быстро затвердевающие в воде, с помощью которых моллюски прикрепляются к субстрату.

Боянусовы органы – почки двустворчатых моллюсков с железистыми стенками.

Глохидий – личинка некоторых пресноводных моллюсков с зубцами на створках раковины, имеющая биссусную нить.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Схема строения кровеносной системы (в цвете) с обозначением стрелками направления тока крови. Схема основных типов строения жаберного аппарата двустворчатых моллюсков с указанием стрелками направлений эволюционных изменений.

ЗАНЯТИЕ 19. Головоногие моллюски

ВВЕДЕНИЕ. Высокоорганизованные исключительно морские моллюски, ведущие хищный образ жизни, активно плавающие в толще воды, реже передвигающиеся по дну. К головоногим моллюскам относятся кальмары, каракатицы, осьминоги и древние наутилусы. Тело состоит из туловища и головы. Часть ноги преобразована в щупальца, расположенные на голове, другая часть — в воронку, обеспечивающую реактивный способ движения.

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Особенности внешнего строения головоногих моллюсков. Строение раковины наутилуса. Особенности строения раковины каракатиц и кальмаров. Средства защиты и нападения головоногих моллюсков. Особенности внутреннего строения. Размножение и развитие голо-

воногих моллюсков. Практическое значение и экологическая радиация головоногих.

МАТЕРИАЛ И ОБОРУДОВАНИЕ

Набор постоянных влажных препаратов различных головоногих моллюсков, распил раковины наутилуса, раковины каракатиц, ископаемые остатки раковин аммонитов и белемнитов, коллекция: «Раковины каракатицы и кальмара, челюсти кальмара».

Таблицы: строение каракатицы, разнообразие головоногих.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Mollusca – Моллюски

Подтип Conchifera – Раковинные

Класс Cephalopoda – Головоногие

Отряд Teuthida – Десятиногие

Вид *Loligo sp.* – Кальмар

Отряд Octopoda – Восьминогие

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Внешнее строение головоногого моллюска (на выбор – кальмара, каракатицы, осьминога).

Рис. 1. Внешнее строение головоногого моллюска (таблица).

Обозначения: голова, глаза, щупальца (у кальмара и каракатицы обозначить ловчие щупальца), присоски, туловище, воронка, мантийная щель, плавник.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Воронка – мускулистый трубчатый орган (производное ноги), служащий для реактивного движения головоногих моллюсков.

Гектокотиль – половое щупальце самцов голоногих, участвующее в переносе сперматозоида в мантийную полость самки.

Брахиальные ганглии – передняя обособленная часть педальных ганглиев, иннервирующая щупальца (руки) головоногого моллюска.

Инфундибулярные ганглии – задняя обособленная часть педальных ганглиев, иннервирующая воронку головоногих моллюсков.

Жаберные (венозные) сердца – сокращающиеся расширения приносящих жаберных вен, способствующие жаберному кровообращению.

Фрагмокон – конической формы раковина вымерших головоногих моллюсков (белемнитов), разделенная поперечными перегородками (септами) на ряд камер. Септы пронизаны продольной сифональной трубкой, в которой помещался сифон. У каракатиц полости камер фрагмокона заполнены пористым известковым веществом.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Схема строения наутилиуса.

ЗАНЯТИЕ 20. Коллоквиум по моллюскам

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА

1. Общая характеристика типа Моллюски.
2. Боконервные моллюски, черты их примитивности и специализация.
3. Брюхоногие: общая характеристика и классификация.
4. Общая характеристика двустворчатых и их классификация.
5. Характеристика головоногих и их классификация. Прогрессивные черты группы.
6. Расчленение тела моллюсков и его видоизменения.
7. Строение раковины, ее видоизменения и редукция.
8. Пищеварительная система и ее видоизменения.

9. Кровеносная система и ее видоизменения.
10. Сравнительный анализ органов дыхания моллюсков.
11. Выделительная система моллюсков.
12. Эволюция нервной системы моллюсков.
13. Органы размножения. Развитие моллюсков, типы личинок.
14. Вопросы происхождения моллюсков.
15. Роль моллюсков в природе и жизни человека.

Тип Членистоногие

ЗАНЯТИЕ 21. Морфология речного рака

ВВЕДЕНИЕ. Речной рак встречается почти повсеместно. Представители этого рода живут в реках и проточных озерах в береговых норах, среди коряг и камней. Всеядны. Являются объектом промысла.

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Из каких отделов (тагм) состоит тело речного рака? Каков сегментарный состав протоцефалона и какие придатки он несет? Какими сегментами образован гнатоторакс? Каков сегментарный состав абдомена (брюшка)? Перечислите названия конечностей гнатоторакса. Как проявляется половой диморфизм у речного рака? Особенности образа жизни речного рака.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Фиксированные речные раки, коллекции конечностей речного рака, влажные препараты.

Бинокляры, препаровальные иглы, пинцеты, ножницы, препаровальные ванночки, нарезанные листы бумаги, полиэтиленовые пакеты.

Таблицы: речной рак, конечности речного рака, схема типичной двуветвистой конечности.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТА

Тип Arthropoda – Членистоногие

Подтип Branchiata – Жабродышащие

Класс Crustacea – Ракообразные

Подкласс Malacostraca – Высшие раки

Отряд Decapoda – Десятиногие

Вид *Astacus astracus* – Речной рак

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Внешнее строение речного рака.

Рассмотреть внешнее строение речного рака со спинной стороны. Найти головогрудь, карапакс, брюшко, рострум, глаза, шейную бороздку, жаберно-сердечные бороздки, хвостовой плавник.

Обратить внимание на половой диморфизм у речного рака:

Признаки	Самец	Самка
Отношение ширины брюшка к ширине гнатоторакса	Меньше 1	Больше 1
Расположение половых отверстий	У основания 5-й пары грудных ножек	У основания 3-й пары грудных но-
Ножки на первых сегментах брюшка	Первая и вторая пары превращены в копулятивный аппарат	Первая пара редуцированная

Рис. 1. Речной рак (вид со спинной стороны) (рисунок 91 практикума).

Рассмотреть речного рака с брюшной стороны. Особое внимание обратить на расположение конечностей. На листе бумаги составьте таблицу расположения антеннул и конечностей в следующем порядке:

Протоцефалон	Акрон	Антеннулы
	1 сегмент	Антенны
Гнатоторакс	2 сегмент	Мандибулы
	3 сегмент	Максиллы 1
	4 сегмент	Максиллы 2
	5 сегмент	Ногочелюсть 1
	6 сегмент	Ногочелюсть 2
	7 сегмент	Ногочелюсть 3
	8 сегмент	Ходильная нога 1 (с большой клешней)
	9 сегмент	Ходильная нога 2
	10 сегмент	Ходильная нога 3
	11 сегмент	Ходильная нога 4
	12 сегмент	Ходильная нога 5
Абдомен	13 сегмент	Самец – копулятивный аппарат Самка – редуцированная плеопода
	14 сегмент	Самец – копулятивный аппарат Самка – плеопода
	15 сегмент	Плеопода
	16 сегмент	Плеопода
	17 сегмент	Плеопода
	18 сегмент	Уропода
Тельсон		–

Рис. 2. Конечности самца речного рака (рисунок 93 практикума).

