



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе
А.И. Колесниченко

ОП.04 ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Методическое пособие для выполнения лабораторных занятий
по специальности

35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура

МО – 35 02 09 - ОП.04.ЛЗ

РАЗРАБОТЧИК

Гончаренок О.Е.

ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ

Судьбина Н.А.

ГОД РАЗРАБОТКИ

2024

ГОД ОБНОВЛЕНИЯ

2025

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 2/31

Содержание

Перечень лабораторных занятий	3
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1. СВОБОДНОЖИВУЩИЕ ЖГУТИКОНОСЦЫ, ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ПРОСТЕЙШИЕ ИЗ ГРУППЫ СПОРОВИКОВ	11
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 2. ИНFUЗОРИИ И САРКОДОВЫЕ ПРОСТЕЙШИЕ	13
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3. Прimitивные многоклеточные животные: губки	16
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4. Стрекающие: основные представители, строение, экология, жизненные циклы.....	17
Лабораторное занятие № 5. Особенности организации и цикл развития плоских червей	19
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 6. Нематоды, коловратки, скребни: представители, строение, жизненные циклы	22
ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 7. Кольчатые черви: многощетинковые и малощетинковые черви, пиявки	23
Лабораторное занятие № 8. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ НИЗШИХ РАКООБРАЗНЫХ	25
Лабораторное занятие № 9. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ЗНАЧЕНИЕ НАСЕКОМЫХ В РЫБОВОДСТВЕ	27
Лабораторное занятие № 10. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ МОЛЛЮСКОВ	28
Литература	31

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 3/31

Перечень лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
Тема 1.2. Паразитические простейшие надтипа Апикомплекса. Тема 1.3 Инфузории		
1	Лабораторное занятие № 1. Свободноживущие жгутиконосцы, паразитические простейшие из группы споровиков	2
Тема 1.4. Саркодовый тип организации простейших (амебы)		
2	Лабораторное занятие № 2. Инфузории и саркодовые простейшие	2
Тема 2. Царство многоклеточные, подцарство примитивные многоклеточные		
3	Лабораторное занятие № 3. Примитивные многоклеточные животные: губки.	2
Тема 3. Царство многоклеточные, подцарство настоящие многоклеточные животные, надтип целентерические животные, тип стрекающие		
4	Лабораторное занятие № 4. Стрекающие: основные представители, строение, экология, жизненные циклы	2
Тема 4. Надтип целентерические животные, тип плоские черви		
5	Лабораторное занятие № 5. Особенности организации и цикл развития плоских червей.	2
Тема 5. Надтип первичнополостные черви, типы круглые черви, коловратки, скребни		
6	Лабораторное занятие № 6. Нематоды, коловратки, скребни: представители, строение, жизненные циклы	2
Тема 6. Тип кольчатые черви		
7	Лабораторное занятие № 7. Кольчатые черви: многощетинковые и малощетинковые черви, пиявки	2
Тема 7. Тип членистоногие. Тема 7.1. Общая характеристика членистоногих. Подтип жабродышащие. Надкласс ракообразные: низшие раки		
8	Лабораторное занятие № 8. Особенности строения низших ракообразных.	2
Тема 10. Подтип трахейные, класс насекомые		
9	Лабораторное занятие № 9. Особенности строения и значение насекомых в рыбоводстве	2
Тема 11. Тип моллюски		
10	Лабораторное занятие № 10. Особенности строения моллюсков	2
Итого		20

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 4/31

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура по дисциплине «Зоология беспозвоночных».

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение 10 лабораторных занятий.

Целью проведения лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний, формирование у студентов научных знаний по современной зоологии беспозвоночных. Комплекс этих знаний составляют: морфо-функциональная организация животных, их приспособляемость к среде, закономерности индивидуального и исторического развития, пути эволюции, многообразие и систематика, роль в природе и практической деятельности человека.

Лабораторные занятия направлены на стимулирование познавательного интереса обучающихся и ориентированы на будущую профессиональную деятельность. В результате студенты получают навыки в изготовлении временных микропрепаратов и зарисовке изучаемых зоологических объектов.

Перед проведением лабораторных занятий обучающиеся обязаны проработать соответствующий материал, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и последовательностью его проведения, а преподаватель – проверить их знания и готовность к выполнению работы в ходе опроса, провести инструктаж по технике безопасности.

Лабораторные занятия выполняются на площадке технических средств рыболовства, аквакультуры и марикультуры. Занятия выполняются учащимися индивидуально или в малых группах. Перед выполнением первого лабораторного занятия проводится вводный инструктаж по технике безопасности для учащихся об общих правилах работы и поведения в лаборатории, при работе с микроскопической техникой. Отметка о проведении вводного инструктажа по технике безопасности делается в специальном журнале под роспись учащихся.

Для лабораторных занятий каждый студент должен иметь отдельную тетрадь, в которой оформляет материалы в соответствии с требованиями. Записи делаются лаконично и аккуратно, рисунки - карандашом, подрисовочные подписи и таблицы – ручкой.

После каждого лабораторного занятия проводится зачет. На зачете обучающийся должен: знать теорию по данной теме; уметь проанализировать полученные результаты (в соответствии с основными требованиями к знаниям и умениям по данной теме рабочей программы).

В результате освоения материала по лабораторным работам у обучающихся формируются следующие компетенции: ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 2.4.

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 5/31

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В соответствии с рабочей программой и учебным планом автором разработано 10 лабораторных занятия по дисциплине «Зоология беспозвоночных».

Учебная работа по изучаемой дисциплине проводится в форме теоретических (лекций) и лабораторных занятий. При этом большое внимание уделяется самостоятельной работе студентов.

Для каждого лабораторного занятия разработаны задания, описана методика их выполнения. На лабораторных занятиях студенты изучают живых или фиксированных животных – представителей разных систематических групп. Идущие параллельно и в тесном контакте с лекционным курсом, эти занятия существенно дополняют его, наполняют изучаемую дисциплину фактическим материалом и способствуют выработке глубоких прочных знаний.

Каждое занятие начинается, как правило, с опроса студентов по изучаемой на занятии теме. В план занятий включаются самостоятельная работа и проверочное тестирование, которые позволяют закрепить и углубить пройденный материал.

При выполнении лабораторных работ используют микропрепараты, изучаемые при помощи лупы и светового микроскопа, макропрепараты, рассматриваемые без увеличительной техники или при небольшом увеличении. Микропрепараты бывают временные и постоянные. Временные микроскопические препараты используют при работе с одноклеточными животными и изготавливают самостоятельно перед изучением объекта. По постоянным препаратам изучают фиксированных одноклеточных и многоклеточных животных небольших размеров.

На лабораторных занятиях студенты самостоятельно изготавливают временные микро- и макропрепараты.

При прохождении лабораторного практикума студенты обязаны:

1. На живом или фиксированном материале ознакомиться с представителями различных групп беспозвоночных животных.
2. Усвоить методы работы с оптическими приборами и приобрести навыки аккуратного с ними обращения.
3. Получить навыки в изготовлении временных микропрепаратов, препарирования и зарисовке изучаемых зоологических объектов.

