

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Щёкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.15.2021 08:39:16

Уникальный программный ключ:

a2232a55157e576551a8999b1f190892af53989420420336ffbf573a434657189



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Благовещенский государственный педагогический университет»

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Рабочая программа дисциплины

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан естественно-географического

Факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»

И.А. Трофимцова

«28» апреля 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины  
ЗООЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ**

**Направление подготовки  
05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Профиль  
«ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»**

**Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры  
биологии и методики обучения биологии  
(протокол № 7 от «14» апреля 2021 г.)**

**Благовещенск 2021**

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....</b>	<b>3</b>
<b>2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) .....</b>	<b>5</b>
<b>4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>17</b>
<b>5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>21</b>
<b>6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....</b>	<b>50</b>
<b>7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....</b>	<b>66</b>
<b>8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>66</b>
<b>9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ .....</b>	<b>66</b>
<b>10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА .....</b>	<b>68</b>
<b>11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ .....</b>	<b>70</b>

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины:** формирование систематизированных знаний в области зоологии и экологии животных, а также навыков идентификации и описания биологического разнообразия.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП:** дисциплина «Зоология с основами экологии животных» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 (Б1.О.19). Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Биология», «Экология», «Химия» на предыдущем уровне образования. Дисциплина «Зоология с основами экологии животных» является основой для изучения дисциплин «Общая экология», «Биоразнообразие и методы его оценки», «Биогеография» «Эволюция биосферы» и др.

**1.3 Дисциплина направлена на формирование компетенции ОПК-1.**

- **ОПК-1.** Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования, **индикаторами** достижения которой являются:

- ОПК-1.1. Понимает основные принципы, законы, методологию физики, математики, химии, биологии, географии;
- ОПК-1.2. Владеет общенациональной терминологией; использует фундаментальные понятия наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов в своей профессиональной деятельности;
- ОПК-1.3. Применяет методы наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов для интерпретации полученных результатов.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения.** В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать:**
  - современные представления о системе органического мира, месте животных в ней;
  - методы научного исследования в современной зоологии;
  - научные представления о животных как системных биологических объектах на трех уровнях организации: организменном, популяционно-видовом и биоценотическом;
  - особенности строения и биологии представителей основных типов и классов животных;
  - основные закономерности индивидуального и исторического развития животных внутри крупных систематических групп;
  - экологическое и экономическое значение основных групп животных;
- **уметь:**
  - самостоятельно работать с учебной литературой (учебниками, атласами, определителями);
  - проводить наблюдения за объектами животного мира в природе и в лаборатории;
  - изготавливать временные и постоянные микропрепараты;
  - анализировать и описывать строение животных и их приспособительные особенности;
  - оформлять результаты наблюдений в виде зарисовок и описаний;
  - использовать зоологические знания в учебной и профессиональной деятельности;
- **владеть:**
  - зоологической номенклатурой;
  - методами и навыками лабораторных зоологических исследований;
  - методикой анатомо-морфологического описания животных;

- способами поиска и презентации зоологической информации.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

**1.6 Объем дисциплины и виды учебной работы**

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2
Общая трудоемкость	324	180	144
Аудиторные занятия	152	76	76
Лекции	72	36	36
Лабораторные работы	80	40	40
Самостоятельная работа	136	68	68
Вид итогового контроля:	36	Экзамен	Зачет с оценкой

**2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**Учебно-тематический план (очная форма обучения)**

№	Наименование разделов (тем)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самост. работа
			Лекции	Лабораторные занятия	
<b>Часть 1. Зоология беспозвоночных</b>					
1.	Тема 1. Введение в зоологию.	7	2	1	4
2.	Тема 2. Простейшие (Protozoa)	17	4	5	8
3.	Тема 3. Низшие многоклеточные (Parazoa)	8	2	2	4
4.	Тема 4. Eumetazoa. Кишечнополостные	12	2	4	6
5.	Тема 5. Тип Плоские черви	16	6	4	6
6.	Тема 6. Тип Круглые черви	11	2	3	6
7.	Тема 7. Тип Кольчатые черви	17	4	5	8
8.	Тема 8. Тип Моллюски	20	4	6	10
9.	Тема 9. Тип Членистоногие	28	8	8	12
10.	Тема 10. Тип Иглокожие	8	2	2	4
	Итоговый контроль	36			
	Итого по 1 части:	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>68</b>
<b>Часть 2. Зоология позвоночных</b>					
1.	Тема 1. Общая характеристика, происхождение и система типа хордовых	6	2	-	4
2.	Тема 2. Низшие хордовые	13	2	3	8
3.	Тема 3. Бесчелюстные.	9	2	3	4
4.	Тема 4. Рыбы	26	6	8	12
5.	Тема 5. Амфибии	14	4	4	6
6.	Тема 6. Рептилии	18	4	6	8
7.	Тема 7. Птицы	34	10	10	14
8.	Тема 8. Млекопитающие	26	6	8	12
	Итого по 2 части:	<b>144</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>68</b>
	<b>ИТОГО</b>	<b>324</b>	<b>72</b>	<b>80</b>	<b>136</b>