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Гнатоторакс – отдел тела некоторых ракообразных, образовавшийся в результате слияния гнатоцефалона с грудными сегментами.

Мандибулы – вторая пара головных конечностей ракообразных, верхние челюсти.

Максиллы – третья и четвертая пары головных конечностей ракообразных, нижние челюсти (максиллы 1 и максиллы 2).

Уроподы – последняя пара брюшных ног десятиногих раков, имеющая форму сдвоенных широких пластинок.

Науплиус – планктонная личинка многих ракообразных, имеющая три пары придатков, – антеннулы, антенны и мандибулы.

Метанауплиус – следующая за науплиусом стадия развития многих ракообразных, характеризующаяся появлением следующих за мандибулярным сегментов.

Зоеа – личинка высших ракообразных с развитыми ротовыми конечностями и ногочелюстями, зачатками грудных ножек и сформированным брюшком.

Мизидная личинка – следующая за зоеа стадия развития высших ракообразных, характеризующаяся полным развитием грудных ног и закладкой брюшных конечностей.

Экзувий – пустой кутикулярный чехол, образующийся в результате линьки членистоногих.

Эфиппий – покоящиеся (зимующие) яйца дафнии, покрытые плотной оболочкой.

Циприсовидная личинка – стадия развития усонюгих ракообразных, внешне сходная с ракушковыми раками (Ostracoda).

Акрон – головная лопасть членистоногих, гомологичная простомуиуму полихет.

Антеннулы – придатки акрона, соответствующие пальпам полихет.

Антенны – видоизмененные конечности первого сегмента тела членистоногих.

Склериты – твердые пластинки, входящие в состав наружного скелета сегментов тела членистоногих.

Тергит – спинной склерит сегмента тела членистоногих.

Стернит – брюшной склерит сегмента тела членистоногих.

Плейрит – боковой склерит сегмента тела членистоногих.

Протоцефалон – передний участок головного отдела некоторых ракообразных, состоящий из слившихся акрона и антеннального сегмента.

Гнатоцефалон – задний участок головного отдела некоторых ракообразных, состоящий из слившихся трех челюстных сегментов.

Тельсон – анальная лопасть членистоногих, гомологичная пигидию полихет.

Фурка (вилочка) – парные придатки тельсона низших ракообразных.

Карапакс – спинной панцирь ракообразных.

Протоподит – основание двуветвистой конечности ракообразных, состоящее из двух члеников, – **коксоподита** и **базиподита**.

Коксоподит – базальный (первый) членик протоподита.

Базиподит – апикальный (второй) членик протоподита.

Экзоподит – наружная ветвь двуветвистой конечности ракообразных, причленяющаяся к базиподиту.

Эндоподит – внутренняя ветвь двуветвистой конечности ракообразных, причленяющаяся к базиподиту.

Эпиподит – вырост коксоподита двуветвистой конечности ракообразных, выполняющий функции жабры.

Науплиусов глаз – простой инвертированный глазок, характерный для личинки ракообразных (науплиуса). У некоторых ракообразных сохраняется во взрослом состоянии.

Фасеточные глаза – сложные глаза членистоногих, состоящие из множества простых глазков (фасеток).

Миксоцель – полость тела членистоногих, образующаяся за счет слияния целома с первичной полостью тела.

Гемолимфа – жидкость двойственной природы, циркулирующая в незамкнутой кровеносной системе членистоногих, частично соответствующая настоящей крови, частично – целомической жидкости.

Протоцеребрум – передний отдел головного мозга членистоногих.

Дейтоцеребрум – средний отдел головного мозга членистоногих.

Тритоцеребрум – задний отдел головного мозга членистоногих.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ Зарисовать максиллу 2, ногочелюсть 2.

Рис. 1. Максилла 2.

Обозначения: коксоподит, базиподит, скафогнатит (экзоподит + эндоподит).

Рис. 2. Ногочелюсть 2.

Обозначения: коксоподит, базиподит, экзоподит, эндоподит, эпиподит (жабра).

ЗАНЯТИЕ 22. Анатомия речного рака. Высшие раки

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Строение пищеварительной системы речного рака. Каково строение кровеносной и дыхательной систем речного рака? Каковы особенности строения выделительных органов речного рака? Из каких отделов состоит половая система самцов и самок? Особенности строения нервной системы и органов чувств. Образ жизни и основные черты внешнего строения морского таракана и бокоплава.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Фиксированные речные раки, морские тараканы, бокоплавы. Коллекция высших раков.

Препаровальные ванночки, препаровальные иглы, ножницы, пинцеты.

Таблицы: речной рак.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Arthropoda – Членистоногие

Подтип Branchiata – Жабродышащие

Класс Crustacea – Ракообразные

Подкласс Malacostraca – Высшие раки

Отряд Decapoda – Десятиногие

Вид *Astacus astracus* – Речной рак

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Внутреннее строение речного рака.

Речного рака вскрывают со спинной стороны. Ножницами сделать разрез от заднего края карапакса кнаружи от жаберно-сердечной борозды до уровня глаз. У рострума провести короткий поперечный разрез и по другой стороне карапакса сделать аналогичный разрез до его заднего края. Отделите образовавшуюся пластинку. Надрезать тергиты брюшка по бокам до тельсона. Снять покров вместе с верхним слоем мышц так, чтобы была видна задняя кишка. Общую картину вскрытого речного рака зарисовать.

Рис. 1. Общий вид вскрытого речного рака. Обозначения: кардиальный и пилорический отделы желудка, печень, мышцы мандибул, сердце, остии, передняя аорта, антеннальные артерии, яичник (у самки), семяпроводы (у самца), задняя кишка, задняя аорта (рисунки 95, 96,

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Кардиальный отдел желудка – передняя часть желудка речного рака, в котором полагаются кутикулярные зубцы, служащие для перетирания пищи.

Пилорический отдел желудка – задняя (меньшая) часть желудка речного рака, содержащая тонкие кутикулярные выросты, подобие фильтра, через который проходит только измельченная пища.

Остии – парные отверстия в стенке сердца ракообразных, через которые гемолимфа попадает в сердце из перикардия.

Сперматофоры – скопления сперматозоидов, склеенные выделениями железистых стенок семяпроводов.

Коннективы – продольные нервные тяжи, соединяющие разноименные ганглии.

Комиссуры – короткие поперечные нервные тяжи, соединяющие одноименные ганглии.

Антеннальные (зеленые) железы – выделительные органы высших раков (почки), открывающиеся у основания антенн, видоизмененные целомодукты.