Студентам необходимо бережно обращаться с раздаточным материалом, оборудованием и учебными пособиями. Совершенно недопустимо копирование рисунков с учебных пособий через копировальную бумагу.

На занятии студенты должны работать в белых халатах. На каждом занятии назначаются два дежурных, которые перед началом занятий получают у преподавателя необходимые материалы, оборудование и литературу. В конце занятия при сдаче оборудования и литературы преподаватель проверяет их комплектность.

Для более полного изучения материала по каждой теме необходимо максимально использовать все доступные наглядные материалы: макро- и микропрепараты, муляжи, модели, таблицы, видео- и фотоматериалы и другие наглядные пособия.

Требования, предъявляемые к выполнению лабораторных работ

Каждый студент занимает предназначенное для занятий место в учебном кабинете. Бережно обращается с мебелью, учебным оборудованием, наглядными

*Документ управляется программными средствами 1С Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С Колледж*

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 6/31

пособиями. Получает у преподавателя и своевременно сдает ему учебное оборудование, книги и пособия. Содержит рабочее место в чистоте и порядке.

Для выполнения лабораторных работ студенту необходимо иметь тетрадь, простой карандаш (по желанию набор цветных карандашей или фломастеров), ручку, ластик. Студенты на занятии ведут отчетную документацию в виде записей и рисунков в тетради по следующей схеме:

1. Дата.
2. Номер и название лабораторной работы.
3. Цель работы.
4. Задание №..., рисунки и подписи к ним.
5. Конспект.

При изучении биологических объектов большое значение имеет их зарисовка. Рисование препарата — не только средство запоминания, но и способ более углубленного изучения рассматриваемого объекта.

Выполнение рисунков — обязательное условие прохождения лабораторного практикума. Рисование препаратов позволяет обращать внимание на детали, которые ускользают от поверхностного взгляда. Создание рисунка позволяет документировать собственные наблюдения и возвращаться к ним позднее для повторения материала и более глубокого изучения объекта.

После оформления рисунка, студенты делают краткий конспект с описанием того или иного животного, классификации основных представителей, особенностей биологии и развития, биотехнологического, ветеринарного значения.

Тетради с конспектами и выполненными лабораторными занятиями сдаются на проверку преподавателю. Каждое лабораторное занятие засчитывается по результатам лабораторных работ при условии выполнения домашних и индивидуальных заданий, защиты рисунков и записей в тетради.

Для активизации самостоятельной работы студентов предусмотрены контрольные вопросы.

Домашние и индивидуальные задания выполняются в рабочей тетради, в соответствии с рекомендациями преподавателя. Студенты должны отчитаться по всем учебным занятиям, самостоятельной работе, сдать тестирования.

Требования к оформлению рисунков

Прежде чем зарисовать изучаемый объект (препарат, вскрытое животное), следует внимательно изучить его и только после этого зарисовать. При зарисовке каждого зоологического объекта указывается его наименование.

Рисунок должен быть правильно сориентирован на странице рабочей тетради, при этом передний конец организма или дорсальную (спинную) поверхность среза через тело животного располагают в верхней части листа.

При рисовании объекта необходимо правильно передать его форму, соблюдая все пропорции. Пропорции тела животного должны точно соотноситься с деталями строения - пропорциями органов (частей органов) многоклеточных или органоидов одноклеточных. Необходимо следить за пропорциональностью толщины контурных линий. Наименее заметные детали строения изображают тонкими линиями; наиболее существенные (например, граница тела организма) - толстыми, используют тонировку и штриховку отдельных частей рисунка.

Рисунки необходимо выполнять тщательно, мягкими, хорошо очинёнными простыми и цветными карандашами для рисования, но не ручками или

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 7/31

фломастерами (т.к. сложно внести исправления, при ошибке в рисунке). Рисунки должны быть четкими, крупных размеров.

Каждый рисунок снабжается подрисовочной расшифровкой с обозначением деталей морфологического строения животного. Также необходимо указать с чего сделан рисунок: временный препарат, микропрепарат; живой объект, схема, слайд и т.п.).

Строение мелких животных или органов и тканей крупных животных зарисовывают так, как они видны под микроскопом или лупой (ни в коем случае не копировать учебную таблицу или рисунок в книге). В некоторых случаях необходимо зарисовать только внешний вид животного.

При вскрытии зарисовывают все системы внутренних органов (пищеварительную, нервную, выделительную и т. д.). При рисовании деталей внутреннего строения животных рекомендуется пользоваться цветными карандашами. Отдельные системы раскрашиваются в следующие цвета: кровеносная система – красный; дыхательная система – голубой; пищеварительная система – коричневый; выделительная система – зеленый; половая система – желтый (при зарисовке гермафродитных животных женская половая система окрашивается желтым, мужская – оранжевым); нервная система – черный.

Вскрытие и препарирование изучаемых объектов

Для изучения строения тела и отдельных его частей, органов, тканей, используют вскрытие и препарирование животных. Для проведения лабораторных занятий по вскрытию и препарированию необходимы следующие инструменты и оборудование:

- препаровальные ванночки, дно которых залито воском;
- чашки Петри;
- набор для вскрытия и препарирования (глазные ножницы, препаровальные иглы, скальпель, пинцет);
- булавки;
- лупа;
- микроскоп или бинокляр (в зависимости от занятия).

Прежде чем приступить к проведению вскрытия, необходимо внимательно ознакомиться с основными правилами вскрытия и препарирования животных:

1. Вскрытие беспозвоночных животных производится со спинной стороны;
2. К восковому дну ванночки вскрываемое некрупное животное прочно прикрепляют булавками, втыкая их наклонно в самые плотные и наиболее удаленные от препарируемого места части тела животного.
3. Вскрытие в препаровальной ванночке осуществляется под водой, если это не оговаривается особо. При загрязнении воды в ванночке вскрытый объект следует осторожно промыть под слабой струей воды и сменить воду в ванночке.
4. Только после внимательного рассмотрения и зарисовки вскрытого животного можно отпрепарировать и удалить те органы и части тела, которые мешают дальнейшему вскрытию или исследованию.
5. После препарирования тщательно моют и обтирают инструменты, с помощью которых производилось вскрытие, и кладут их на место, указанное преподавателем.

Методика приготовления временного микропрепарата

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 8/31

На лабораторных занятиях студенты самостоятельно готовят микропрепараты простейших организмов в следующей последовательности:

1. На предметное стекло наносят с помощью пипетки капельку культуральной жидкости, содержащей простейших (инфузорий, амёб, жгутиконосцев).

2. Затем эту каплю накрывают покровным стеклом. Сначала к капле подводят один край покровного стекла. Далее стекло нужно очень аккуратно отпустить. Жидкость при этом равномерно растечется между покровным и предметным стеклами.

3. Если капля оказалась слишком большой и покровное стекло свободно «плавает» по ее поверхности, то избыток жидкости следует убрать с помощью фильтровальной бумаги. Для этого узкую полоску такой бумаги аккуратно подводят к краю покровного стекла и оттягивают лишнюю влагу. Эту операцию лучше всего контролировать, используя бинокляр или малое увеличение микроскопа.

