

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)
структурное подразделение
"Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева"

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ММРК имени И.И. Месяцева
ФГБОУ ВО «МГТУ»



И.В. Артеменко

«26» мая 2023 года

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Учебной дисциплины Зоология беспозвоночных
программы подготовки специалиста среднего звена (ППССЗ)
специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура
по программе базовой подготовки
Назначение: текущий контроль и промежуточная аттестация

Мурманск
2023

Рассмотрено и одобрено на заседании
Методической комиссией преподавателей

Разработано

дисциплин профессионального цикла специальностей отделения Промышленного рыболовства

Председатель МК
Беяева Е.В.

в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования, утвержденным приказом Министерства Просвещения РФ от 01.06.2022 №388

Протокол №_10_ от «_15_»_05_2023_ г.

Автор (составитель): Березина И.А., канд.биол.наук, преподаватель ММРК им. И.И. Месяцева ФГАОУ ВО «МГТУ»

Эксперт (рецензент): Малавенда С.С., канд.биол.наук, доцент кафедры биологии и водных биоресурсов ФГАОУ ВО «МГТУ»

Эксперт (рецензент): Венгер М.П. научный сотрудник лаборатории планктона ФГБУН «Мурманский морской биологический институт РАН»

1. Общие положения

1.1. Фонд оценочных средств (ФОС) Учебной дисциплины Зоология беспозвоночных, является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ППССЗ обучающимися СПО.

1.2. В соответствии с требованиями ФГОС СПО (ФОС), предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ППССЗ в форме текущего контроля результатов успеваемости и/или промежуточной аттестации.

1.3. ФОС разработан в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования (ФГОС);
- Приказом Министерства образования и науки № 464 от 14.06.2013 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» (в редакции Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 1580 от 15 января 2014 г. и № 31 от 22 января 2014 г.);
- Уставом ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»;
- Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВПО «МГТУ» по образовательным программам СПО;
- Положением о фонде оценочных средств по образовательным программам среднего профессионального образования ФГБОУ ВО «МГТУ»;
- рабочим учебным планом по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура;
 - рабочей программой Учебной дисциплины Зоология беспозвоночных;

2. Паспорт фонда оценочных средств Учебной дисциплины Зоология беспозвоночных.

2.1 ФОС позволяет оценивать ОК и ПК:

Код компетенции	Содержание компетенции	Требования к знаниям, умениям, практическому опыту
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	ПО 1 – 3 У 1 – 3 З 1 – 4.
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ПО 1 – 3 У 1 – 3 З 1 – 4.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	ПО 1 – 3 У 1 – 3 З 1 – 4.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	ПО 1 – 3 У 1 – 3 З 1 – 4.
ПК 4.1.	. Проводить контрольные обловы и брать репрезентативные выборки из промысловых уловов.	ПО 1 – 3 У 1 – 3 З 1 – 4.
ПК 5.5.	Вести утвержденную учетно-отчетную документацию	ПО 1 – 3 У 1 – 3 З 1 – 4.

2.2 ФОС позволяет оценивать

практический опыт:

1. проведения контрольных обловов рыб;
2. отбора репрезентативной выборки из контрольных и промысловых уловов.
3. ведения документации установленного образца.

2.3 ФОС позволяет оценивать освоение умений:

1. проводить контрольные обловы рыб различными орудиями лова;
2. отбирает репрезентативную выборку из промысловых уловов
3. планировать работу исполнителей.

2.4 ФОС позволяет оценивать усвоение знаний:

1. классификации и параметров орудий лова;
2. методики проведения контрольных обловов рыб различными орудиями лова;
3. методику отбора репрезентативной выборки из промысловых уловов
4. правила первичного документооборота, учета и отчетности.

2.5 Кодификатор оценочных средств

Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в КОС
1	2	3	4
	Экзамен по Учебной дисциплины Зоология беспозвоночных	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема практического опыта и умений обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/ разделам дисциплины

**Комплект контрольно-оценочных средств
для текущего контроля**

Учебной дисциплины Зоология беспозвоночных

Практические работы

Учебной дисциплины Зоология беспозвоночных

Составитель _____ /Березина И.А./
(подпись)

« _____ » _____ 20 ____ г.

1. Введение

1.2 Методические указания по практическим работам обучающихся по профессиональному модулю по Учебной дисциплины Зоология беспозвоночных, составлена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура (базовой подготовки), утвержденного приказом Министерства Просвещения от 01.06.2022 N 388, и учебного плана очной формы обучения, утвержденного 26.05.2023г.

1.3 **Цели и задачи практической работы** - обеспечить более высокий уровень естественнонаучной подготовки обучающихся.

1.4 Требования к результатам освоения:

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен практический опыт:

проведения контрольных обловов рыб;

отбора репрезентативной выборки из контрольных и промысловых уловов.

ведения документации установленного образца.