Максиллярные железы выделительные органы личинок и некоторых взрослых высших раков, открывающиеся у основания второй пары максилл, видоизмененные целомодукты.

Плейотельсон – нерасчлененный брюшной отдел изопод, образованный слившимися с тельсоном сегментами.

ЗАНЯТИЕ 23. Паукообразные (скорпионы, сольпуги, пауки, клещи)

ВВЕДЕНИЕ. Паукообразные – большая группа наземных членистоногих, имеющих ряд характерных черт, обусловленных приспособлениями к жизни на суше. Главные из них: превращение жаберных ножек в легкие или замена их дыхательными трубочками (трахеями); дальнейшая концентрация отделов тела; приспособление ног для передвижения по суше; образование в кутикуле особого липопротеинового слоя для защиты от высыхания; приспособления окологротовых конечностей для питания полужидкой пищей; общее уменьшение размеров. Тело этих животных обычно четко подразделяется на головогрудь и брюшко, которое может быть расчлененным (скорпионы и сольпуги) или не расчлененным (пауки и большинство клещей). Антеннулы и антенны отсутствуют. Первая пара конечностей хелицероносных служит обычно для измельчения или прокусывания добычи. Вторая пара конечностей – педипальпы – участвует в захвате пищи, а также выполняет осязательную функцию. Ходильных ног 4 пары. Конечности брюшка видоизменены, выполняют дыхательную и некоторые другие функции, значительная часть их атрофируется.

Скорпион – обитатель аридных районов. На конце брюшка в тельсоне находится ядовитая железа. Яд используется в фармакологии. Большинство скорпионов живородящи. Самка некоторое время носит на себе вышедших детенышей.

Сольпуги обитают в странах с сухим и жарким климатом. Животные крупные, имеющие не слитную головогрудь. Педипальпы похожи на ходильные ноги и участвуют в ходьбе. Дыхание трахейное. Преимущественно ночные хищники. Ядовитых желез не имеют.

Тарантул – крупный паук, широко распространенный в южных районах Европы и Средней Азии. Живет в норах. Ядовитые железы располагаются в основании хелицер. Преследует добычу на ходу. Относится к группе пауков-волков.

Паук-крестовик – лесной вид. Имеет характерный рисунок в виде креста на спинной стороне брюшка. Строит тенеты – ловчую сеть из паутины. Паутиновые бородавки располо-

жены на конце крупного брюшка.

Иксодовые клещи широко распространены в лесной зоне. Эктопаразиты. Питаются кровью теплокровных животных. Тело несегментировано, выделяют гнатосому (служит для насыщения крови) и идиосому. У самок идиосома подразделяется на скutum – дорсальный щиток (около 1/3 спинной поверхности идиосомы) и аллоскутум, окруженный краевым валликом. У самцов идиосома покрыта твердым щитком – конскутумом.

Панцирные клещи – обитатели почвы, питаются разлагающимися органическими остатками и играют большую роль в почвообразовании.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Образ жизни и местообитание паукообразных. Особенности строения тела скорпиона.

Каковы функции и строение хелицер паукообразных? Каковы функции и строение педипальп паукообразных? Каковы особенности расчленения тела пауков? Какое строение имеют хелицеры и педипальпы пауков? Какого происхождения легочные мешки и паутинные бородавки пауков? На какие отделы разделяется тело иксодовых клещей?

Назовите элементы, входящие в состав гнатосомы. Каковы особенности цикла развития иксодовых клещей?

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Фиксированные скорпионы, микропрепараты хелицер скорпиона, лжескорпиона.

Коллекция паукообразных.

Чашки Петри, препаровальные иглы. Бинокляры, микроскопы.

Таблицы: скорпион, сольпуга, лжескорпион.

Фиксированные сольпуги, пауки (тарантулы и крестовики) и самки иксодового клеща.

Микропрепараты: хелицеры и педипальпы паука, иксодовый клещ, ротовой аппарат клеща, панцирные клещи.

Коллекция паукообразных.

Чашки Петри, препаровальные иглы.

Таблицы: сольпуга, тарантул, паук-крестовик, иксодовые клещи.

Микроскопы, бинокляры.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Arthropoda — Членистоногие

Подтип Chelicerata — Хелицеровые

Класс Arachnida — Паукообразные

Отряд Scorpiones — Скорпионы

Вид *Butus eurus* — Скорпион пестрый

Отряд Aranei — Пауки

Вид *Araneus diadematus* — Паук-крестовик

Отряд Parasitiformis — Паразитиформные клещи

Вид *Ixodus ricinus* — Клещ собачий

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Внешнее строение скорпиона.

Рис. 1. Общий вид скорпиона со спинной стороны (рисунок 105 практикума).

Обозначения: головогрудь, брюшко (переднебрюшие, заднебрюшие), тельсон, ядовитая игла, глазки, хелицеры, педипальпы, ходильная конечность.

Рис. 2. Головогрудь скорпиона (рисунок 108 практикума).

Рис. 3. Грудная ходильная нога скорпиона (рисунок 109 практикума).

ЗАДАНИЕ № 2. Внешнее строение паука-крестовика.

Рис. 4. Внешний вид паука-крестовика (рисунок 104 практикума).

Обозначения: головогрудь, стебелек, брюшко, паутинные бородавки.

Головогрудь самки паука-крестовика (рисунок 107 практикума).

Обозначения: базальный членик хелицеры, когтевидный членик хелицеры, педипальпы.

Рис. 5. Грудная ходильная нога паука (рисунок 111 практикума).

ЗАДАНИЕ № 3. Внешнее строение иксодового клеща.

Рис. 6. Внешний вид клеща (рисунок 106 практикума).

Рис. 7. Ротовые органы собачьего клеща (рисунок 109 практикума).

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Хелицеры – первая пара головогрудных конечностей хелицероных, служащих для измельчения и раздавливания пищи; гомологичны антеннам ракообразных.

Педипальпы – вторая пара головогрудных конечностей хелицероных, имеющие чувствительную и нередко хватательную функции; гомологичны мандибулам ракообразных.

Пропельтидий – отдел тела сольпуг, образованный в результате слияния акрона и четырех сегментов тела.

Переднебрюшие – передняя часть брюшка скорпионов, состоящая из 6 широких сегментов.

Заднебрюшие – задняя часть брюшка скорпионов, состоящая из 6 сегментов.

Половые крышечки – модифицированные конечности первого брюшного сегмента скорпионов, под которыми открывается половое отверстие.

Гребенчатые органы – модифицированные конечности второго брюшного сегмента скорпионов, выполняющие функцию осязательных придатков.

Лировидные органы – органы химического чувства паукообразных, представляющие собой небольшие щели в кутикуле, ко дну которых подходят чувствительные отростки нервных клеток.