**Интерактивное обучение по дисциплине**

№	Наименование	Вид	Форма интерактивного	Кол-во
---	--------------	-----	----------------------	--------

	тем (разделов)	занятия	занятия	часов
<b>Часть 1. Зоология беспозвоночных</b>				
1.	Тема 1. Введение в зоологию.	ЛК	Лекция с элементами дискуссии	2
2.	Тема 3. Низшие многоклеточные (Parazoa)	ПР	Обсуждение докладов	1
3.	Тема 4. Eumetazoa. Кишечнополостные	ПР	Обсуждение докладов	1
4.	Тема 5. Тип Плоские черви	ЛК	Лекция с элементами дискуссии	2
5.	Тема 6. Тип Круглые черви	ПР	Коллоквиум	1
6.	Тема 7. Тип Кольчатые черви	ПР	Коллоквиум, обсуждение докладов	2
7.	Тема 8. Тип Моллюски	ПР	Обсуждение докладов	1
8.	Тема 9. Тип Членистоногие	ЛК	Экскурсия в зоологический музей	4
9.	Тема 9. Тип Членистоногие	ПР	Обсуждение докладов	2
<b>Часть 2. Зоология позвоночных</b>				
10.	Тема 2. Низшие хордовые	ЛК	Лекция с элементами дискуссии	2
11.	Тема 2. Низшие хордовые	ПР	Коллоквиум	1
12.	Тема 3. Бесчелюстные.	ПР	Коллоквиум	1
13.	Тема 4. Рыбы	ПР	Обсуждение докладов	2
14.	Тема 5. Амфибии	ЛК	Лекция с элементами дискуссии	2
15.	Тема 6. Рептилии	ПР	Обсуждение докладов	2
16.	Тема 7. Птицы	ПР	Обсуждение докладов	2
17.	Тема 7. Птицы	ЛК	Экскурсия в зоологический музей	2
18.	Тема 8. Млекопитающие	ЛК	Лекция с элементами дискуссии	2
19.	Тема 8. Млекопитающие	ПР	Обсуждение докладов	1
<b>ИТОГО</b>				<b>33(23%)</b>

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

#### Часть 1. Зоология беспозвоночных.

##### Тема 1. Введение в зоологию.

Зоология как наука, изучающая животный мир, его эволюционное развитие во взаимосвязи с условиями существования, его значение в природе и жизни человека. Место зоологии в системе биологических наук. Основные дисциплины, изучающие животных: систематика, морфология, физиология, эмбриология, онтогенетика, экология, зоогеография, палеонтология, филогенетика. Важнейшие разделы зоологии.

Основные методы зоологических исследований: полевые, камеральные, экспериментальные. Краткая история зоологии; виднейшие исследователи, внесшие вклад в развитие зоологии. Предмет и задачи современной зоологии и экологии животных.

Характерные признаки животных. Место животных в системе живого мира, современные проблемы классификации биоты. Основные принципы классификации животных: понятие о таксоне, ранге; понятие о бинарной номенклатуре. Главные таксономические категории в систематике животных.

Среды обитания животных. Важнейшие факторы окружающей среды, обусловливающие существование животных. Взаимоотношения животных между собой: симбиоз,

комменсализм, паразитизм, хищничество. Важнейшие приспособления животных к жизни в почве, воде, атмосфере, в организме других животных.

Многообразие животного мира как результат эволюционного развития под влиянием меняющихся условий среды обитания. Животные как необходимый компонент биосфера. Значение животных в природе и в жизни человека. Охрана животного мира.