2.3 ФОС позволяет оценивать освоение умений:

проводить контрольные обловы рыб различными орудиями лова;

отбирает репрезентативную выборку из промысловых уловов

планировать работу исполнителей.

2.4 ФОС позволяет оценивать усвоение знаний:

классификации и параметров орудий лова;

методики проведения контрольных обловов рыб различными орудиями лова;

методику отбора репрезентативной выборки из промысловых уловов

правила первичного документооборота, учета и отчетности.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС СПО (табл. 1).

Таблица 1. Компетенции, формируемые Учебной дисциплины Зоология беспозвоночных в соответствии с ФГОС СПО

Код компе-	Содержание компетенции	Требования к знаниям, уме-
------------	------------------------	----------------------------

тенции		ниям, практическому опыту
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	ПО 1 –3 У 1 – 3 З 1 – 4.
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ПО 1 –3 У 1 – 3 З 1 – 4.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	ПО 1 –3 У 1 – 3 З 1 – 4.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	ПО 1 –3 У 1 – 3 З 1 – 4.
ПК 4.1.	. Проводить контрольные обловы и брать репрезентативные выборки из промысловых уловов.	ПО 1-2 У 1-2 З 1-3
ПК 5.5.	Вести утвержденную учетно-отчетную документацию	ПО 3 У 3 З 4

1. Перечень практических работ .

Лабораторная работа № 1

Изучение строения печеночного сосальщика и дактилогируса. Изучение строения цестод

Тип Platyhelminthes- плоские черви

Подтип Neodermata

Надкласс Cercomeromorpha

Класс Cestoda- ленточные черви

Отряд Cyclophyllidea- циклофиллиды

Род Taenia- вооруженный цепень

Вид T. solium- солитер свиной

Род Taeniarhynchus- невооруженный цепень

Вид T. saginatus- солитер бычий

Отряд Pseudophyllidea- псевдофиллиды

Род Ligu/a- ремнецы

Вид L. intestinalis- ремнец обыкновенный

Род Diphyllbothrium- лентец

Вид D. latum- лентец широкий

Цель: изучение строения и жизненных циклов ленточных червей.

Задачи: изучить внешнее строение ленточного червя; изучить строение гермафродитного членика лентеца и цепня; изучить строение

зрелого членика лентеца и цепня; сравнить жизненные циклы ленточных червей.

Теоретические сведения

Представители Cestoda - эндопаразиты, развиваются в большинстве своем со сменой хозяев. Тело подразделяется на головку (сколекс) с органом прикрепления (присоски, крючки, ботрии), не сегментированную шейку и стробилу, состоящую из многочисленных члеников (проглоттид). Tegument имеет множество микроворсинок, они увеличивают всасывательную поверхность. Пищеварительная система редуцирована.

Жизненные циклы цестод осуществляются неоднотипно. Разнообразие жизненных циклов служит показателем узкой приспособленности к существованию в различных условиях не только половозрелых форм паразитов, но и их личинок. Цикл развития свиного цепня упрощенно можно представить следующим образом. Членики, заполненные яйцами, вместе с экскрементами основного хозяина попадают во внешнюю среду. Далее яйца должны попасть в промежуточного хозяина - свинью, в кишечнике которой скорлупа яиц разрушается и выходит личинка - онкосфера (6-крючный зародыш). При помощи крючков онкосфера вбуравливается в стенки желудка, попадает в кровеносную систему и током крови заносится в различные внутренние органы (печень, мышцы, легкие) или мускулатуру. В этих органах онкосфера превращается в стадию финны, которая представляет собой крупный пузырь, заполненный жидкостью. Стенки пузыря образуют в одной точке впячивание, формируется головка (сколекс). Для дальнейшего развития финна должна попасть в кишечник человека - окончательного хозяина. В кишечнике человека головка финны выворачивается наружу, а пузырь отпадает и разрушается. Шейка усиленно растет и отшнуровывает на заднем конце новые членики, образуя длинную цепь проглоттид. Развитие лентецов связано с водой. Промежуточные хозяева циклоп, рыба. Первая личинка корацидий, следующие - процеркоид и плероцеркоид.

Задание 1.

Изучите внешнее строение ленточных червей.

Ход работы. На тотальном препарате рассмотрите внешний вид ленточных червей. Найдите головку, шейку, проглоттиды. Найдите на сколексе присоски, крючья, обратите внимание на форму крючьев, подсчитайте их количество. Сравните строение сколексов бычьего и свиного цепней.

Зарисуйте сколексы, шейку цепней и участок стробилы из нескольких члеников.

Задание 2.

Изучите строение гермафродитных и зрелых члеников лентецов.