4. Изготовленные таким образом временные микропрепараты изучают при малом ($\times 8$) и большом ($\times 40$) увеличении микроскопа.

Работа с лупой и микроскопом

На лабораторных занятиях для изучения препаратов студенты используют увеличительные лупы (ручные, биноклярные) и микроскопы.

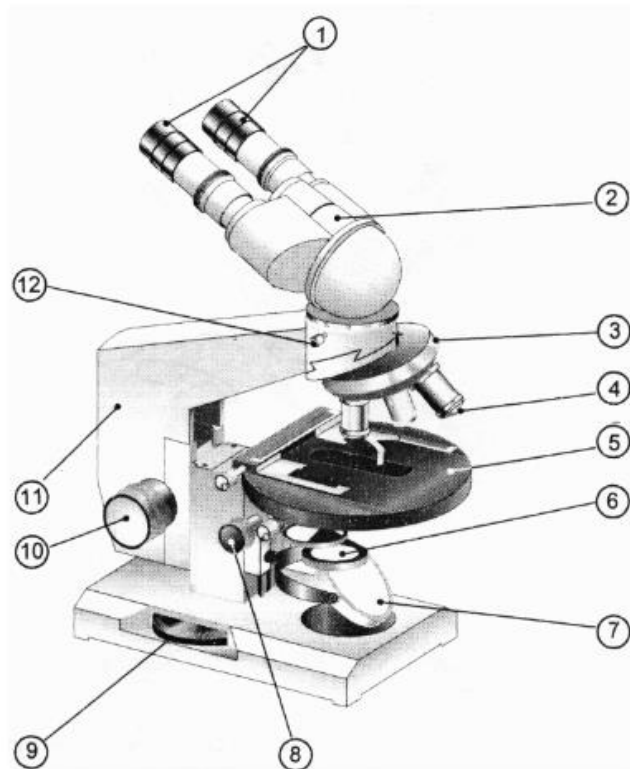
Лупы дают относительно небольшое увеличение (от 0,6 до 7 раз) и используются для предварительного просмотра микропрепаратов, изучения достаточно крупных объектов, макропрепаратов, а также для наблюдения за живыми объектами.

Биноклярная лупа имеет станину с предметным столиком, в который вмонтировано поворачивающееся зеркало. На специальной штанге к предметному столику крепится оптическая головка. Оптическую головку можно перемещать по штанге и закреплять при помощи винта в нужном положении.

На корпусе оптической головки сверху находятся две окулярные трубки, в которые вставляются сменные окуляры. В нижней, направленной к объекту части оптической головки имеется линза, выполняющая функцию объектива.

По бокам корпуса симметрично расположены два барабана - переключатели кратности увеличения. На них нанесены метки от 0,6 до 7, что соответствует увеличению объектива. Ниже переключателя кратности увеличения находятся ручки фокусировки биноклярной лупы. Наводка на резкость осуществляется подъемом или опусканием всей оптической головки при вращении этих ручек.

Изучение препаратов под бинокляром возможно как в проходящем, так и в отраженном свете. В зависимости от выбранного режима устанавливается освещение объекта: снизу (для анализа препаратов в проходящем свете) или сверху (для наблюдений в падающем свете). Интенсивность освещения регулируется реостатом на трансформаторе осветителя (рисунок 1).



1 - окуляры; 2 - бинокулярная насадка; 3 - револьверное устройство; 4 - объектив; 5 - предметный столик; 6 - конденсор; 7 - зеркало; 8 – рукоятка перемещения кронштейна конденсора; 9 - рукоятка тонкой фокусировки; 10 - рукоятка грубой фокусировки; 11 – тубусодержатель; 12 - винт для крепления насадки

Рисунок 1 - Микроскоп с бинокулярной насадкой и зеркалом в качестве осветителя

Микроскопы дают большее увеличение, стандартно для учебного процесса — от 56–120 раз при малом увеличении, 320–600 — при большом увеличении.

Микроскоп состоит из станины с предметным столиком для препаратов, конденсором и осветителем, а также тубуса, в котором смонтирована оптическая система микроскопа (рис. 1). Перемещением тубуса относительно станины при помощи макро- и микровинтов можно сфокусировать оптическую систему микроскопа на объект и получить его четкое изображение.

Оптическая система микроскопа включает объективы, ввинчивающиеся в револьверную насадку (турель), которая расположена над предметным столиком на нижнем конце тубуса.

На лабораторных занятиях используют два объектива: восьмикратный (малое увеличение — $\times 8$) и сорокакратный (большое увеличение — $\times 40$). Для изучения наиболее мелких животных используют также девятикратный иммерсионный объектив ($\times 90$). В этом случае необходимо применять специальное иммерсионное масло, капля которого помещается сверху на покровное стекло препарата для погружения в нее линзы объектива.

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 10/31

Окуляр расположен с противоположной стороны тубуса. При изучении препаратов можно пользоваться окулярами, дающими различное увеличение. Обычно используются семи- или десятикратные, реже пятнадцатикратные окуляры.

К станине под предметным столиком подвижно крепится конденсор, а ниже его - осветитель или зеркало. Свет от источника направляется на тот участок препарата, на который наведен объектив. Перемещая конденсор вверх или вниз, следует сфокусировать четкое изображение светового пучка (источника света) в поле зрения микроскопа. Конденсор снабжен диафрагмой, управляемой небольшим рычажком. Изменяя ширину отверстия диафрагмы, можно регулировать яркость освещения.

Снизу к конденсору прикреплен подвижный держатель для круглого матового стекла. Оно обычно используется для создания равномерного освещения поля зрения микроскопа при работе с малым увеличением. На занятиях лучше всего использовать оптику со встроенным осветителем

При хранении микроскопа его восьмикратный объектив должен быть установлен против предметного столика на расстоянии около 1 см. Именно в этом положении (малое увеличение) нужно начинать микроскопирование.

На предметный столик помещается изучаемый препарат покровным стеклом вверх. Объект на препарате должен находиться в центральной части столика — там, где проходит световой луч от осветителя. После этого при помощи макровинта микроскоп фокусируется на объекте до получения четкого изображения.

Переход на большее увеличение осуществляется поворотом турели объективов до того момента, когда нужный объектив не встанет вертикально над препаратом с характерным щелчком. Фокусное расстояние сорокакратного объектива очень мало - всего около миллиметра. Поэтому при работе с таким объективом нельзя пользоваться макровинтом. Фокусировка микроскопа производится только при помощи микровинта.

Следует учитывать, что при работе с большими увеличениями микроскопа четкое изображение достигается не по всей толще препарата. Для полноты исследования объекта необходимо просматривать препарат, фокусируя микроскоп на разных уровнях, то есть изучая препарат в последовательных плоскостях. Это достигается медленным вращением микровинта вперед и назад приблизительно на пол-оборота. Таким образом можно получить информацию о строении объекта по всей его толще.

После окончания работы с использованием большого увеличения микроскопа необходимо при помощи турели снова установить малое увеличение. Только теперь можно снять препарат с предметного столика.