Трахеи – тонкие, слепо замкнутые на концах воздухоносные трубочки эктодермального происхождения, являющиеся органами дыхания у многих членистоногих.

Стигма – дыхательное отверстие на сегментах членистоногих, от которого внутрь тела отходят трахеи.

Трихоботрии – расположенные на различных участках тела (голове, туловище, педипальпах, ногах) видоизмененные волоски, регистрирующие колебания воздуха.

Паутинные бородавки – модифицированные брюшные конечности пауков, расположенные впереди анального отверстия и снабженные трубчатыми протоками паутинных желез.

Протеросома – слитная передняя часть головогруды примитивных акариформных клещей, состоящая из акрона и четырех сегментов.

Гистеросома – задняя часть тела примитивных акариформных клещей, образованная тремя свободными сегментами головогруды, шестью брюшными сегментами и тельсоном.

Гнатосома – (головка) передняя часть тела паразитиформных клещей, образовавшаяся при слиянии акрона и первых двух сегментов тела.

Идиосома – задняя нерасчлененная часть тела паразитиформных клещей.

Гипостом – вырост глотки с хитиновыми зубцами, входящий в состав ротового аппарата паразитиформных клещей.

Скутум – дорсальный щиток идиосомы у самок иксодовых клещей.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. Схемы расчленения паукообразных.

ЗАНЯТИЕ 24. Коллоквиум по ракообразным и клещам

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА

1. Характерные особенности подтипа Жабродышащие.
2. Типы расчленения тела ракообразных и состав конечностей.
3. Строение двуветвистых конечностей ракообразных и их функциональное многообразие.
4. Типы строения пищеварительной системы с разным типом питания: полифагов (речной рак, фильтраторов (дафния), паразитов (саккулина)).
5. Разнообразие органов дыхания ракообразных.
6. Строение кровеносной системы.
7. Полость тела и органы выделения ракообразных.
8. Разнообразие в строении нервной системы и органов чувств.
9. Развитие ракообразных, типы личинок.
10. Общая характеристика подкласса Жаброногие и обзор отрядов.
11. Листоногие.
12. Общая характеристика подкласса Максиллоподы и обзор отрядов: Веслоногие, Карпоеды, Усоногие.
13. Общая характеристика подклассов Высшие раки и обзор отрядов: Тонкопанцирные, Ротоногие, Разноногие, Равноногие, Десятиногие.
14. Паразитические раки, приспособления к паразитизму.
15. Промысловые ракообразные и их роль в жизни человека.
16. Сухопутные ракообразные и их приспособления к жизни на суше.
17. Планктонные ракообразные и их роль в питании позвоночных животных.
18. Классификация ракообразных.
19. Общая характеристика и классификация хелицеровых.
20. Строение скорпионов как наиболее примитивных паукообразных.
21. Строение паука-крестовика.
22. Строение клещей на примере таежного клеща, его роль в распространении клещевого энцефалита.
23. Чесоточные клещи, профилактика заражения чесоткой.

ЗАНЯТИЕ 25. Морфология насекомых

ВВЕДЕНИЕ. Тело насекомых разделяется на три отдела: голову, грудь и брюшко. Сегменты головы и акрон полностью слились, образовав мощную головную капсулу без следов сегментации. Ротовой аппарат состоит из верхней губы и трех пар придатков, гомологичных конечностям.

Грудной отдел состоит из передне-, средне- и заднегруди, на каждой из которых имеются ноги. На средне- и заднегруди у большинства насекомых расположены крылья.

Брюшко состоит из 5–11 сегментов, конечностей не несет, но могут быть различные придатки: церки, грифельки, яйцеклад и др.

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Из каких отделов состоит тело насекомых? Каковы основные отличия двух классов шестиногих – Insecta-Entognatha и Insecta-Ectognatha? Каково строение грызущего ротового аппарата на примере черного таракана? Перечислите основные модификации ротового аппарата насекомых. Назовите отделы бегательной конечности насекомых? Перечислите основные типы конечностей насекомых.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ.

Наборы фиксированных насекомых (пчела, майский жук, жук-плавунец, медведка, кузнечик или саранчовое, таракан, муха).

Микропрепараты: ротовые аппараты таракана, пчелы, бабочки, самки кровососущего комара, собирательная конечность пчелы.

Коллекция расчлененных насекомых.

Биокуляры. Чашки Петри, препаровальные иглы.

Таблицы: ротовые аппараты насекомых, разные типы конечностей насекомых.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Arthropoda – Членистоногие

Подтип Tracheata – Трахейнодышащие

Надкласс Hexapoda – Шестиногие

Класс Ectognatha – Открыточелюстные

Отряд Blattoptera – Таракановые

Вид *Blatta orientalis* – Таракан черный

Отряд Hymenoptera – Перепончатокрылые

Вид *Apis mellifera* – Пчела медоносная

Отряд Lepidoptera – Чешуекрылые (бабочки)

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Расчленение тела насекомого.

Рассмотреть по коллекциям расчленение тела насекомого.

Рис. 1, 2. Расчлененные самка и самец черного таракана (рисунки 117, 118 практикума).

ЗАДАНИЕ № 2. Разнообразие формы усиков.

Рис. 3. Форма усиков насекомых (рисунок 119 практикума).

ЗАДАНИЕ № 3. Типы ног насекомых.

Рис. 4. Строение различных типов ног насекомых (рисунок 120 практикума).

Обозначения: ходильная, прыгательная, плавательная, копательная, собирательная, хватательная.

Гомологичные части (тазик, вертлуг, бедро, голень, лапка) нарисовать одним цветом.

ЗАДАНИЕ № 4. Строение ротового аппарата грызущего типа (черный таракан).

Рис. 5. Ротовой аппарат грызущего типа (таблица).

Обозначения: верхняя губа, мандибула, нижняя челюсть: основание, стволик, щупик, внутренняя жевательная лопасть, наружная жевательная лопасть, нижняя губа: подбородок, подбородок, нижнегубной щупик, язычки, придаточные язычки.

ЗАДАНИЕ № 5. Строение грызуще-лижущего аппарата медоносной пчелы.

Рис. 6. Ротовой аппарат грызуще-лижущего (лакающего) типа (рисунок 123 практикума).

Обозначения: верхняя губа, мандибула, нижняя челюсть: основание, стволик, щупик, внутренняя жевательная лопасть, наружная жевательная лопасть, нижняя губа: подбородок, подбородок, нижнегубной щупик, язычки, придаточные язычки.

ЗАДАНИЕ № 6. Строение ротового аппарата колюще-сосущего типа (самка комара).

Рис. 7. Ротовой аппарат колюще-сосущего типа (рисунок 124 практикума).

ЗАДАНИЕ № 7. Строение ротового аппарата лижущего типа (муха комнатная).

Рис. 8. Ротовой аппарат лижущего типа (рисунок 125 практикума).

ЗАДАНИЕ № 8. Строение сосущего ротового аппарата бабочки.