Ход работы. Под микроскопом рассмотрите препараты гермафродитного (незрелого членика) широкого лентеца, свиного или бычьего цепня. Найдите элементы строения женской половой системы (яичник, яйцевод, оотип, влагалище и связанные с оотипом матку, семяприемник, тельце Мелиса, желточник) и мужской половой системы (семенники, семявыносящие протоки, семяпровод, семяизвергательный канал, совокупительный орган в циррусе). Протоки женской и мужской половой системы открываются в клоаку. Она располагается в боковой стенке проглоттиды. Отметьте сходство и различия половой системы ленточных червей и сосальщиков.

Рассмотрите строение зрелого членика, найдите признаки, отличающие его от гермафродитного членика. Определите, какому солитеру принадлежит зрелый членик. Известно, что в членике свиного цепня от матки, занимающей центральное положение, отходит не более 12 боковых ответвлений, у бычьего цепня - от 17 до 30 (считать с одной стороны).

Зарисуйте гермафродитный (незрелый) и зрелый членик ленточных червей и элементы их строения.

Задание 3.

Рассмотрите проглоттиду лентеца широкого, отметьте признаки, отличающие членики лентецов и цепней. Нарисуйте схему жизненного цикла лентеца широкого.

Задание 4.

Составьте сравнительную таблицу характеристик жизненных циклов изученных объектов.

Животное и его систематическое Основ- ной хозяин Личинки. Среда их обитания
 Инвазионная стадия
 положение

Внешнее строение

Тип Annelida Надкласс Aclitellata Класс Polychaeta Группа Palpata Подкласс Aciculata Отряд Phyllodocida Семейство Nereidae Вид *Nereis pelagica* Группа Scolecida Отряд Arenicola Семейство Arenicolacidae Вид *Arenicola marina*

червей на примере полихет

- кольчатые черви
- беспоясковые
- многощетинковые черви
- пальпата
- ацикулята
- нереис пелагический
- сколециды
- арениколя
- аренициколисидэ
- пескожил морской

Цель: изучение строения многощетинковых червей.

Задачи: изучить внешнее строение нереиды; изучить внешнее строение пескожила; изучить строение параподии; изучить строение жабры пескожила.

Теоретические сведения

Представители Annelida являются наиболее высокоорганизованными среди червей. Они характеризуются наличием вторичной полости тела (целом), которая имеет собственный клеточный эпителий.

Тело кольцецов подразделено на два отдела: туловище с хорошо выраженной кольчатостью, или метамерией, заканчивается анальной лопастью (пигидий) и голову (состоит из простомиума - лопасти и перисто-миума, в состав которого входит 1-3 сегмента). По бокам сегментов туловища полихет расположены лопастевидные органы передвижения - параподии, что в переводе означает «похожие на ноги».

Аннелиды имеют развитый кожно-мышечный мешок, представленный кольцевыми и продольными мышцами (у пиявок имеются еще и диагональные мышцы). Кровеносная система у большинства кольцецов замкнутого типа, в ее состав входят два главных сосуда, многочисленные капилляры. Выделительная система нефридиального типа. Нервная система состоит из головного мозга (надглоточного ганглия) и брюшной нервной цепочки с парными ганглиями во всех сегментах, у примитивных кольцецов нервная система лестничного типа. Животные раздельнополые (поли-хеты) и гермафродиты (олигохеты, пиявки).

Большой интерес к кольчатым червям связан с тем, что они представляют узловую точку эволюции животного мира. Имеются основания утверждать, что Annelida находятся в тесном родстве с моллюсками и что от них произошли членистоногие.

Червеобразное тело представителей Oligochaeta состоит из члеников, как правило, сегментация гомономная. Число члеников у разных видов сильно различается - от 5 до 600. В отличие от полихет в процессе эволюции малощетинковые черви утратили параподии. Как правило, начиная со второго, каждый сегмент несет по четыре пучка щетинок. Первый сегмент никогда не имеет щетинок.

Для представителей класса Hirudinea характерно уплощенное в дор-зо-вентральном направлении или цилиндрическое тело с околоротовой и задней присосками. Тело слагается из 33 или 30 истинных сегментов (видимая сегментация ложная). Число глаз на переднем конце тела от 1 до 5 пар. Большинство видов питается кровью или тканевыми жидкостями различных животных. Слюн-

ные железы кровососущих пиявок выделяют специальное вещество гирудин, препятствующее свертыванию крови «хозяина».

Олигохеты и пиявки имеют поясок - образование, функционально связанное с процессом репродукции. Число сегментов, образующих поясок, у олигохет варьируется, у пиявок - постоянное. Поясок появляется у олигохет при достижении половой зрелости, у некоторых в период размножения. Поясок пиявок заметен только в период размножения.

Наиболее широко известным видом среди пиявок является медицинская пиявка. В XIX веке *Hirudo medicinalis* довольно часто встречалась в водоемах России. Однако в результате хищнического лова численность этого вида была подорвана, и в настоящее время в естественных условиях он встречается изредка. По решению Международного комитета защиты видов с 1997 года введен запрет на коммерческий вылов медицинской пиявки из природных водоемов. Для лечебных целей медицинских пиявок специально разводят в искусственных условиях.