При работе с микроскопом следует приучаться смотреть в микроскоп левым глазом, не закрывая правый; это позволяет, рассматривая препарат, одновременно его зарисовывать.

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 11/31

Тема 1.2. Паразитические простейшие надтипа Апикомплекса. Тема 1.3. Инфузории

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1. СВОБОДНОЖИВУЩИЕ ЖГУТИКОНОСЦЫ, ПАРАЗИТИЧЕСКИЕ ПРОСТЕЙШИЕ ИЗ ГРУППЫ СПОРОВИКОВ

Цель работы: изучить особенности строения и жизненных циклов свободноживущих форм жгутиконосцев, паразитических форм простейших животных.

Материалы и оборудование: постоянные микропрепараты эвглени зеленой, вольвокса, грегарины, кокцидии; чистые культуры эвглени зеленой и вольвокса; микроскопы, пипетки, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, ножницы, вата, салфетки, раствор йода, полоски фильтровальной бумаги; мультимедийная презентация «Жгутиконосцы», «Тип Апикомплексы», практикумы.

Последовательность выполнения работы:

Задание 1. Отряд Эвгленовые – Euglenida. Эвглена зелёная (*Euglena viridis*).

- 1) Приготовьте временный микропрепарат живой культуры простейших. Капельку с культурой эвглени поместите на предметное стекло. В нее же положите несколько волокон ваты и осторожно накройте покровным стеклом.
- 2) Найдите в капле культуры эвглenu зелёную. Понаблюдайте за ее движениями и работой жгутика. Для того чтобы увидеть жгутик, нужно изменить направление светового пучка так, чтобы свет проходил под небольшим углом к оптической оси микроскопа (меняя положение зеркала или встроенного источника освещения) или капнуть слабым раствором йода.
- 3) Опишите движения жгутика.
- 4) Затем удалите избыток воды с препарата при помощи фильтровальной бумаги до такого состояния, чтобы эвглени замедлили свое движение. После этого переведите микроскоп на большое увеличение (×40) и изучите детали строения клетки.
- 4) Рассмотрите готовый микропрепарат эвглени зеленой.
- 5) Обратите внимание на признаки растений и животных в строении эвглени зелёной.
- 6) Выполните рисунок с подписями

Задание 2. Колониальные жгутиконосцы на примере вольвокса (*Volvox* sp.).

- 1) Приготовьте временный микропрепарат живой культуры простейших. Каплю воды с колонией вольвокса поместите на предметное стекло.

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 12/31

2) Рассмотрите под малым увеличением микроскопа внешний вид колонии вольвокса. Обратите внимание на форму колонии. Неповрежденные колонии вольвоксов имеют правильную сферическую форму

3) Найдите материнскую колонию и расположенные внутри нее дочерние колонии.

4) При большом увеличении ($\times 40$) микроскопа рассмотрите колонии с клетками разных типов. Размеры колоний очень сильно варьируют в зависимости от возраста. У молодых мелких колоний клетки располагаются компактно и расстояние между ними очень небольшое, у более старых экземпляров расстояние между клетками заметно увеличивается.

5) Рассмотрите микропрепарат вольвокса.

6) Выполните рисунок с подписями

Задание 3. Паразитические споровики. Грегарины (Gregarinidae).

1) Рассмотрите готовый микропрепарат грегарины.

2) Найдите два отдела тела грегарины: передний короткий - протомерит и более длинный дейтомерит и ядро.

3) Зарисуйте грегарины. Сделайте соответствующие обозначения и записи.

Задание 4. Паразитические споровики. Кокцидии.

1) Рассмотрите готовый микропрепарат с развивающимися кокцидиями.

2) Зарисуйте кокцидий. Сделайте соответствующие обозначения и записи.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте строение и жизненный цикл эвглени.
2. Почему вольвокс – колониальный индивидуум? Охарактеризуйте жизненный цикл вольвокса.
3. Опишите строение гамонта грегарины. Что такое сизигий?
4. Кто такие спорозоит, трофонт, гамонт, сизигий их функции в жизненном цикле споровиков?
5. Какой тип жизненного цикла у представителей Apicomplexa? Кратко охарактеризуйте этапы «триады Sporozoa».
6. Каково экологическое и практическое значение изученных свободноживущих и паразитических простейших?
7. В чем отличие жгутиконосцев от споровиков?

*Документ управляется программными средствами 1С Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С Колледж*

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 13/31

8. Какова роль вольвоксовых и эвгленовых в природе и жизни человека?

Тема 1.4. Саркодовый тип организации простейших (амебы)

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 2. ИНFUЗОРИИ И САРКОДОВЫЕ ПРОСТЕЙШИЕ

Цель работы: изучить строение, экологию, размножение на примере инфузорий и амеб трех групп.

Материал и оборудование: культура из живых инфузорий и амеб; постоянные микропрепараты инфузорий и амеб разных видов; микроскопы, предметные и покровные стекла, пипетки, вата, фильтровальная бумага, соль, уксусная кислота, йод, кармин, метиленовый зеленый; мультимедийная презентация «Тип Инфузории», «Тип Саркодовые», практикумы.

Последовательность выполнения работы:

Тип инфузории

Задание 1. Равноресничные инфузории. Инфузория-туфелька (*Paramecium caudatum*).

- 1) Приготовьте временный микропрепарат живой культуры инфузорий.
- 2) Под малым увеличением микроскопа наблюдайте движение инфузорий.
- 3) Замедлите движение инфузорий волокнами ваты и рассмотрите его механизм. Наблюдать «работу» ресничек можно на большом увеличении микроскопа - по контуру клетки заметно легкое мерцание.
- 4) Удалите излишки воды из под покровного стекла полоской фильтровальной бумаги. Обездвижив инфузорию, изучите работу ресничного аппарата и сократительных вакуолей (вакуоли пульсируют с частотой 1-3 раза в минуту).
- 5) Покормите инфузорий кармином и рассмотрите процесс образования пищеварительных вакуолей. В этом случае пищеварительные вакуоли окрашиваются в черный цвет и очень контрастно выделяются на фоне светлосерой цитоплазмы.
- 6) Понаблюдайте массовое выстреливание трихоцист. Для этого на предметное стекло непосредственно рядом с покровным с помощью пипетки наносят каплю раствора красителя метиленового зеленого с добавлением уксусной кислоты или йода. Каплю осторожно подводят к покровному стеклу так, чтобы краситель сам стал подтекать под него. Чтобы ускорить этот процесс, с противоположной стороны покровного стекла к его краю можно приложить полоску фильтровальной бумаги. Уксусная кислота или йод быстро убивают инфузорий, но перед гибелью они

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 14/31

обычно успевают выбросить несколько мощных пучков нитей трихоцист. Метиленовая зелень при этом окрашивает ядра в зеленый цвет.

7) Проведите опыты по реакции на различные химические раздражители (уксусная кислота, соль). Результат запишите.

8) Рассмотрите готовый микропрепарат инфузории. Во время работы необходимо использовать как малое ($\times 8$), так и большое ($\times 40$) увеличения микроскопа.