### **Тема 2. Простейшие (Protozoa).**

Общая характеристика простейших. Строение тела простейших как одноклеточных организмов. Многофункциональность клеток простейших и специализация клеток у многоклеточных. Дифференцировка клетки простейших: цитоплазма и ее органоиды, ядерный аппарат, органоиды движения.

Экология одноклеточных. Среды обитания и распространение. Типы питания. Роль одноклеточных в круговороте веществ в природе и в жизни человека.

Жизненные циклы простейших. Типы размножения. Инцистирование и образование спор как приспособление к условиям среды.

Сравнительная характеристика типов простейших.

Тип Саркомастигофоры (Sarcomastigophora). Современные проблемы классификации. Подтип Жгутиконосцы (Mastigophora или Flagellata). Общая характеристика строения жгутиковых: покровы, жгутиковый аппарат, специальные органоиды. Способы питания и размножения. Автотрофные жгутиковые как первичные продуценты органического вещества. Класс Животные жгутиконосцы. Воротничковые жгутиконосцы как вероятные предки многоклеточных животных. Кинетопластиды: трипаносома и лейшмания как опасные паразиты человека. Дипломонады (лямбия). Трихомонады. Гипермастигины как симбионты термитов.

Подтип Опалины (Opalina). Строение и жизненный цикл опалины лягушачьей.

Подтип Саркодовые (Sarcodina). Корненожки (Rhisopoda). Строение и образ жизни амебы. Размножение амеб. Понятие о парасексуальном процессе. Фораминиферы (Foraminifera): особенности строения, образ жизни, жизненный цикл. Понятие о метагенезе. Лучевики (Radiolaria). Особенности строения. Скелет. Образ жизни и распространение. Роль лучевиков и фораминифер в образовании осадочных пород. Солнечники (Heliozoa). Особенности строения, размножение, образ жизни.

Тип Апикомплексы (Apicomplexa). Современные проблемы классификации. Общие особенности строения и развития споровиков в связи с паразитическим образом жизни. Класс Коноидные, подкласс грегарины (Gregarinida). Строение тела, жизненный цикл. Подкласс кокцидии (Coccidia). Эймерии и токсоплазмы как опасные паразиты домашних животных и человека. Класс Бесконоидные, подклассы Кровяные споровики (Haemosporida), Пироплазмы (Rioplasmodida). Малярийный плазмодий как опаснейший паразит человека: жизненный цикл, понятие о трансмиссивных заболеваниях, профилактика малярии.

Тип Инфузории (Ciliophora). Характеристика инфузорий как наиболее дифференцированных и высокоорганизованных простейших. Ядерный аппарат и половой процесс у инфузорий. Ресничные инфузории: основные представители, особенности строения, образ жизни. Сосущие инфузории (Suctoria). Отличия от ресничных, связанные с особым способом питания.

### **Тема 3. Низшие многоклеточные (Parazoa)**

Общая характеристика многоклеточных животных (Animalia) в сравнении с простейшими. Теории происхождения многоклеточных животных. Классификация многоклеточных животных.

Надраздел Низшие многоклеточные (Parazoa). Тип Пластинчатые (Placozoa). Трихоплакс: история открытия, строение, образ жизни. Особенности питания и размножения. Положение пластинчатых в системе животных и вопрос их происхождения.

Тип Губки (Spongia). Общая характеристика губок: возраст и объем группы, распространение, образ жизни. Клеточный уровень организации губок: отсутствие дифференцированных тканей и органов при наличии специализированных типов клеток. Особенности строения губок.

бенности строения губок в связи с характером питания. Морфологические типы строения губок: асконOIDНЫЙ, сиконOIDНЫЙ, лейконOIDНЫЙ. Бесполое и половое размножение губок. Образование колоний и их формы. Развитие губок, типы личинок и их метаморфоз. Система типа и основные представители. Экологическое и практическое значение губок.

#### **Тема 4. Eumetazoa. Кишечнополостные**

Надраздел Настоящие многоклеточные (Eumetazoa). Раздел Лучистые (Radiata). Надтип кишечнополостные (Coelenterata). Отличия от Низших многоклеточных.

Тип Стрекающие (Cnidaria). Общая характеристика: возраст и объем группы, распространение, образ жизни. Характерные черты строения: дифференцировка клеток, двухслойная стенка тела, кишечная полость. Способы размножения и жизненные циклы. Метагенез. Классификация.