Задание 1.

Изучите внешнее строение нереиса (рис. 8).

Ход работы. С помощью ручной лупы или бинокля рассмотрите внешнее строение фиксированного нереиса. При осмотре червя обратите внимание на сегментацию, различия между спинной и брюшной стороной. Найдите головной и туловищный отдел с анальной лопастью. Обратите внимание, что на каждом сегменте туловищного отдела имеется пара параподий.

Изучите строение головного отдела нереиса. Найдите простомииум и расположенные на нем щупальца (антенны), пальпы, две пары глаз, пару обонятельных ямок (нухальные органы). Надавливая пальцами на передний конец червя, можно обнаружить пару челюстей.

Определите положение перистомииума, на дорзальной стороне которого с каждой стороны располагаются по четыре длинных щупальцевидных выроста (цирри), а на вентральной стороне находится ротовое отверстие.

При малом увеличении микроскопа рассмотрите параподию нереиса. Найдите неразделенную базальную часть и две лопасти: нотоподию и невро-подию. Невроподий имеет два пучка щетинок, нотоподий - один пучок. Рассмотрите на каждой лопасти осязательные усики, внутри лопастей пучки щетинок, опорные щетинки (ацикулы). Ацикулы толще и не выходят за пределы лопастей.

Зарисуйте головной отдел и параподии нереиса.

Задание 2.

Рассмотрите внешний вид фиксированного пескожила и сравните с внешним видом нереиса.

Ход работы. С помощью ручной лупы изучите внешнее строение пескожила. Обратите внимание на особенности организации червя в связи с приспособлением к роющему образу жизни (гетерономность сегментации, утрата придатков переднего конца, сглаживание параподии, наличие на средней части тела кустистых жабр, выпячивание глотки, служащей для захвата фунта). Рассмотрите I -XIX сегменты тела - щетинконосные сегменты. Найдите «хвостовой» отдел и анальное отверстие. Рассмотрите строение жабр.

Зарисуйте внешнее строение пескожила, укажите отделы тела, конечности.

Внешнее и внутреннее строение брюхоногих моллюсков на примере виноградной улитки

Тип Mollusca Подтип Conchifera Класс Gastropoda Подкласс Pulmonata Отряд Stylommatophora Вид *Helix pomatia*

- моллюски
- раковинные
- брюхоногие -легочные
- стебел ьчатоглазы е
- виноградная улитка

Цель: изучение внешнего и внутреннего строения брюхоногих моллюсков. Задачи: изучить внешнее строение виноградной улитки; изучить внутреннее строение виноградной улитки.

Теоретические сведения

Моллюски - билатерально симметричные, иногда асимметричные животные. Тело подразделяется на три отдела: голову, туловище (внутренностный мешок) и ногу. Голова у двустворчатых моллюсков отсутствует. Нога представляет собой мускулистый непарный вырост брюшной стенки тела и используется при движении. Для большинства моллюсков характерна раковина, являющаяся продуктом выделения мантии. Раковина двух или трехслойная. Мантия - кожная складка, покрывает в большей или меньшей степени тело животного. Между мантией и телом расположен комплекс органов (мантийный комплекс): анальное, выделительное и половое отверстие, жабры, осфрадии. Пищеварительная система представлена тремя отделами. Для большинства моллюсков характерно присутствие в глотке языка и особого аппарата для измельчения пищи - терки (радулы), челюстей в ротовой полости. Пищеварительные железы: слюнные (у большинства) и печень.

Кровеносная система незамкнутая, у высших головоногих почти замкнутая. Сердце состоит из желудочка (чаще 1) и предсердий (количество варьируется).

Органы дыхания - ктении, у наземных - легкие.

Нервная система - разбросанно-узлового типа, у примитивных - лестничного типа. Органами выделения служат почки - видоизмененные цело-ломодукты, сообщающиеся с перикардом. Полость тела заполнена паренхимой. Целом сохраняется в области сердца и половых желез.

К *Gastropoda* принадлежат моллюски с нарушенной билатеральной симметрией. Асимметрия затрагивает не только раковину, но и внутренние

органы, что приводит к исчезновению парности многих органов: жабр, предсердий, почек. Головной конец развит хорошо. Нога в виде плоской подошвы расположена на брюшной стороне и приспособлена для ползания. В зависимости от образа жизни строение ноги изменяется. Туловище образует вырост, заключенный в раковину, который получил название висцеральный (внутренностный) мешок.

Большинство брюхоногих моллюсков развивается с метаморфозом, развитие легочных прямое. Яйца содержат умеренное количество желтка, дробление протекает по спиральному типу, эмбриональный период завершается образованием трохофоры или более сложной личинки - велигера. Среди брюхоногих моллюсков есть раздельнополые и гермафродитные виды.