9) Изучите строение инфузории и зарисуйте в тетради инфузорию с обозначениями и пояснениями

Задание 2. Паразитическая круглоресничная инфузория триходина (Trichodina).

1) На постоянных микропрепаратах используя малое и большое увеличение микроскопа, рассмотрите и изучите общее строение триходины.

2) Найдите основные отличия в строении инфузории туфельки и триходины.

3) Выполните в тетради рисунок с подписями.

Задание 3. Паразитическая равноресничная инфузория ихтиофтириус (Ichthyophthirius multifiliis).

1) Рассмотрите микропрепараты соскобов кожного покрова рыб, зараженных инфузирией ихтиофтириус при малом и большом увеличении микроскопа.

2) Изучите форму тела и внутреннее строение.

3) Используя рисунок, изучите жизненный цикл ихтиофтириуса.

4) Зарисуйте общий вид инфузории ихтиофтириус.

Задание 4. Заполните таблицу 2.1, используя материалы лабораторного занятия и дополнительной литературы.

Таблица 2.1 - Некоторые экологические особенности инфузирий

Виды инфузирий	Образ жизни	Способы питания
Инфузория туфелька		
Сувойка		
Стилонихия		
Суктория		
Дидиний		
Триходина		
Ихтифтириус		
Хилодонелла		

Тип Саркодовые

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 15/31

Задание 5. Пресноводные амёбы. Голая амёба (*Amoeba proteus*)

- 1) Приготовьте временный микропрепарат живой культуры амёбы обыкновенной или протей: на предметное стекло наносите с помощью пипетки каплю культуральной жидкости, содержащей амёб, и накройте покровным стеклом.
- 2) Найдите в капле культуры пресноводную амёбу протей. На малом увеличении микроскопа (×8) наблюдайте за движением амёбы.
- 3) На большом (×40) увеличении микроскопа рассмотрите детали строения клетки амёбы на постоянных микропрепаратах.
- 4) Выполните в тетради рисунок голой амёбы с подписями и пояснениями

Задание 6. Пресноводные раковинные амёбы. Арцелла (*Arcella*) и диффлюгия (*Diffugia*).

- 1) Приготовьте временный микропрепарат живой культуры раковинных амёб.
- 2) Найдите в капле культуры арцеллу и диффлюгию.
- 3) На малом увеличении микроскопа (×8) рассмотрите их внешнее строение, формы раковин. Сравните свои наблюдения с рисунком.

Контрольные вопросы

1. Каковы особенности движения инфузорий?
2. Почему инфузории считаются высокоспециализированными одноклеточными?
3. Каковы функции макронуклеуса и микронуклеуса?
4. Чем обусловлена постоянная форма тела инфузорий?
5. Какими способами размножается инфузория туфелька?
6. Перечислите виды паразитических инфузорий.
7. Как называются органы передвижения саркодовых простейших?
8. Как питается амёба протей?
9. Каковы отличительные особенности раковинных амёб?
10. Значение инфузорий и саркодовых в природе и жизни человека.

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 16/31

Тема 2. Царство многоклеточные, подцарство примитивные многоклеточные

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3. Примитивные многоклеточные животные: губки

Цель работы: изучить внешнее и внутреннее строение губок как примитивных многоклеточных.

Материалы и оборудование: влажные фиксированные макропрепараты кремнеугольных губок, пресноводной губки бадяги, высушенные скелеты кремнеугольных, роговых и стеклянных губок, микропрепараты скелетных элементов, постоянные неокрашенные микропрепараты геммул («зимующих почек») губок, геммулы губки бадяги, микроскопы, ручные лупы, стеклянные палочки, препаровальные иглы, пипетки, марлевые салфетки, маленькие ножницы, чашки Петри, предметные и покровные стекла, стаканчики с чистой водой, хлопковая вата, мультимедийная презентация «Тип Губки», практикумы.

Последовательность выполнения работы

Задание 1. На макроскопических препаратах и материалах презентации оцените форму и размеры тела известковых, кремнеугольных, роговых и стеклянных губок.

Задание 2. Рассмотрите макропрепараты колониальных кремнеугольных губок. Зарисуйте внешнее строение губок с обозначениями.

Задание 3. Пользуясь рисунком и материалами презентации, изучите морфологические типы строения губок, расположение и строение тканевых тел губок, их клеточный состав. Найдите отличия между асконом, сиконем и лейконом. Обратите внимание на их формы. Сделайте конспект подрисовочных пояснений.

Задание 4. На примере цельной губки бадяги при помощи ручной лупы рассмотрите форму тела, оскую, подошву, выступающие наружу спикулы дермального скелета. Обратите внимание на разбросанные по поверхности поры.

Задание 5. По результатам просмотра препаратов, работы с конспектом лекций и учебником (Дауда, Т. А. Зоология беспозвоночных : учебное пособие / Т. А. Дауда, А. Г. Коцаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-1707-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211739> — С. 43-48.) заполните таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Характерные черты типа Губки

Признаки	Характерные черты
Строение тела	
Химический состав скелета	
Форма спикул	

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 17/31

Типы водоносных систем	
Способ питания	
Способы размножения	
Признаки примитивных многоклеточных	
Значение	

Контрольные вопросы

1. Классификация губок.
2. Дайте характеристику типов строения губок
3. Каково экологическое и практическое значение губок разных групп?
4. Как размножаются губки?
5. Почему пресноводные губки в большинстве случаев окрашены в зеленый цвет?
6. Почему геммулы пресноводных губок на дне водоемов зимой не погибают?

Тема 3. Царство многоклеточные, подцарство настоящие многоклеточные животные, надтип целентерические животные, тип стрекающие

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4. Стрекающие: основные представители, строение, экология, жизненные циклы

Цель работы: изучение анатомо-морфологических особенностей целентерических животных на примере полипов и медуз гидроидных, сцифоидных и кубоидных книдарий, коралловых полипов.

Материалы и оборудование: влажные фиксированные макропрепараты пресноводной гидры и сцифоидной медузы в чашках Петри с водой, в том числе раздаточный материал медузы аурелии для ее препарирования; постоянные окрашенные микропрепараты поперечного и продольного среза тела гидры, участков колонии сидячих гидроидных полипов разных групп, мелких медуз аурелия; коллекция коралловых полипов; окрашенные тотальные препараты медузы Obelia; микроскопы, ручные лупы, стеклянные палочки, чашки Петри,

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 18/31

препаровальные иглы, предметные и покровные стекла, пипетки; мультимедийная презентация «Тип Книдарии», практикумы.

Последовательность выполнения работы:

Задание 1. Общее строение двух форм книдарий.

1) Рассмотрите особенности строения двух морфологических форм стрекательных. Выполните рисунок с обозначениями.

Задание 2. Класс Гидроидные. Пресноводный одиночный полип гидра.

1) Поместите живую гидру в чашку Петри с водой и рассмотрите ее под биноклем или малым увеличением микроскопа.

2) Обратите внимание на форму тела и щупалец, движение гидры.

3) Найдите ротовое отверстие, щупальца, расширенное туловище, стебелек, зону почкования, уплощенную подошву.

4) Зарисуйте внешний вид гидры пресноводной.