Рис. 9. Ротовой аппарат сосущего типа (рисунок 126 практикума).

Обозначения: верхняя губа, нижняя челюсть, нижняя губа, нижнегубной щупик.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Грифельки – придатки на брюшных сегментах некоторых насекомых (тизануры, тараканы), представляющие собой видоизмененные брюшные конечности.

Сяжки – усики насекомых (гомологичны антеннулам ракообразных).

Омматидий – простой глазок, входящий в состав сложного фасеточного глаза.

Хордотональные сенсиллы – волоски, служащие для восприятия колебаний различной частоты и часто входящие в состав органов слуха.

Тимпанальные органы – органы слуха насекомых, в которых сенсиллы связаны с тонкими кутикулярными мембранами, играющими роль барабанных перепонки.

Паранотальная гипотеза – предположение, согласно которому крылья насекомых возникли из простых неподвижных боковых выростов кожи – паранотумов.

Церки – парные придатки последнего сегмента брюшка у некоторых примитивных насекомых (тараканы, прямокрылые), являющиеся видоизмененными брюшными конечностями.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ: 1) Схема расчленения тела насекомых (указать придатки, относящиеся к разным отделам).

2) Перечертить и заполнить таблицу:

Изменения ротовых органов насекомых в связи с переходом к питанию жидкой пищей.

Ротовые органы	Типы ротовых аппаратов			
	Лакающий (пчела)	Сосущий (бабочка)	Колюще-сосущий (комар)	Лижущий (муха)
Верхняя губа				
Верхние челюсти				
Нижние челюсти				
Нижняя губа				

В каждом варианте указать (знаком +) отделы, преобразованные в сосущий хоботок.

ЗАНЯТИЕ 26. Анатомия насекомых

ВВЕДЕНИЕ. Внутреннее строение насекомых рассмотреть на примере тараканов, которые хорошо разводятся в лаборатории.

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Из каких отделов состоит пищеварительная система насекомых? Какие образования выполняют функцию выделения у насекомых? Каковы особенности дыхательной системы насекомых? Что характерно для кровеносной системы насекомых? Каково строение нервной системы насекомых? Каковы особенности половой системы насекомых?

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Тараканы, замороженные за 10 минут до занятий.

Предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, ножницы, препаровальные ванночки, канцелярские булавки. Лупы, бинокляры.

Таблицы: внутреннее строение таракана, трахейная и кровеносная системы таракана, внешний вид черного таракана.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Arthropoda – Членистоногие
Подтип Tracheata – Трахейные
Надкласс Hexapoda – Шестиногие
Класс Ectognatha – Открыточелюстные
Отряд Blattoptera – Таракановые
Вид *Blatta orientalis* – Таракан черный

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Внутреннее строение таракана.

У таракана удалить крылья и сделать надрез по краям тергитов от анального отверстия до переднего края переднеспинки и от нее назад. Осторожно целиком снять тергиты, так, чтобы сохранилась расположенное на них сердце с крыловидными мышцами. Затем укрепить насекомое в ванночке булавками и залить препарат водой. Под лупой или биноклем отвести в сторону пищеварительную систему и постараться отобрать все жировое тело. Если вода очень мутная, заменить ее. Начинать разбор внутренних органов и их зарисовку следует с пищеварительной системы.

Рис. 1. Общая картина вскрытия таракана (рисунок 129 практикума).

Обозначения: пищевод, зоб, жевательный желудок, слюнные железы, резервуары слюнных желез, пилорические придатки, средняя кишка, мальпигиевы сосуды, задняя кишка, трахеи, брюшная нервная цепочка, яичники у самки, придаточная железа у самца.

ЗАДАНИЕ № 2. Строение кровеносной системы таракана.

Рис. 3. Кровеносная система таракана (рисунок 128 практикума).

Обозначения: сердце, крыловидные мышцы, др.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Пилорические придатки – слепые выпячивания средней кишки насекомых, расположенные в ее начальном отделе и увеличивающие ее всасывающую поверхность.

Перитрофическая мембрана – тонкая оболочка, окружающая содержимое средней кишки и выделяющаяся ее эпителием. Она обеспечивает транспорт ферментов внутрь пищевой массы, а продуктов пищеварения — в полость кишечника, также предохраняет эпителий от механических повреждений.

Жировое тело – рыхлая ткань, заполняющая во многих местах полость тела насекомых и выполняющая запасную и, отчасти, выделительную функцию.

Перикардальные клетки (нефроциты) – парные, метамерно расположенные по бокам сердца многих насекомых группы клеток, способные поглощать из полости тела различные вещества.

Грибовидные тела – ассоциативные центры головного мозга насекомых, расположенные в протоцеребруме.

Нейросекреторные клетки мозга – эндокринные железы насекомых, регулирующие деятельность других эндокринных желез (прилежащих, кардиальных тел).

Тенидии – спиральные утолщения в поверхностном слое кутикулы трахеи, придающие ей эластичность и препятствующие спадению стенок.

Трахейные жабры – тонкостенные выросты тела у водных насекомых (например, у личинок поденок), пронизанные густой сетью трахей.

Крыловидные мышцы – система мышц насекомых, соединяющих сердце с боковыми частями тергитов.

Перикардальная диафрагма – горизонтальная перегородка, образованная крыло-

видными мышцами и соединяющей их мембраной.

ЗАНЯТИЕ 27. Развитие насекомых

ВВЕДЕНИЕ. Постэмбриональное развитие насекомых отличается большим разнообразием. Различают три основных его типа. Аметаболическое, или прямое развитие, когда из яйца выходит животное, во всех главных чертах похожее на материнский организм. В отличие от крылатых насекомых, линьки у них идут и в имагинальном состоянии. Крылатые насекомые обладают метаморфозом, но по характеру превращения делятся на гемиметаболических (с неполным превращением) и голометаболических (с полным превращением).

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Какие стадии развития характерны для гемиметаболических насекомых? Приведите примеры насекомых с неполным метаморфозом. Какие стадии развития характерны для голометаболических насекомых? Приведите примеры насекомых с полным метаморфозом. Какие типы личинок встречаются у насекомых с полным превращением? Перечислите основные типы куколок насекомых. Что такое полиэмбриония?

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Набор фиксированных насекомых: итальянский прус или кузнечик (яйцо, личинка, имаго), медоносная пчела или оса (яйцо, личинка, куколка, имаго), бабочка (личинка, куколка, имаго), майский жук или навозник (личинка, имаго), муха (личинка, пупарий). Коллекция препаратов по развитию насекомых.

Бинокляры. Чашки Петри, препаровальные иглы.

Таблицы: развитие насекомых, личинки, куколки различных насекомых, развитие нарывников.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Arthropoda – Членистоногие

Подтип Tracheata – Трахейнодышащие

Надкласс Hexapoda – Шестиногие

Класс Ectognatha – Открыточелюстные

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Развитие насекомых с неполным превращением.