Представители *Stylommatorphora* отличаются тем, что их глаза расположены на вершинах щупалец.

Задания

Задание 1.

Изучите внешнее строение виноградной улитки (рис. 1 П).

Тело улитки покрыто раковиной, спирально закрученной в правую сторону, спираль образует несколько оборотов (завиток). К дистальному концу диаметр оборотов резко уменьшается, и последний образует вершину (верхушку) раковины. На противоположном конце раковина открывается устьем. Около внутреннего края устья имеется вдавление - пупок. Внутри раковины от пупка к вершине проходит столбик, образованный соприкасающимися стенками оборота раковины. Через устье улитка выставляет наружу голову и ногу.

Впереди на голове находится ротовое отверстие, окруженное короткими губными щупальцами. На спинной стороне головы расположена пара более длинных глазных щупалец. На границе головы и ноги справа под глазным щупальцем помещается половое отверстие, скрытое клапанообразными складками. Правее от полового отверстия расположены дыхательное и маленькое анальное отверстие. Туловищный отдел улитки спирально закручен вправо. Верхние обороты заняты печенью. В средней части спирали находится белковая железа. Стенка самого большого оборота представляет собой мантийную складку, под которой находится мантийная, или легочная, полость. В задней части мантии просвечивается желтоватая кожа, а слева от нее - небольшой мешочек перикардия, в котором нередко заметно и сердце. В стенках мантии хорошо видны древовидноветвящиеся легочные сосуды.

Ход работы. Ознакомьтесь с внешним видом улитки в раковине (рис. П). Найдите вершину, устье раковины, пупок, щупальца и наружные отверстия системы внутренних органов.

Изучите внешний вид улитки, освобожденный от раковины. Через покровы спирально закрученного внутренностного мешка рассмотрите внутренние органы.

Зарисуйте внешний вид улитки в раковине, обозначив вершину, устье раковины, щупальца, наружные отверстия систем внутренних органов.

Задание 2.

Изучите внутреннее строение виноградной улитки на постоянном влажном препарате.

Ход работы. Найдите элементы пищеварительной системы: глотку, слюнные железы, пищевод, зоб, желудок, тонкую и заднюю кишку. Рассмотрите строение половой системы. Она представлена гермафродитной железой, от которой отходит гермафродитный проток. Железа лежит в области печени и прикрыта ею. Гермафродитный проток связан с белковой железой и продолжается в яйцесемяпровод. Определите место разделения протока на яйцевод (более толстый участок канала) и семяпровод. Последний переходит в семяизвергательный канал, связанный с совокупительным органом. С семяпроводом связан бич, выделения которого склеивают массу сперматозоидов в компактные сперматофоры. Яйцевод расширяется и образует матку, которая переходит во влагалище. В последние отделы женской половой системы открываются протоки пальцевидной (пальчатой) железы, семяприемника и мешка «любовной стрелы». Мужская и женская половые системы открываются в клоаку. Оплодотворение у виноградной улитки перекрестное.

Изучите строение мантии. Рассмотрите строение легкого. Найдите сердце (предсердие размещено впереди желудочка), легочную вену, аорту.

круговую вену (проходит параллельно с мантийным краем), почку, мочеточник (внутреннее и наружное колено).

Зарисуйте вскрытую виноградную улитку, указав отмеченные системы органов.

Внешнее и внутреннее строение

двустворчатых и головоногих моллюсков

на примере беззубки и кальмара

Тип Mollusca

- моллюски

Подтип Conchifera

- раковинные

Класс Bivalvia

-двустворчатые

Подкласс Metabranchia

- жаберные Надотряд Eulamellibranchia

Отряд Unionidae

- униониды

Вид Anodonta sp.

- беззубка

Вид Unio sp.

— перловица

Класс Cephalopoda

- головоногие Подкласс Dibranchia (Coleoidea) - дву-

жаберные

Отряд Teuthoidea

- кальмары

Цель: изучение строения двустворчатых и головоногих моллюсков.

Задачи: изучить внешнее строение беззубки; изучить строение раковины перловицы; изучить внутреннее строение беззубки; изучить строение личинки беззубки - глохидии; изучить внешнее строение кальмара; изучить внутреннее строение кальмара.

Теоретические сведения

К Bivalvia принадлежат мягкотелые животные, приспособившиеся к зарыванию в грунт водоемов и питающиеся за счет биофильтрации. В связи с этим у них редуцировалась голова, исчезли глаза, радула, щупальца. Нога в форме кия специализирована для рытья грунта и практически не участвует в передвижении. Моллюски, ведущие прикрепленный образ жизни, лишены ноги. Раковина, представленная двумя створками, прикрывает все тело животного. Раковины равностворчатые и неравностворчатые. Раковина имеет три слоя: периостракум (основу составляет вещество - конхиолин), остракум (кристаллики углекислой извести), гипостракум (перламутровый слой). Гипостракум у части моллюсков отсутствует. Створки раковины соединяются при помощи эластичного тяжа - лигамента. Лигамент включает две части -внутреннюю и наружную. Обе построены из конхиолина. У многих моллюсков смещению створок по отношению друг к другу препятствует специальное образование (замочная связка) с внутренней стороны раковин. При этом на одной створке имеется углубление, на другой - выемка (зубцы). Закрывание створок обеспечивают муску-

лы-замыкатели (аддукторы), их два или один. В мышцах располагаются волокна двух типов: быстрые (поперечнополосатые) и запирающие (гладкие).