Задание 3 . Строение колониальных морских гидроидных полипов на примере обелии (*Obelia geniculata*).

1) Рассмотрите влажные препараты с веточками колоний Обелии. Изучите их под биноклем или при малом увеличении микроскопа.

2) Выявите признаки сходства и отличия в строении обелии и пресноводной гидры.

Задание 4. Строение сцифоидных медуз на примере ушастой медузы Аурелии (*Aurelia aurita*).

1) Рассмотрите ушастую медузу аурелию в чашке Петри на черном фоне под биноклем или препаровальной лупой.

Задание 5. Класс Коралловые полипы.

1) Рассмотрите схему строения Актинии. Найдите глотку, гастральную полость, септы.

2) Зарисуйте продольный срез актинии, указав детали строения.

Задание 6. Жизненные циклы стрекающих.

1) На примере гидроидных и сцифоидных изучите чередование поколений.

2) Рассмотрите цикл развития гидроидных книдарий.

3) Рассмотрите цикл развития сцифоидных книдарий

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 19/31

Контрольные вопросы

1. Характеристика класса Гидрозои.
2. Черты сходства и различия в строении, образе жизни и размножении полипа и медузы, как форм существования стрекающих.
3. Особенности строения колоний морских гидроидных полипов.
4. Характеристика класса Сцифоидные медузы.
5. Черты сходства и различия между сцифоидными и гидроидными медузами.
6. Характеристика коралловых полипов.

Тема 4. Надтип целентерические животные, тип плоские черви

Лабораторное занятие № 5. Особенности организации и цикл развития плоских червей

Цель работы: изучить особенности внешнего и внутреннего строения свободноживущих и паразитических плоских червей.

Материал и оборудование: постоянные микропрепараты или живые молочные планарии в чашках Петри; постоянные микропрепараты или влажные раздаточные материалы печеночного сосальщика, бычьего и свиного цепня, широкого лентеца, дактилогирисов, гиродактилюсов; микропрепараты гермафродитных и зрелых члеников цестод; микроскопы, ручные лупы, препаровальные иглы, чашки Петри, стеклянные палочки, пинцеты, пипетки, лист черной бумаги, мягкая кисточка, часовое стекло, фильтровальная бумага; мультимедийная презентация «Тип Плоские черви», практикумы.

Последовательность выполнения работы

Задание 1. Класс Ресничные черви. Молочно-белая планария как представитель класса.

- 1) Выловите кисточкой из чашки Петри молочно-белую планарию и поместите на лист черной бумаги в часовое стекло с небольшим количеством чистой воды. Рассмотрите червя под лупой. Обратите внимание на характер движения планарий. Найдите передний и задний отделы тела, глаза, осязательные лопасти. Рассмотрите пищеварительную систему.
- 2) На микропрепарате рассмотрите детали внутреннего строения планарии. Сравните их с таковыми на рисунке. Зарисуйте и внесите соответствующие обозначения.

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 20/31

Задание 2. Класс Сосальщики. Морфология трематод на примере печеночного сосальщика.

- 1) Рассмотрите визуально, а затем с помощью ручной лупы внешнее строение печеночного сосальщика на влажном раздаточном материале. Обратите внимание на форму трематоды. Определите размеры ее листовидного тела. Рассмотрите форму и расположение на теле червя обеих присосок. Сравните с рисунком.
- 2) При малом увеличении микроскопа на постоянном микропрепарате рассмотрите строение покровов тела печеночного сосальщика и внутренних органов. Сравните с рис. Найдите все обозначенные элементы строения.
- 3) Выполните рисунок строения пищеварительной системы печеночного сосальщика с подписями.

Задание 3. Класс Моногенетические сосальщики, моногенеи – паразиты пресноводных и морских видов рыб.

- 1) На микропрепаратах внимательно рассмотрите и изучите строение возбудителей гиродактилеза и дактилогироза рыб. Обратите внимание на органы прикрепления, расположенные на заднем конце тела (прикрепительный диск с набором сложных и простых крючьев, клапанов и присосок) и на переднем конце тела (железистые и другие органы).
- 2) Пользуясь рисунком изучите внутреннее строение моногеней

Задание 4. Класс Ленточные черви. Строение ленточных червей.

- 1) Рассмотрите по влажным препаратам состав тела бычьего и свиного цепня. Перечислите признаки, характерные для ленточных червей.
- 2) Рассмотрите на микропрепаратах особенности строения покровов тела и анатомию ленточных червей. Выполните рисунки внешнего строения и членика ленточного червя с подписями. На рисунке обозначьте сколекс, шейку, тело, состоящее из проглоттид.
- 3) Рассмотрите микропрепараты сколексов (органов фиксации) бычьего и свиного цепня и широкого лентеца. Изучите форму, размеры сколексов и присосок. Сравните с рис.

Задание 5. Жизненные циклы паразитических плоских червей.

- 1) Изучите по рисунку схему жизненного цикла печеночного сосальщика.
- 2) Изучите по рисунку схемы жизненных циклов ленточных червей на примере свиного цепня и лентеца широкого.
- 3) По результатам просмотра препаратов, материалов лабораторного занятия, работы с конспектами лекций заполните таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Сравнительный анализ жизненных циклов паразитических плоских червей

Особенности	Печеночный сосальщик	Моногенеи	Свиной цепень	Лентец широкий
1-й промежуточный хозяин				
2 – й промежуточный хозяин				
Окончательный хозяин				
Стадия, обитающая во внешней среде				
Путь выхода яиц из окончательного хозяина				
Путь заражения окончательного хозяина				

Контрольные вопросы

1. Какие общие черты характерны для представителей типа плоских червей?
2. В чем особенности биологии сосальщиков?
3. Какое строение имеют ленточные черви?
4. Какие основные стадии характерны для жизненных циклов ленточных червей?
5. Какие плоские черви являются паразитами человека и животных?
6. Какова профилактика заражения плоскими червями?
7. Какие органы фиксации есть у плоских червей?
8. Какие виды плоских червей паразитируют в рыбах?
9. Дайте характеристику класса Ресничные плоские черви.

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 22/31

Тема 5. Надтип первичнополостные черви, типы круглые черви, коловратки, скребни

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 6. Нематоды, коловратки, скребни: представители, строение, жизненные циклы

Цель работы: изучение представителей круглых червей на примере нематод, коловраток и скребней.

Материал и оборудование: фиксированные аскариды; микропрепараты свободноживущих нематод, паразитов рыб, скребней; живые ползающие и сидячие формы коловраток, фиксированные планктонные коловратки; предметные и покровные стекла, ручные лупы, препаровальные иглы, пипетки, стаканчики с чистой водой, фильтровальная бумага, микроскопы; мультимедийная презентация «Круглые черви», практикумы.

Последовательность выполнения работы

Задание 1. Строение аскариды.

- 1) Рассмотрите внешнее строение аскариды. Изучите форму тела, передний, туловищный и хвостовой отделы. Найдите отличия во внешнем строении самки от самца.
- 2) Зарисуйте внешнее строение аскариды. Сделайте обозначения.