Рис. 1. Фазы развития кузнечика (рисунок 130).

ЗАДАНИЕ № 2. Развитие насекомых с полным превращением.

Рис. 2. Фазы развития майского жука (рисунок 135).

Обозначения: личинка, куколка, имаго.

Рис. 3. Полиподная личинка бабочки (гусеница) (рисунок 136).

Обозначения: голова, грудные ноги, брюшные (ложные) ноги.

Рис. 4. Основные типы личинок (рисунок 137).

По окончании занятия просмотреть влажные препараты и коллекции по развитию насекомых.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Гемиметаболия – постэмбриональное развитие с неполным метаморфозом.

Голометаболия – постэмбриональное развитие с полным метаморфозом.

Аметаболия – прямое развитие, наблюдаемое у первичнобескрылых насекомых. Линь-

ки у них идут и во взрослом состоянии.

Нимфа – имагоподобная личинка насекомого с неполным превращением.

Наяда – водная личинка стрекозы и поденки (насекомых с неполным превращением), характеризующаяся наличием провизорных органов.

Провизорные органы – личиночные органы насекомых с неполным превращением, отсутствующие у имаго (трахейные жабры личинок поденок, маска личинок стрекоз).

Гиперморфоз – усложненное развитие некоторых насекомых с неполным превращением (например, у трипсов наблюдается формирование особой покоящейся стадии – ложной куколки).

Гипоморфоз – развитие с пониженным метаморфозом вторичнобескрылых паразитических насекомых (вши, пухоеды), при котором взрослую нимфу трудно отличить от имаго.

Гиперметаморфоз – вид развития с полным метаморфозом с личинками нескольких типов (например, у жуков-нарывников).

Олигоподная личинка – личинка некоторых насекомых с полным превращением (например, жуков), имеющая три пары ног.

Полиподная личинка – личинка некоторых насекомых с полным превращением (например, чешуекрылых, пилильщиков), у которой наряду с тремя парами грудных ног имеется несколько пар ложных грудных ножек на брюшных сегментах.

Аподная личинка (безногая) – личинка некоторых насекомых с полным превращением (например, двукрылых), полностью лишенная ног.

Протоподная личинка – личинка некоторых насекомых с полным превращением (например, некоторых перепончатокрылых), имеющая лишь зачатки грудных ног.

Свободная куколка – куколка, у которой зачатки крыльев и конечностей явственно видны и свободно выдаются над поверхностью тела (жуки).

Покрытая куколка – куколка, у которой зачатки крыльев и конечности так плотно прирастают к телу, что заметны лишь в виде неясных контуров (бабочки).

Пуарий (скрытая куколка) – куколка высших мух бочонкообразной формы, покрытая затвердевшей несброшенной личиночной шкуркой (экзувием).

Гистолиз – распад тканей личиночных органов, происходящий у насекомых с полным превращением на фазе куколки.

Гистогенез – формирование органов взрослого насекомого за счет развития имагинальных дисков из недифференцированных клеток личинки.

Педогенез – размножение на личиночной фазе развития.

Полиэмбриония – бесполое размножение зародышей, наблюдаемое у ряда паразитических насекомых (например, наездников).

ЗАНЯТИЕ 28. Первичнобескрылые насекомые.

Отряды насекомых с неполным превращением

ВВЕДЕНИЕ. Насекомые по разнообразию видов превосходят любые другие классы и типы животных. Основными признаками при классификации насекомых являются: устройство ротового аппарата, характер метаморфоза, наличие или отсутствие крыльев и их строение, тип строения конечностей, придатки брюшка.

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Типы строения ротовых аппаратов у насекомых. Скрыточелюстные и открыточелюстные насекомые. Строение крыльев и конечностей насекомых. Отряды насекомых с неполным превращением.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Наборы фиксированных насекомых из различных отрядов с неполным превращением.

Коллекции насекомых с неполным превращением.

Микропрепараты: скрыточелюстные (коллемболы), вошь.

Бинокляры, чашки Петри, пенопластовые куски, стекла с пластилином.

Таблицы: представители первичнобескрылых и насекомых с неполным превращением.

Определители насекомых.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Класс Insecta-Entognata – Насекомые скрыточелюстные

Отряд Collembola – Ногохвостки, или Коллемболы

Класс Insecta-Ectognata – Насекомые открыточелюстные

Отряды Mantodea – Богомолы

Apoplura – Вши (вши рода *Pediculus*)

Odonata – Стрекозы

Hemiptera – Полужесткокрылые (Клопы)

Blattodea – Таракановые

Orthoptera – Прямокрылые

Homoptera – Равнокрылые

ХОД РАБОТЫ

Чтобы ознакомиться с работой по определителю, первое насекомое определяется вместе с преподавателем. Далее при самостоятельном определении необходимо записывать ход его (тезы и антитезы), чтобы можно было проверить последовательность определения.

ЗАДАНИЕ № 1. Определить представителей разных отрядов.

Определив насекомое, в альбоме следует записать: 1) систематическое положение; 2) характеристику отряда по схеме: строение ротового аппарата, строение крыльев, тип метаморфоза, прочие признаки, какими еще можно охарактеризовать отряд.

ЗАДАНИЕ № 2. Познакомиться с представителями бескрылых насекомых.

Рис. 1. Внешнее строение коллемболы.

Обозначения: голова, усики, грудь, брюшко, прыгательная вилка.

Рис. 2. Внешнее строение вши.

Обозначения: голова, грудь, брюшко, цепляющаяся конечность, бедро, голень, лапка.

В конце занятия посмотреть коллекции насекомых с неполным превращением, обратить внимание на многообразие форм и окрасок в различных отрядах.

ЗАНЯТИЕ 29. Отряды насекомых с полным превращением

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Типы строения ротовых аппаратов, строение крыльев и конечностей, типы метаморфозов у насекомых с превращением такого типа.

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Наборы фиксированных насекомых. Коллекции насекомых. Микропрепараты: блоха. Бинокляры, чашки Петри, куски пенопласта, стекла с пластилином.

Таблицы: представители различных отрядов насекомых с полным превращением.

Определители насекомых.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Класс Insecta-Ectognata – Насекомые открыточелюстные

Отряды Coleoptera – Жесткокрылые

Aphaniptera – Блохи (*Pulex irritans* – блоха человеческая)

Lepidoptera – Чешуекрылые (Бабочки)
Hymenoptera – Перепончатокрылые
Diptera – Двукрылые
Trichoptera – Ручейники

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ №1. Рассмотреть и определить представителей разных отрядов с полным превращением. Определив насекомое, записать в альбоме: 1) систематическое положение (п/класс, отряд, вид); 2) характеристику отряда по схеме: строение ротового аппарата, строение крыльев, прочие признаки. Какие еще виды относятся к этому отряду.