Класс Гидроидные (Hydrozoa). Характеристика класса. ПолипOIDНЫЙ и медузOIDНЫЙ типы строения. Пресноводные и морские гидроидные: основные представители, особенности строения, жизненные циклы.

Класс Сцифоидные (Scyphozoa). Характеристика класса. Отличия строения сцифоидных медуз от гидроидных. Жизненный цикл. Основные представители. Кубомедузы, ставромедузы: особенности строения и жизненного цикла.

Класс Коралловые полипы (Anthozoa). Характеристика класса. Одиночные и колониальные полипы. Особенности строения и симметрии восьми- и шестилучевых полипов. Образование скелета. Размножение и развитие. Экологическое и практическое значение кораллов и других кидарий.

Тип Гребневики (Ctenophora). Характеристика типа. Особенности строения и симметрии. Гребные пластинки и движение гребневиков. Особенности гастроаксулярной и нервной системы. Размножение и развитие гребневиков.

#### **Тема 5. Тип Плоские черви**

Раздел Двустороннесимметричные животные (Bilateria). Отличия от радиальных. Возникновение билатеральной симметрии как следствие перехода к активному передвижению по субстрату. Обособление головного отдела тела в связи с развитием органов чувств.

Общая характеристика типа Коловратки (Rotifera): особенности строения, распространение и образ жизни, экологическое значение.

Тип Скребни (Acanthocephala): объем группы, особенности строения, распространение и образ жизни, приспособления к паразитизму.

Общая характеристика плоских червей: возраст и объем группы, распространение, образ жизни. Повышение общего уровня организации плоских червей по сравнению с кишечнополостными. Особенности строения: трехслойная стенка тела, кожно-мускульный мешок, развитие нервной системы, появление пищеварительной и выделительной систем. Размножение и развитие. Классификация плоских червей.

Класс Ресничные черви (Turbellaria). Особенности организации турбеллярий как свободноживущих хищных животных.

Класс Трематоды или Дигенетические сосальщики (Trematoda). Отличия организации trematod от турбеллярий, связанные с приспособлением к эндопаразитическому образу жизни. Многообразие trematod. Примеры жизненных циклов: ланцетовидная двуустка, овечья печеночная двуустка, кошачья двуустка, японский и китайский сосальщики, кровяные двуустки. Понятие о промежуточном, дополнительном и окончательном (девинитивном) хозяине.

Класс Моногенеи. Особенности строения, связанные с эктопаразитизмом. Главные представители, особенности размножения и развития, экологическое и практическое значение.

Класс Ленточные черви (Cestoda). Морфологические и биологические особенности ленточных червей, связанные с их паразитированием в кишечнике позвоночных животных. Размножение, развитие и рост ленточных червей. Личиночные стадии, их главней-

шие формы. Важнейшие паразиты человека и животных из числа ленточных червей: бычий и свиной цепни, широкий лентец, эхинококк, карликовый цепень, их жизненные циклы, пути и условия заражения ими, меры профилактики.

### **Тема 6. Тип Круглые черви**

Современные проблемы систематики червей. Надтип Линяющие (Ecdysozoa). Характерные черты строения и развития.

Общая характеристика типа Круглые черви, или Нематоды (Nematoda): возраст и объем группы, распространение, образ жизни. Размеры, форма тела и его пропорции. Строение кожно-мускульного мешка (кутикула и ее свойства, гиподерма, мускульные клетки, строение и расположение). Первичная полость тела и ее функции. Строение пищеварительной системы. Особенности выделительной системы нематод. Нервная система и органы чувств. Половая система самцов и самок. Движение, дыхание, питание и выделение у свободноживущих и паразитических нематод. Размножение и развитие. Рост и линька.

Распространение и образ жизни нематод, их экологическое и практическое значение. Основные представители нематод – паразитов человека и их жизненные циклы: аскарида, остица, ришта, власоглав, трихинелла, нитчатки, свайник. Меры профилактики паразитарных инвазий.

Тип Волосатики (Nematomorpha). Главнейшие отличия волосатиков от нематод, их образ жизни и особенности жизненного цикла.

### **Тема 7. Тип Кольчатые черви**

Надтип Спиральные, или Лофотрохофорные (Spiralia, или Lophotrochozoa). Общие черты строения и развития спиральных, отличия от линяющих.

Тип Немертины (Nemertea). Объем группы, распространение, образ жизни. Особенности строения и развития; возникновение кровеносной системы.