Задание 2. Жизненный цикл паразитической нематоды Анизакис (Anisakis simplex).

- 1) Рассмотрев рисунок, изучите жизненный цикл анизакиса, паразитирующего у морских рыб и моллюсков.

Задание 3. Коловратки. Разнообразие видов и особенности строения.

- 1) На приготовленных временных или зафиксированных препаратах рассмотрите разные формы коловраток (ползающих, прикрепляющихся, планктонных). Найдите виды, представленные на рисунке.
- 2) На большом увеличении микроскопа изучите строение коловращательного аппарата и работу ресничек.
- 3) Изучите строение коловраток по рисунку. Зарисуйте схематический план строения с обозначениями.

Задание 4. Строение скребней.

- 1) Рассмотрите на микропрепаратах строение эндопаразитов – скребней.

Контрольные вопросы

*Документ управляется программными средствами 1С Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С Колледж*

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 23/31

1. Каковы особенности строения и выполняемых функций кожно-мускульного мешка нематод?
2. Каковы функции внутриполостной жидкости?
3. Чем отличаются пищеварительные системы нематод и сосальщиков?
4. Каково патогенное значение аскариды для человека?
5. В какой системе внутренних органов паразитирует человеческая аскарида?
6. В каких водных животных паразитирует анизакис?
7. Расскажите жизненный цикл анизакиса. Кто является промежуточным и окончательным хозяином?
8. Каково назначение коловращательного аппарата у коловраток?
9. Какие виды коловраток Вы знаете?
10. Какие особенности строения присущи скребням?
11. Кто является промежуточным хозяином скребней?
12. В организме каких водных животных паразитируют скребни?

Тема 6. Тип кольчатые черви

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 7. Кольчатые черви: многощетинковые и малощетинковые черви, пиявки

Цель работы: изучить внешнее и внутреннее строение кольчатых червей.

Материалы и оборудование: влажные препараты многощетинковых, малощетинковых червей и пиявок; микроскопы, чашки Петри, пинцеты, препаровальные иглы; презентация «Тип Кольчатые черви», практикумы.

Последовательность выполнения работы:

Задание 1. Класс Многощетинковые черви (полихеты). Морфологические особенности нереиды.

- 1) На фиксированном материале изучите сегментацию тела нереиды.
- 2) Рассмотрите детали строения червя и сравните с рисунком.
- 3) Выполните рисунок внешнего строения нереиды с обозначениями

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 24/31

Задание 2. Класс Малощетинковые кольчатые черви (олигохеты). Морфологические особенности дождевого червя.

- 1) На влажном препарате изучите внешнее строение дождевого червя невооруженным глазом. Найдите головной и хвостовой отделы тела, спинную (выпуклую, более темную) и брюшную (уплощенную, светлую) стороны.
- 2) Под биноклем рассмотрите массивный передний конец тела дождевого червя. Найдите на теле червя «поясок». Рассмотрите брюшную сторону тела червя, начиная от 14 сегмента до пояса. Найдите на 14 и 15 сегментах мужские и женские половые отверстия.
- 3) Сделайте рисунок строения дождевого червя с соответствующими обозначениями.
- 4) Изучите процесс размножения дождевого червя.

Задание 3. Класс Пиявки. Морфо-биологическая характеристика медицинской пиявки.

- 1) Познакомьтесь с внешним строением пиявок на раздаточном материале (влажные или фиксированные препараты). Найдите две присоски.
- 2) Зарисуйте пиявку обозначениями.

Задание 4. Используя теоретический материал данной лабораторной работы, заполните таблицу 7.1.

Таблица 7.1 – Сравнительная характеристика классов кольчатых червей

Класс	Многощетинковые	Малощетинковые	Пиявки
Представитель			
Основная среда обитания			
Питание			
Покровы тела			
Параподии			
Половая система			
Полость тела			
Органы осязания			
Присоски			
Дыхание			
Значение			

Контрольные вопросы

1. Каковы общие черты представителей типа кольчатых червей?
2. В чем выражается сегментарное строение внутренних органов кольчатых червей?

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 25/31

3. На какие основные классы подразделяется тип кольчатых червей?
4. Какие преимущества дают животному органы движений в форме параподий?
5. Какое строение имеют многощетинковые кольчецы?
6. Какое строение имеют малощетинковые кольчецы?
7. Как размножаются дождевые черви?
8. Какое значение имеют дождевые черви в почвообразовании?
9. Какие особенности в строении и образе жизни отличают пиявок от других кольчатых червей?
10. Каковы особенности размножения и развития пиявок?
11. Как и для чего человек использует медицинских пиявок?
12. Какое значение в аквакультуре имеют кольчатые черви?

Тема 7. Тип членистоногие. Тема 7.1. Общая характеристика членистоногих.
Подтип жабродышащие. Надкласс ракообразные: низшие раки

Лабораторное занятие № 8. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ НИЗШИХ РАКООБРАЗНЫХ

Цель работы: изучить особенности внешнего строения представителей низших раков.

Материалы и оборудование: живые культуры низших раков (щитень, дафния, артемия, циклоп), постоянные микропрепараты артемии, дафнии, циклопа; предметные и покровные стекла, чашки Петри, пипетки, препаровальные иглы, пинцеты, лупа, фильтровальная бумага, пробирки с водой; воск или пластилин; микроскопы; презентация «Низшие раки», практикумы.

Последовательность выполнения работы:

Задание 1. Класс жаброногие раки. Отряд Щитни. Строение Щитня.

- 1) Поместите в чашку Петри фиксированный препарат щитня. Установите малое увеличение микроскопа. Найдите щитня в поле зрения.
- 2) Рассмотрите внешнее строение щитня. Отметьте форму тела, наличие панциря, количество пар ног, положение глаз. Сравните с рисунком.
- 3) Запишите свои наблюдения в тетрадь.

Задание 2. Класс жаброногие раки. Отряд голые жаброногие. Строение артемии.

- 1) Поместите на предметное стекло фиксированный препарат артемии. Настройте микроскоп на среднее увеличение.
- 2) Рассмотрите строение артемии. Обратите внимание на форму тела артемии, её сегментированное строение, наличие антенн и жабр.
- 3) Зарисуйте внешний вид артемии. Сделайте необходимые обозначения.

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 26/31

4) Ознакомьтесь с жизненным циклом и значением артемии.

Задание 3. Класс жаброногие раки. Отряд ветвистоусые. Строение Дафнии.

1) Понаблюдайте движение живых дафний.

2) Поместите на предметное стекло с помощью пипетки 2–3 экземпляра дафний (лучше брать мелкие экземпляры) и накройте покровным стеклом.

3) Рассмотрите строение дафнии. Изучая строение дафнии, затемняйте поле зрения. Сравните с рисунком.

4) Зарисуйте дафнию под лупой и при малом увеличении микроскопа.

Задание 4. Класс веслоногие. Строение Циклопа.

1) Отсадите пипеткой из банки с культурой циклопов несколько рачков в пробирку с водой. Наблюдайте их движение, пользуясь ручной лупой.