ЗАДАНИЕ № 2. Познакомиться с представителями бескрылых насекомых.

Рис. 1. Внешнее строение блохи.

Обозначения: голова, грудь, брюшко, прыгательные конечности.

В конце занятия посмотреть коллекции насекомых с полным превращением, обратить внимание на многообразие форм и окрасок в различных отрядах.

ЗАНЯТИЕ 30. Коллоквиум по насекомым

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА

1. Приспособления насекомых к жизни на суше.
2. Внешнее строение первичнобескрылых насекомых.
3. Внешнее строение крылатых насекомых.
4. Типы строения ротовых аппаратов у насекомых.
5. Строение конечностей и крыльев у насекомых.
6. Редукция крыльев в различных отрядах и биологическое значение этого явления.
7. Внутреннее строение насекомых (пищеварительная, дыхательная, кровеносная, выделительная, половая система).
8. Размножение насекомых и способы откладки яиц. Типы личинок и куколок у насекомых.
9. Различные типы развития насекомых и их биологическое значение.
10. Способы защиты у насекомых.
11. Приспособления насекомых к обитанию в разных средах: на поверхности почвы, в почве, в воде, на растениях.
12. Значение насекомых в природе и для человека (роль в биоценозах, биотехнология, вредные насекомые, полезные для человека).

Тип Иглокожие

ЗАНЯТИЕ 31. Иглокожие

ВВЕДЕНИЕ. Иглокожие – вторичнополостные морские донные животные, большинство из которых ведет малоподвижный образ жизни. Иглокожие имеют билатеральную и лучевую симметрии. Лучевая симметрия проявляется не только во внешней форме, но и в расположении внутренних органов. Характернейшей чертой иглокожих является наличие у них известкового скелета, развивающегося под эпителием в соединительнотканном слое кожи (кутисе). Среди скелетных элементов выделяются специализированные иглы — педицеллярии, выполняющие различные функции: очистку кожных покровов, защиту и пр. К типу иглокожих относятся морские звезды, офиуры, морские ежи, голотурии, морские лилии.

ВОПРОСЫ ВСТУПИТЕЛЬНОЙ БЕСЕДЫ

Каковы образ жизни и внешнее строение морских звезд и ежей? Каково строение амбу-

лакальной системы иглокожих? Каковы особенности строения скелета морских ежей? Что такое аристотелев фонарь? Каковы особенности внешнего строения офиур? Что такое педицеллярии и каково их строение?

МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Фиксированные морские звезды, ежи, офиуры. Сухие морские звезды. Микропрепараты педицеллярий морских ежей. Коллекции иглокожих.

Препаровальные ванночки, иглы, ножницы, пинцеты. Таблицы: морская звезда, морской еж, многообразие иглокожих, личинки иглокожих.

Практикум по зоологии беспозвоночных: Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Тип Echinodermata – Иглокожие

Подтип Eleutherozoa – Подвижные

Класс Echinoidea – Морские ежи

Вид *Strongylocentrotus sp.* – морской еж

Класс Asteroidea – Морские звёзды

Вид *Asterias rubens* – морская звезда

Класс Holothurioidea – голотурии

ХОД РАБОТЫ

ЗАДАНИЕ № 1. Схема строения морской звезды.

Рис. 1. Схема строения морской звезды (рисунок 140).

Обозначения: центральный диск, лучи (руки), мадрепоровая пластинка, радиус, интеррадиус, элементы скелета, амбулакральная борозда, амбулакральные ножки.

ЗАДАНИЕ № 2. Строение морского ежа.

Рис. 2. Строение скелета морского ежа (рисунок 142).

Обозначения: амбулакральные ряды, итерамбулакральные ряды, отверстия для амбулакральных ножек.

ЗАДАНИЕ № 3. Внешний вид голотурии.

Рис. 3. Голотурия (рисунок 143).

Обозначения: диск, руки, скелетные пластинки рук.

В конце занятия познакомиться с коллекцией иглокожих.

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

Радиус – линия, идущая от центра тела морской звезды к концу луча.

Интеррадиус – линия, идущая от центра тела морской звезды до края диска.

Оральная сторона – сторона, на которой расположен рот.

Аборальная сторона – сторона, на которой расположен анус.

Амбулакральные пластинки – элементы скелета иглокожих в виде известковых пластинок, образующих радиальные ряды и через отверстия в которых высовываются амбулакральные ножки.

Мадрепоровая пластинка – известковая, пронизанная многочисленными мелкими отверстиями, пластинка, расположенная на аборальной стороне тела иглокожих.

Педицеллярии – видоизмененные иглы Echinodermata в виде щипчиков, расположенные в различных участках тела и служащие для его очистки.

Амбулакральные ножки – удлиненные полые мускулистые выросты тела иглокожих, снабженные присосками и являющиеся органами движения и осязания.

Амбулакральная система – водососудистая система иглокожих, представляющая собой участок целома и служащая для движения.

Каменистый канал – элемент амбулакальной системы, стенки которого содержат известь, начинающийся от мадрепоровой пластинки и впадающий в околотротовой кольцевой канал.

Перистом – небольшая площадка на теле морских ежей вокруг рта, свободная от скелетных пластинок.

Перипрокт – небольшой участок поверхности тела морских ежей вокруг анального отверстия, свободный от скелетных пластинок.

Аристотелев фонарь – жевательный аппарат морских ежей, состоящий из известковых пластинок и перекладин, подвижно соединенных между собой с помощью мышц.

Диплевула – первая билатеральная личиночная стадия большинства иглокожих с выпуклой спинной и седловидно вдавленной брюшной стороной тела.

Эхиноплутеус – вторая личиночная стадия морских ежей.

Офиоплутеус – вторая личиночная стадия офиур.

Бипиннария – вторая личиночная стадия морских звезд.

Аурикулярия – вторая личиночная стадия голотурий.