Общая характеристика типа кольчатых червей (Annelida): возраст и объем группы, распространение, образ жизни. Более высокий уровень организации и активности кольчатых червей по сравнению с плоскими и круглыми червями. Метамерия, формы ее проявления у различных аннелид и ее биологическое значение. Кожные покровы и мускулатура; двигательный аппарат и формы движения аннелид в воде и грунте. Дифференцировка отделов пищеварительной системы, питание и пищеварение. Возникновение, развитие, строение и функции целома. Кровеносная система. Органы выделения. Особенности строения нервной системы и органов чувств. Особенности размножения и развития.

Класс Многощетинковые кольчечцы (Polychaeta). Размеры и форма тела. Обособление головы как первый этап возникновения гетерономности. Строение тулowiщных сегментов. Параподии, усики, щетинки; их функции. Половая система и размножение. Эпикокия. Экологические группы полихет (роющие, сидячие, плавающие), особенности их организации в связи с образом жизни. Трофические группы полихет: зоофаги, фитофаги, детритофаги. Паразиты и комменсалы. Подкласс Эхиуры (Echiura): особенности строения, образ жизни, практическое значение.

Класс Поясовые (Clitellata). Подкласс Малощетинковые кольчечцы (Oligochaeta). Отличия в строении тела от полихет в связи с переходом к жизни в почве и грунте пресноводных водоемов. Особенности и способы движения в грунте. Пища и питание. Особенности строения пищеварительной системы дождевых червей. Условия дыхания в почве. Строение кровеносной системы и кровообращение. Гермафродитизм олигохет, особенности строения полового аппарата. Спаривание, образование яйцевых коконов и их откладывание. Оплодотворение. Особенности развития и роста. Регенерация. Распространение, места обитания и образ жизни олигохет. Подкласс Пиявки (Hirudinea). Особенности организации пиявок в связи с их хищническим образом жизни. Редукция целома и кровеносной системы, развитие лакунарной системы, паренхимы, присосок. Практическое значение пиявок.

### **Тема 8. Тип Моллюски**

Общая характеристика типа Моллюски или мягкотельные (Mollusca): возраст и объем группы, распространение, образ жизни. Особенности организации, характеризующие тип. Типы раковин и способ их образования, мантийная полость и ее функции. Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Важнейшие характеристики моллюсков, сближающие их с кольчатыми червями. Классификация моллюсков.

Класс Панцирные или Хитоны (Loricata или Polyplacophora). Форма тела, строение головы, ноги и туловища. Приспособительные черты к обитанию в прибрежной зоне. Растительноядные и хищники.

Класс Пластиначатожаберные или Двустворчатые (Lamellibranchia или Bivalvia). Особенности организации двустворчатых, связанные с их малоподвижным донным образом жизни и пассивным питанием. Разнообразие форм и обилие двустворчатых в морях и пресных водоемах. Мантия и мантийная полость. Раковина, ее строение и развитие. Мускулатура и движения двустворчатых. Дыхание, питание, выделение и кровообращение у двустворчатых. Принципы классификации. Роль двустворчатых моллюсков как биофильтраторов, их участие в биологической очистке воды. Значение для человека.

Класс Брюхоногие (Gastropoda). Основной план строения и расположение важнейших органов. Изменения, связанные с различной степенью развития асимметрии, обусловленной спиральным закручиванием внутренностного мешка и раковины; отражение этого процесса в строении нервной, кровеносной, выделительной, дыхательной и других систем органов у представителей разных подклассов. Морские, пресноводные, наземные и паразитические брюхоногие моллюски. Классификация брюхоногих, важнейшие представители.

Класс Головоногие (Cephalopoda). Характерные черты строения головоногих как сильных, подвижных морских хищников. Размеры и форма тела, разделение его на отделы, преобразование ноги, число и строение шупалец. Мантийная полость и воронка. Раковина и ее редукция, факторы редукции раковины. Способы и скорость движения головоногих. Система класса и основные его представители. Экологическое и практическое значение головоногих.

### Тема 9. Тип Членистоногие

Современные представления о происхождении членистоногих и проблемы классификации. Сближение с круглыми червями, отличия от спиральных (кольчатых червей и моллюсков). Другие группы линяющих: тип Тихоходки (Tardigrada), тип Онихофоры (Onychophora) – общая характеристика строения, образа жизни, размножения и развития.