2) Захватите пипеткой 2–3 рачков, поместите их на предметное стекло и накройте покровным. Постарайтесь поместить так, чтобы один был обращен спинной, другой — брюшной стороной вверх. Излишек воды удалите с помощью полоски фильтровальной бумаги (для ограничения подвижности циклопа).

3) Изучите строение циклопа.

Задание 5. Заполните таблицу 8.1, сравнивая характеристики различных видов низших раков.

Таблица 8.1 – Сравнительная характеристика низших раков

Характеристика	Щитень	Артемия	Дафния	Циклоп
Класс				
Отряд				
Размер				
Форма тела				
Количество ног				
Раковина				
Щит				
Дыхание				
Значение				

Контрольные вопросы

1. К каким классам относятся низшие раки?
2. Какие основные отряды входят в состав низших раков?
3. Назовите основных представителей низших раков.

*Документ управляется программными средствами 1С Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С Колледж*

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 27/31

4. Какие органы чувств имеются у низших раков? Каково их значение?
5. Как осуществляется питание у низших раков? Приведите примеры пищи.
6. Какие стадии включает жизненный цикл артемии?
7. Какое значение в природе имеют низшие ракообразные?
8. Каково значение низших ракообразных в аквакультуре?

Тема 10. Подтип трахейные, класс насекомые

Лабораторное занятие № 9. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ЗНАЧЕНИЕ НАСЕКОМЫХ В РЫБОВОДСТВЕ

Цель работы: изучить морфофункциональные особенности и значение вторичноводных насекомых, обитающих в пресных водоемах.

Материалы и оборудование: фиксированные и влажные препараты насекомых и их личинок; сухие коллекции насекомых; препаровальные иглы, скальпели, пинцеты, чашки Петри; микроскопы, лупы; практикумы.

Последовательность выполнения работы:

Насекомые с неполным развитием: жизненный цикл состоит из трех фаз: яйца, личинки и имаго.

Задание 1. Отряд Поденки.

- 1) Изучите по препаратам и раздаточному материалу разнообразие личинок поденки.

Задание 2. Отряд Стрекозы.

- 1) Рассмотрите под малым увеличением микроскопа разные виды личинок стрекозы.

Задание 3. Отряд Полужесткокрылые.

- 1) Изучите по препаратам и раздаточному материалу разнообразие видов клопов, обитающих в прудах: гладыш, водомерка, гребляк, водяной скорпион, плавт.

Насекомые с полным развитием: жизненный цикл состоит из четырех фаз: яйцо, личинка (активно питается, растет во время линек, развивается), куколка, имаго.

Задание 4. Отряд Жесткокрылые или Жуки.

- 1) Используя ручную лупу, рассмотрите фиксированных пресноводных насекомых и изучите внешнее строение жука-плавунца, полоскуна и водолюба.

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 28/31

Задание 5. Отряд Ручейники.

1) Используя ручную лупу, рассмотрите и изучите особенности строения фиксированных пресноводных ручейников.

Задание 6. Отряд Двукрылые.

1) Рассмотрите фиксированных красных личинок комаров-звонцов (*Chironomus plumosus*).

Задание 7. По результатам просмотра препаратов, работы с учебником и конспектами выполнить таблицу 9.1.

Таблица 9.1 – Сравнительная характеристика водных насекомых

Неполное превращение			Полное превращение		
отряд	представители	значение	отряд	представители	значение

Контрольные вопросы

1. Каков цикл развития насекомых с полным превращением?
2. Каков цикл развития насекомых с неполным превращением?
3. Перечислите представителей, служащих кормом для рыб.
4. Перечислите насекомых-врагов рыб?
5. У каких имаго не развит челюстной аппарат?
6. Какой челюстной аппарат у стрекоз и жуков?

Тема 11. Тип моллюски

Лабораторное занятие № 10. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ МОЛЛЮСКОВ

Цель работы: изучить особенности внешнего и внутреннего строения брюхоногих, двусторчатых и головоногих моллюсков.

Материалы и оборудование: коллекции раковин морских и пресноводных моллюсков; фиксированные препараты моллюсков; ручные лупы; мультимедийная презентация «Тип моллюски», практикумы.

Последовательность выполнения работы:

Задание 1. Внешнее строение раковин брюхоногих моллюсков.

1) В раздаточном материале найдите раковины, принадлежащие: виноградной улитке, большому прудовику, малому прудовику, катушке, рапану.

МО-35 02 09-ОП.04.Л3	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 29/31

2) Рассмотрите раковины. Найдите: вершину, устье, завитки. Определите право- или левозакрученная раковина у вас в руках. Отметьте сходство и различия внешнего строения. Подсчитайте число оборотов в завитке каждой раковины.

Задание 2. Внешнее строение раковин двустворчатых моллюсков.

1) На раздаточном материале рассмотрите раковины двустворчатых моллюсков. Установите их видовую принадлежность: перловица, беззубка, мидия, японская гигантская устрица, европейская устрица, приморский гребешок.

2) Изучите визуально и с помощью ручной лупы размеры, форму, цвет, годичные кольца, наличие слоев (наружный роговый; средний фарфоровый; внутренний перламутровый). Найдите: передний и задний концы, замок у перловицы, следы от мышц-замыкателей.

3) Назовите отличия внешнего строения устриц разных видов.

4) Запишите свои наблюдения в тетрадь.

Задание 3. Анатомическое строение беззубки (фиксированный препарат, презентация).

1) На фиксированном препарате беззубки рассмотрите ее внутреннее строение.

2) Изучите расположение и строение пищеварительной системы беззубки – короткий пищевод, желудок с печенью, среднюю кишку, заднюю кишку, сердце, почки, половую систему.

3) Выполните рисунок внутреннего строения беззубки с подписями.

Задание 4. По результатам просмотра препаратов, работы с учебником и конспектами заполните таблицу 10.1.

Таблица 10.1 – Сравнительная характеристика моллюсков разных классов

Сравнительный признак	Брюхоногие	Двустворчатые	Головоногие
Симметрия тела			
Отделы тела			
Образ жизни			
Органы дыхания			
Представители			
Значение			

Контрольные вопросы

1. Особенности строения двустворчатых моллюсков, связанные с малоподвижным донным образом жизни и пассивным питанием.

*Документ управляется программными средствами 1С Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С Колледж*

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 30/31

2. Внешнее строение моллюсков разных классов.

3. Анатомические особенности двусторчатых моллюсков. 4. Внешнее строение брюхоногих моллюсков.

МО-35 02 09-ОП.04.ЛЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ	С. 31/31

Литература

1. Блохин, Г. И. Практикум по зоологии : учебное пособие / Г. И. Блохин, Т. В. Блохина. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — ISBN 978-5-8114-3228-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109607>
2. Мигранов, М. Г. Зоология беспозвоночных: метод. указания к лаборатор. занятиям : учебно-методическое пособие / М. Г. Мигранов, В. Н. Саттаров. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2009. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43223>.
3. Бусарова, Н. В. Практикум к лабораторным занятиям по дисциплине «Зоология» (зоология беспозвоночных) : учебное пособие / Н. В. Бусарова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2014. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153490> (дата обращения: 20.09.2024).