К Cephalopoda относятся морские наиболее высокоорганизованные моллюски, достигающие крупных размеров. В теле различают голову и внутренностный мешок. Нога сильно видоизменена: передняя ее часть превращается в венец щупалец, окружающих рот, а задняя - в воронку, которая обеспечивает реактивный способ движения. У большинства головоногих моллюсков раковинная железа не выворачивается в процессе эмбрионального развития, и зачаток раковины остается под кожей. Наутилиды имеют хорошо развитую раковину. Пищеварительная система развита, имеет все отделы. Железы пищеварительные хорошо развиты. В измельчении пищи важная роль принадлежит челюстям. Органы дыхания ктенидии, число их варьируется. Яйца богаты желтком, дробление дискоидальное, развитие прямое.

Задание 1.

Изучите внешнее строение беззубки (рис. 12).

Ход работы. Рассмотрите двустворчатую раковину беззубки. Выпуклая часть створок называется вершиной. Вокруг вершины (параллельно свободному краю раковины) проходят полосы, которые называются линиями роста.

Рассмотрите тело беззубки, удаленное из раковины. Передний конец тела более широкий по сравнению с задним концом. Найдите сифоны, просвечивающие сквозь мантию органы: треугольные лопасти возле ротового отверстия; жабры; печень; Кеберов орган, перикардий, сердце; почки; протрактор ноги, два ретрактора. Последние расположены на переднем и заднем конце тела. Ретрактор и протракторы - маленькие мускулы, расположенные вблизи аддукторов. Протрактор выталкивает ногу, ретракторы втягивают ногу.

Отогнув мантийную складку на спинной стороне, рассмотрите часть брюшной области тела и ногу.

Изучите строение жабр. Каждая жабра состоит из двух полужабр, а каждая из последних складывается из двух жаберных пластинок - нисходящей и восходящей. Рассмотрите строение наджаберного отдела мантийной полости, представленного широким каналом. Впереди канал заканчивается слепом, а сзади соединяется с правым каналом и образует клоакальную камеру. Эта камера сообщается с внешней средой двумя отверстиями: выводящим сифоном и спинным мантийным отверстием. Спинное отверстие лежит над задним мускулом аддуктором. На брюшной его стороне вдоль всей длины под покровами проходит прямая кишка.

Зарисуйте внешний вид беззубки с удаленной мантийной складкой.

Задание 2.

Изучите строение раковины перловицы.

Ход работы. На вскрытой раковине найдите замок. Он состоит из крупных зубов, расположенных около переднего края раковины (кардиальные зубы), и тонких пластинок вдоль спинной стороны (латеральные зубы). Сравните строение раковины перловицы с раковинами гребешка и мидии, беззубки.

Зарисуйте раковину перловицы с внутренней стороны.

Задание 3.

Изучите внутреннее строение беззубки (рис. 13).

Ход работы. Изучите строение пищеварительной системы беззубки. Введите ножницы в ротовое отверстие беззубки и вскройте пищевод и желудок. Найдите печень. Проследите петлеобразный ход кишечника. Пищеварительная трубка в большей своей части расположена в ноге, далее она проходит через околосердечную сумку и заканчивается анальным отверстием в мантийной полости рядом с клоакальным отверстием. Рассмотрите элементы половой системы беззубки. Найдите половые железы. Они залегают в спинной части ноги. Имеют вид дольчатых гроздевидных образований. Каждая половая железа связана с мантийной полостью протоком.

Зарисуйте обнаруженные системы органов.

Задание 4.

Изучите строение глохидии.

Ход работы. Рассмотрите под биноклем строение двустворчатой раковины глохидии. На свободном крае створок располагается зубец, с помощью которого личинка прикрепляется к проплывающей рыбе. У глохидии в области ноги имеется биссусовая железа, которая не видна.

Зарисуйте строение глохидии, указав створки, лигамент, зубцы раковины.

Задание 5.

Изучите внешнее строение кальмара, сравните со строением каракатицы (рис. 14).

Ход работы. Рассмотрите кальмара. Найдите голову, туловище, щупальца (руки), воронку. На головном отделе определите положение восьми коротких щупалец и двух длинных (ловчие щупальца). Ловчие щупальца находятся между третьей и четвертой парой и имеют меньшее количество присосок. Присоски расположены в два ряда по всей длине рук, число их варьируется у разных представителей. По бокам головы найдите глаза. Позади глаз на заднем боковом крае головы с каждой стороны находятся органы обоняния - ямки неправильной формы.