Членистоногие (Arthropoda) как наиболее богатый видами тип животных. Роль членистоногих в биосфере и в жизни человека. Особенности строения, характеризующие тип членистоногих. Развитие гетерономности и обособление главных отделов тела. Строение и развитие наружного скелета членистоногих. Особенности роста и линек, связанные с наличием и свойствами хитиновой кутикулы. Мускулатура, двигательный аппарат и движение членистоногих. Конечности и их происхождение. Миксоцель. Кровеносная система и кровообращение. Органы дыхания водных и наземных членистоногих, их происхождение. Пищеварительная система. Основные формы выделительного аппарата членистоногих. Зависимость характера конечных продуктов белкового обмена от образа жизни членистоногих. Нервная система: усложнение и дифференцировка отделов головного мозга; прогрессивное развитие органов чувств и специфические черты их строения. Половой аппарат, размножение, развитие. Принципы деления на подтипы.

Подтип Трилобитообразные (Trilobitomorpha): время существования и объем вымершей группы, особенности морфологии: расчленение тела, строение и функции конечностей. Геологическая история и предполагаемый образ жизни. Значение трилобитов для понимания филогении членистоногих.

Подтип Ракообразные (Crustacea). Особенности организации ракообразных как первичноводных членистоногих. Сегментация и деление тела на отделы. Конечности, их функциональная специализация. Пищеварительная, выделительная, дыхательная и крове-

носная системы. Нервная система и органы чувств у различных представителей класса. Типы развития, личиночные стадии. Основные классы ракообразных и их представители. Характеристика класса Высшие, или Десятиногие раки (Malacostraca). Роль ракообразных в природе и значение для человека.

Подтип Хелицеровые (Chelicerata). Объем группы, характерные особенности строения.

Класс Мечехвосты (Xiphosura). Мечехвосты как древнейшие водные хелицеровые: особенности их организации и развития. Распространение и образ жизни мечехвостов в настоящее время, реликтовый характер группы. Значение мечехвостов для понимания происхождения паукообразных.

Класс Паукообразные (Arachnida). Общая характеристика класса: возраст и объем группы, особенности организации в связи с приспособлением к жизни в наземно-воздушной среде. Расчленение тела в разных отрядах; головогрудь, ее конечности, их функциональная специализация у разных представителей класса в связи с образом жизни и средой обитания. Органы дыхания. Пищеварительная система и особенности пищеварения в разных отрядах паукообразных. Выделительная система. Нервная система и органы чувств. Основные отряды паукообразных и их представители. Роль паукообразных в природе и значение для человека.

Подтип Многоножки (Myriapoda). Особенности организации многоножек. Размеры и форма тела, покровы и мускулатура, конечности и движение многоножек. Способы питания, строение пищеварительной, выделительной, дыхательной и кровеносной систем. Нервная система и органы чувств. Размножение и развитие. Классификация; основные представители.

Подтип Шестиногие (Hexapoda). Класс Скрыточелюстные (Entognatha). Класс Насекомые (Insecta). Общая характеристика насекомых: возраст и объем группы, особенности организации в связи с приспособлением к жизни в наземно-воздушной среде.

Типы размножения шестиногих: наружно-внутреннее и внутреннее осеменение. Эмбриональное развитие, образование зародышевых оболочек и их значение. Постэмбриональное развитие, его особенности в разных группах гексапод. Развитие прямое, с неполным и с полным превращением. Биологическое назначение стадий развития насекомых: яйца, личинки, куколки, взрослого насекомого. Гормональная регуляция жизненного цикла у насекомых.

Основные отряды насекомых: Стрекозы, Прямокрылые, Полужесткокрылые, Таранковые, Жесткокрылые, Сетчатокрылые, Ручейники, Чешуекрылые, Перепончатокрылые, Двукрылые. Образ жизни, особенности строения и развития, основные представители.

## Тема 10. Тип Иглокожие

Общая характеристика типа: возраст и объем группы, особенности строения и развития, свойственные иглокожим как вторичноротым животным. Радиальная симметрия и причины ее вторичного возникновения у иглокожих. Размножение и развитие иглокожих: главнейшие типы личинок, их метаморфоз. Классы, объединяемые в тип иглокожих (Echinodermata): морские лилии, морские звезды, офиуры (змеевостки), морские ежи, гоглотурии (морские огурцы). Образ жизни и распространение иглокожих, их экологическое и практическое значение.