ЗАНЯТИЕ 32. Коллоквиум по иглокожим

ВОПРОСЫ КОЛЛОКВИУМА

1. Характеристика типа Иглокожие.
2. Характеристика подтипа Элеутерозои.
3. Характеристика класса Морские звезды.
4. Характеристика класса Морские ежи.
5. Морская звезда, особенности строения, образ жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Литвинова, Е.А. Полевая практика по зоологии беспозвоночных на Дальнем Востоке России: учебное пособие / Е.А. Литвинова, Н.В. Репш. – Уссурийск: Филиал ДВФУ, 2012. – 1014 с.
2. Мартыненко, А.Б. Полевая практика по зоологии на Дальнем Востоке России. Наземные беспозвоночные: Учебное пособие / А.Б. Мартыненко. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2008. – 520 с.
3. Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Т. II. Равнокрылые и полужесткокрылые. – Л.: Наука, 1988. – 972 с.
4. Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Т. IV. Сетчатокрылообразные, скорпионницы, перепончатокрылые. – Ч. 2. Перепончатокрылые. – Владивосток: Дальнаука, 1995. – 600 с.
5. Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Т. VI. Двукрылые и блохи. – Ч. 1. – Владивосток: Дальнаука, 1999. – 665 с.
6. Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Т. VI. Двукрылые и блохи. – Ч. 3. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 659 с.
7. Определитель насекомых Дальнего Востока России. – Т. VI. Двукрылые и блохи. – Ч. 4. – Владивосток: Дальнаука, 2006. – 936 с.
8. Пименова, И.Н. Зоология беспозвоночных: Теория. Задания. Ответы / И.Н. Пименова, А.В. Пименов. – Саратов: Изд-во Лицей, 2005. – 288 с.
9. Рупперт, Э.Э. Зоология беспозвоночных. Т. 1. Протисты и низшие многоклеточные: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для вузов: в 4-х т. / Э.Э. Рупперт, Р.С. Фокс, Р.Д. Барнс; пер. с англ. Т.А. Ганф, Н.В. Ленцман, Е.В. Сабанеевой; под ред. А.А. Добровольского, А.И. Грановича. – 7-е изд. – М.: Академия, 2008. – 496 с.
10. Рупперт, Э.Э. Зоология беспозвоночных. Т. 2. Низшие целомические животные: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для вузов: в 4-х т. / Э.Э. Рупперт, Р.С. Фокс, Р.Д. Барнс; пер. с англ. Т.А. Ганф, А.И. Грановича, Н.В. Ленцман, Е.В. Сабанеевой; под ред. А.А. Добровольского и А.И. Грановича. – М.: Академия, 2008. – 448 с.
11. Рупперт, Э.Э. Зоология беспозвоночных. Т. 3. Членистоногие: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для вузов: в 4-х т. / Э.Э. Рупперт, Р.С. Фокс, Р.Д. Барнс; 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.: Академия, 2008. – 496 с.
12. Рупперт, Э.Э. Зоология беспозвоночных. Т. 4. Циклонейралии, шупальцевые и вторичноротые: Функциональные и эволюционные аспекты: учебник для вузов: в 4-х т. / Э.Э. Рупперт, Р.С. Фокс, Р.Д. Барнс; пер. с англ. О.В. Ежовой, А.Н. Николушкина, И.А. Шейко; под ред. В.В. Малахова. – М.: Академия, 2008. – 352 с.
13. Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных: Учебное пособие / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Изд-во Академия, 2005. – 208 с.
14. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: Учебник для вузов / И.Х. Шарова. – М.: Изд-во ВЛАДОС, 2002. – 591 с.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ

I СЕМЕСТР

1. Цикл развития фораминифер.
2. Цикл развития опалины и родезийской трипаносомы.
3. Циклы развития токсоплазмы и малярийного плазмодия.
4. Конъюгация инфузорий.
5. Типы строения губок.
6. Цикл развития обелии.
7. Цикл развития сцифоидной медузы. Схема строения шести- и восьмилучевых коралловых полипов (поперечный срез в области глотки).
8. Циклы развития печеночного и ланцетовидного сосальщика.
9. Типы финн ленточных червей. Циклы развития свиного цепня и лентеца широкого.
10. Цикл развития аскариды.
11. Циклы развития трихинеллы, острицы, ришты.

II СЕМЕСТР

1. Схема строения кровеносной системы (в цвете) с обозначением стрелками направления тока крови. Схема основных типов строения жаберного аппарата двустворчатых моллюсков.
2. Схема строения нервной системы моллюсков: боконервных, моноплакофор, брюхоногих (хиастоневральную и эпиневральную), двустворчатых и головоногих (крупно, со всеми обозначениями).
3. Схема строения науплиуса.
4. Схема типичной двуветвистой конечности ракообразных.
5. Рисунок максиллы 2 и ногочелюсти 2 речного рака.
6. Изготовить коллекцию конечностей речного рака.
7. Нарисовать схему расчленения тела разных Паукообразных (сольпуги, скорпиона, сенокосца, паука, иксодового клеща).
8. Схема расчленения тела насекомых (указать придатки, относящиеся к разным отделам).
9. Перечертить и заполнить таблицу:
Изменения ротовых органов насекомых в связи с переходом к питанию жидкой пищей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ЗАНЯТИЕ 1. Строение амебы. Многообразие саркодовых.....	6
ЗАНЯТИЕ 2. Жгутиконосцы и опалины.....	7
ЗАНЯТИЕ 3. Споровики.....	8
ЗАНЯТИЕ 4. Инфузории.....	10
ЗАНЯТИЕ 5. Коллоквиум по простейшим.....	11
ЗАНЯТИЕ 6. Губки.....	11
ЗАНЯТИЕ 7. Гидра.....	13
ЗАНЯТИЕ 8. Морские гидроидные полипы.....	14
ЗАНЯТИЕ 9. Сцифоидные медузы и коралловые полипы.....	15
ЗАНЯТИЕ 10. Коллоквиум по губкам и кишечнополостным.....	16
ЗАНЯТИЕ 11. Турбеллярии и Дигенетические сосальщики (строение).....	16
ЗАНЯТИЕ 12. Ленточные черви.....	18
ЗАНЯТИЕ 13. Круглые черви. Аскарида.....	19
ЗАНЯТИЕ 14. Многощетинковые черви (Полихеты). Пиявки (медицинская пиявка).....	20
ЗАНЯТИЕ 15. Малощетинковые черви (дождевой червь).....	22
ЗАНЯТИЕ 16. Коллоквиум по всем типам червей.....	23
ЗАНЯТИЕ 17. Брюхоногие моллюски.....	23
ЗАНЯТИЕ 18. Двустворчатые моллюски.....	25
ЗАНЯТИЕ 19. Головоногие моллюски.....	26
ЗАНЯТИЕ 20. Коллоквиум по моллюскам.....	27
ЗАНЯТИЕ 21. Морфология речного рака.....	28
ЗАНЯТИЕ 22. Анатомия речного рака. Высшие раки.....	31
ЗАНЯТИЕ 23. Паукообразные (скорпионы, сольпуги, пауки, клещи).....	32
ЗАНЯТИЕ 24. Коллоквиум по ракообразным и паукообразным.....	35
ЗАНЯТИЕ 25. Морфология насекомых.....	35
ЗАНЯТИЕ 26. Анатомия насекомых.....	37
ЗАНЯТИЕ 27. Развитие насекомых.....	39
ЗАНЯТИЕ 28. Первичнобескрылые насекомые. Отряды насекомых с неполным превращением.....	40
ЗАНЯТИЕ 29. Отряды насекомых с полным превращением.....	41
ЗАНЯТИЕ 30. Коллоквиум по насекомым.....	42
ЗАНЯТИЕ 31. Иглокожие.....	42

ЗАНЯТИЕ 32. Коллоквиум по иглокожим.....	44
ЛИТЕРАТУРА.....	45
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ.....	46