Кальмар - животное, ведущее активный, подвижный образ жизни. Об этом свидетельствует торпедообразная, обтекаемая форма туловищного отдела, присутствие боковых плавников, отсутствие внешней раковины.

Зарисуйте внешний вид кальмара. Укажите найденные органы.

Задание 6.

Изучите внутреннее строение кальмара.

Ход работы. Рассмотрите мантийную полость. На спинной стороне мантия срослась с телом моллюска, на брюшной стороне она образует мантийную полость. На границе между головой и туловищем расположен вход в мантийную полость в виде узкой щели. В передней половине мантийной полости находится воронка, одним концом она открывается наружу, вторым - в мантийную полость. На заднем отделе воронки по бокам имеется пара углублений полулунной формы - запонковые ямки. Им соответствует пара хрящевых запонков на внутренней поверхности прилегающих участков мантии.

Изучите мантийный комплекс органов. Вскройте мантийную полость, разрезав мантию по медиальной линии на брюшной стороне. Край разреза отведите в стороны и приколите булавками ко дну ванночки. В мантийной полости найдите симметрично расположенную пару ктенидиев, анальное отверстие, которое находится позади воронки, на конце длинного анального сосочка (папиллы). Справа и слева у основания анальной папиллы лежат почечные сосочки, открывающиеся наружными отверстиями почек. Асимметрично, слева между жаброй и почечным отверстием, лежит половой сосочек с половым отверстием.

Рассмотрите органы пищеварительной системы. Найдите ротовое отверстие, ведущее в мускулистую глотку. Внутри глотки расположены две роговые челюсти, в нее вдается язык и открываются протоки слюнных желез. В глотке пища перетирается до состояния кашицы, поскольку следующий отдел - пищевод - проходит через головной мозг. Пищевод ведет в мускулистый желудок. Он разделен на два отдела: собственно желудок и слепой мешок. Под желудком находится печень, а на ее протоках размещаются железистые придатки, выполняющие функцию поджелудочной железы. Печеночные протоки связаны со слепым мешком желудка. От передней стороны желудка отходит тонкая кишка, переходящая в прямую кишку. Вблизи анального отверстия в кишку впадает проток чернильного мешка.

Рассмотрите строение выделительной системы. Почки расположены по обе стороны от прямой кишки, имеют вид аморфной ткани, у фиксированных животных часто плохо различимы.

Изучите строение дыхательной и кровеносной системы кальмара. Органы дыхания представлены двумя ктенидиями. Внешний край жабры прикреплен к мантии при помощи кожистой складки. Жабра образована жаберной осью и двумя рядами складчатых лепестков. Вдоль внутреннего края жабры просматривается жаберная вена. Она ведет в жаберное сердце, представляющее собой мускулистый мешочек, расположенный в основании жабры. Сокращение жаберных сердец способствует поступлению крови в жабры. Найдите сердце, оно представлено желудочком и двумя предсердиями.

Найдите элементы строения нервной системы. Головной мозг крупный, окружен хрящем. На внутренней поверхности мантии в передней части туловища найдите и рассмотрите звездчатые ганглии.

Изучите строение половой системы и определите пол животного. Кальмары, как и все головоногие моллюски, раздельнополые животные. Половой диморфизм практически не выражен. Имеется одна половая железа. Она помещается в задней трети мантийной полости. Самка имеет непарный яичник, парные нидаментальные железы, парные яйцеводы с яйцевыми железами. Половая система самца представлена непарным семенником, семяпроводом, мешком Нидгама и железами, выделения которых склеивают половые продукты в сперматофоры.

Изучите строение внутреннего скелета кальмара. Скелетные образования кальмара - это спинная пластинка (гладиус) и хрящи. Гладиус представляет собой остаток раковины, располагается под кожей со спинной стороны тела и образован тонким роговым веществом. Хрящи окружают мозг, размещаются в плавниках и в частях замыкательного мантийного аппарата.

Зарисуйте рассмотренные системы органов.