## Часть 2. Зоология позвоночных.

### Тема 1. Общая характеристика, происхождение и система типа хордовых

Общая характеристика типа. Специфические черты организации и признаки, общие с некоторыми группами беспозвоночных животных.

### Тема 2. Низшие хордовые

Подтип Бесчелепные. Бесчелепные как наиболее примитивные хордовые. Организация бесчелепных на примере обыкновенного ланцетника: примитивность во внешнем строении, покровах, скелете, мускулатуре, нервной системе и органах чувств, в строении

пищеварительной, дыхательной, кровеносной и выделительной систем. Пассивный характер в питании и дыхании. Размножение. Развитие ланцетника – основа для понимания ранних этапов филогении хордовых животных. Систематика, распространение и биология современных бесчерепных.

Подтип Оболочники. Особенности организации взрослых особей и личинок на примере одиночной асцидии. Систематика. Значение работ А.О. Ковалевского, А. Н. Северцова И.И. Мечникова в понимании филогенетических отношений бесчерепных, оболочников и других вторичноротовых.

### **Тема 3. Бесчелюстные.**

Подтип Черепные, или Позвоночные как прогрессивная ветвь животных, перешедших к подвижному образу жизни и активному питанию, широко распространенных в разнообразных жизненных условиях. Основные черты организации позвоночных животных. Классификация.

Надкласс Бесчелюстные. Строение и биология круглоротов как наиболее примитивных современных бесчелюстных позвоночных животных, специализированных в связи с полу паразитическим образом жизни. Внешнее и внутреннее строение миноги. Систематика (классы цефалохордаты и миксины), хозяйственное значение. Происхождение. Щитковые «рыбы».

### **Тема 4. Рыбы**

Рыбы как первичноводные челюстноротые. Происхождение челюстей и парных плавников.

Класс Хрящевые рыбы: животные, сочетающие черты примитивной организации (скелет, жаберный аппарат и др.) с прогрессивными особенностями (нервная система, размножение).

Подкласс Пластинчатожаберные. Особенности организации (внешнее строение, кожные покровы, скелет, пищеварительная, дыхательная, кровеносная системы, органы выделения и размножения, нервная система и органы чувств) на примере акулы.

Отряды: акулы и скаты. Характеристика в связи пелагическим или придонным образом жизни. Основные семейства и виды, промысловое значение.

Подкласс Цельноголовые. Общие черты строения, распространения.

Группа Костные рыбы. Класс Лучеперые. Общая характеристика, многочисленность и многообразие в связи с условиями жизни. Деление на подклассы.

Подкласс Хрящекостные рыбы: древняя группа рыб, занимающая по организации промежуточное положение между хрящевыми и костными рыбами.

Отряд Осетровые: основные семейства, виды, их распространение, биология, хозяйственное значение и охрана.

Надотряд Костные ганоиды. Наиболее древние примитивные лучеперые рыбы. Современные виды, краткая характеристика, распространение.

Надотряд Многоперые. Специализированная группа тропических пресноводных рыб. Отряд Многоперые.

Инфракласс Костиные рыбы как наиболее многочисленная и процветающая ветвь лучеперых рыб. Основные отряды: сельдеобразные, карпообразные, угри, щукообразные, окунеобразные, окунешуковые, летающие рыбы, колюшкообразные, пучкожаберные, ногооперые, трескообразные, камбаловые. Основные семейства, их признаки, биологические особенности, хозяйственное значение и охрана.

Класс Лопастеперые. Надотряд Двоякодышащие рыбы: древняя группа костных рыб, приспособленная к придонному образу жизни в обедненных кислородом водоемах.

Отряды Однолегочные и Двулегочные. Разная степень приспособленности к легочному дыханию. Основные представители, экология, особенности распространения.

Отряд Целакантообразные рыбы: древняя, почти целиком вымершая группа. Современные кистеперые, распространение. Особенности строения древних кистеперых рыб в связи с условиями жизни в пресных водоемах в конце палеозоя. Значение кистеперых

рыб для понимания происхождения наземных позвоночных.

Экология рыб. Условия жизни в водной среде. Форма тела. Экологические группы. Жизненный цикл рыб. Миграции, их типы и причины (нерестовые, кормовые, зимовальные, активные и пассивные). Механизмы ориентации рыб. Размножение, его особенности у разных групп в связи с условиями обитания. Половой диморфизм, плодовитость, сроки размножения. Группы рыб по местам нереста и срокам размножения. Примеры заботы о потомстве. Причины различий в плодовитости у разных рыб. Рост и возраст рыб.