3. Критерии и шкала оценивания

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
Отлично	Правильность выполнения задания на лабораторную/практическую работу в соответствии с вариантом; высокая степень усвоения теоретического материала по теме лабораторной/практической работы. Способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания. Высокое качество подготовки отчета по лабораторной/практической работе. Правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу в соответствии с вариантом и хорошую степень усвоения теоретического материала по теме лабораторной/практической работы. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу в соответствии с вариантом. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

**Комплект контрольно-оценочных средств
для промежуточной аттестации**

учебной дисциплиной Зоология беспозвоночных

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Опишите строение покровов ленточных червей.
 2. Назовите, какие личинки у трематод и цестод не питаются, а живут за счет использования питательных веществ, запасенных на предшествующих стадиях.
 3. Назовите, какую функцию выполняет сколекс цестод.
 4. Назовите, какими видами ленточных червей может заразиться человек от домашних животных.
 5. Объясните значение термина «стробилиция».
 6. Укажите, чем отличается строение процеркоида от плероцеркоида лентеца широкого.
 7. Объясните, какую роль выполняет желточник.
 8. Объясните функцию известковых телец в организме цестод.
 - 9.1 а) Назовите, какие виды цестод развиваются без промежуточного хозяина.
 10. Укажите, чем отличается строение ликофоры от строения онкосферы.
1. Назовите, какие прогрессивные черты строения появились у полихет в процессе эволюции.
 2. Укажите, чем отличается метамерия полихет от метамерии цестод.
 3. Назовите функции нотоподия полихет.
 4. Объясните, с чем связано разнообразие органов выделения у полихет.
 5. Объясните, чем отличается полость тела полихет от полости тела круглых червей.
 6. Объясните значение термина «диссепимент».
 7. Двойственность сегментации полихет.
 8. Назовите функции усиков параподий.
 9. Объясните термин «цефализация».
 10. Назовите функции целома полихет.
 11. Укажите отличие в строении нервной системы полихет и круглых червей.
1. Назовите прогрессивные черты организации, которые приобретают моллюски в процессе эволюции.
 2. Объясните, почему у большинства улиток одно предсердие .
 3. Назовите адаптивные признаки к водной среде в строении моллюсков.
 4. Назовите функции, которые выполняют осфрадии.
 5. Назовите отличия в органах чувств виноградной улитки и хитонов.
 6. Покровы тела моллюсков.
 7. Органы дыхания моллюсков - обитателей водоемов.

8. Назовите, какую функцию выполняет белковая железа.
9. Назовите, какую роль выполняют пальчатые железы.
10. Объясните, что такое целомодукты.
11. Объясните значение термина «хиастоневрия».
12. Назовите типы нервной системы брюхоногих моллюсков.
13. Ганглии нервной системы брюхоногих моллюсков, органы, иннервируемые ими.
14. Особенности строения нервной системы виноградной улитки.
15. Опишите особенности строения моллюсков подкласса Prosobranchia.
16. Укажите отличительные признаки в строении моллюсков подкласса Opisthobranchia и подкласса Pulmonata.
17. Назовите известных вам моллюсков: переднежаберных, заднежаберных, легочных. Их значение в жизни природы и человека.
 1. Назовите пластинчатожаберных моллюсков, населяющих водоемы Красноярского края.
 2. Назовите личинок двусторчатых моллюсков.
 3. Назовите черты сходства моллюсков и кольчатых червей.
 4. Объясните, как передвигаются головоногие моллюски.
 5. Назовите функцию биссусовой железы.
 6. Укажите отличие в питании беззубки и виноградной улитки.
 7. Опишите строение жабр первичножаберных и жаберных моллюсков.
 8. Объясните, почему головоногих моллюсков многие ученые считают самыми высокоорганизованными среди беспозвоночных животных.
 9. Назовите приспособления головоногих моллюсков к обитанию на больших морских глубинах в условиях низкой освещенности.
 10. Назовите типы дробления яиц моллюсков.
 11. Назовите адаптивные черты организации моллюсков - фильтраторов к способу питания.
 12. Назовите адаптивные черты организации моллюсков - хищников к питанию.

Критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, ПМ (МДК)

Шкалы оценивания		Критерии
Традиционная		
отлично	зачтено	Теоретическое содержание дисциплины (модуля) освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины (модуля) учебные задания выполнены.
хорошо	зачтено	Теоретическое содержание дисциплины (модуля) освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные рабочей программой дисциплины (модуля) учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
удовлетворительно	зачтено	Теоретическое содержание дисциплины (модуля) освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные рабочей программой дисциплины (модуля) учебные задания не выполнены либо качество выполнения некоторых из них недостаточное.
неудовлетворительно	Не зачтено	Теоретическое содержание дисциплины (модуля) освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) учебных заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.
неудовлетворительно	Не зачтено	Теоретическое содержание дисциплины (модуля) не освоено. Необходимые практические навыки работы не сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины учебные задания выполнены с грубыми ошибками. Дополнительная самостоятельная работа над материалом дисциплины (модуля) не привела к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.

Критерии и шкала оценивания ответа обучающегося на экзамене по УД, МДК

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Обучающийся владеет знаниями и умениями дисциплины в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы экзаменационного билета, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать, и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, решает задачи повышенной сложности.
Хорошо	Обучающийся владеет знаниями и умениями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать средней сложности задачи.
Удовлетворительно	Обучающийся владеет обязательным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Обучающийся способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом знаний.
Неудовлетворительно	Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний по дисциплине, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.