Происхождение и филогения низших черепных.

Вероятные филогенетические связи низших черепных с бесчерепными. Две ветви черепных: бесчелюстные и челюстноротые. Морфологическая близость щитковых и круглоротых. Девонские панцирные рыбы. Древние акулы (челюстножаберные). Вероятные предковые группы хрящевых и костных рыб.

Промысловое значение рыб. Современная техника рыболовства. Воспроизводство сырьевой базы рыбной промышленности: мелиорация рыбных угодий, рыбозаводы, нерестово-выростные хозяйства. Прудовая и другие формы рыбоводства. Искусственное обогащение промысловой фауны путем акклиматизации ценных видов рыб. Основные промысловые виды местной ихтиофауны, вопросы охраны. Роль отечественной науки в развитии промысловой ихтиологии.

### Тема 5. Амфибии

Надкласс наземные позвоночные. Происхождение и эволюция земноводных. Морфологические предпосылки, необходимые для выхода на сушу. Важнейшие адаптивные изменения в системах органов в связи с жизнью в наземно-воздушной среде. Основные морфофункциональные преобразования рыб, позволившие приспособливаться к жизни в наземно-воздушной среде (примеры). Значение древних кистеперых рыб в понимании происхождения амфибий. Специфика условий жизни во второй половине палеозоя (девон, карбон, пермь). Первые амфибии – ихтиостегиды, черты сходства с древними кистеперыми рыбами. Стегоцефалы (панцирноголовые): лабиринтодонты, лепоспондилы, эмболомеры. Вероятная связь древних амфибий с современными отрядами.

Класс Земноводные, или Амфибии.

Систематика современных земноводных. Основные черты организации класса в связи земноводным образом жизни (на примере лягушки): внешнее строение, кожные покровы, скелет, мышечная система, органы пищеварения, дыхания, кровообращения, нервная система и органы чувств, выделительная и половая системы. Размножение и развитие.

Отряд Хвостатые амфибии – наименее специализированная группа. Основные семейства, представители, черты биологии, распространение.

Отряд Безногие амфибии – наиболее специализированная в связи с подземным роющим образом жизни примитивная группа. Основные представители, распространение.

Отряд Бесхвостые амфибии – наиболее многочисленная и широко распространенная группа. Ведущие семейства и представители; черты биологии, распространение.

Условия существования и распространение амфибий. Биологические группы. Годовой цикл жизни. Особенности размножения в различных условиях среды (половой диморфизм, спаривание, плодовитость, откладывание яиц в воде и на суше, живорождение, проявление «заботы» о потомстве). Неотения. Развитие: смена типов строения в онтогенезе в связи с изменениями условий жизни (метаморфоз лягушки). Особенности питания. Экологическое и практическое значение земноводных. Роль амфибий в биоценозах. Значение для сельского, лесного, рыбного и охотничьего хозяйств и как лабораторных животных. Редкие виды. Охрана земноводных.

### Тема 6. Рептилии

Характеристика рептилий как низших амниот. Приспособительные к наземному существованию особенности организации рептилий (на примере ящерицы). Форма и дифференциация тела, кожные покровы. Опорно-двигательная система: особенности расположения мускулатуры, разные отделы скелета головы и туловища. Общая топография

внутренних органов. Органы пищеварения, дыхания, кровообращения, нервная система и органы чувств, мочеполовая система. Размножение и развитие.

Систематика современных пресмыкающихся.

Отряд Клювоголовые – примитивность организации и современное распространение.

Отряд Чешуйчатые – наиболее многочисленная и процветающая группа рептилий. Подотряды: ящерицы, змеи и хамелеоны. Главнейшие представители, черты организации, биологии, распространение.

Отряд Крокодилы – наиболее высокоорганизованные рептилии. Приспособительные черты строения в связи с полуводным образом жизни. Важнейшие виды, биология, распространение.

Отряд Черепахи – наиболее древняя специализированная группа рептилий. Особенности организации. Подотряды. Важнейшие представители, биология, распространение.

Происхождение и эволюция пресмыкающихся.

Условия существования в конце палеозоя и в мезозое и причины быстрого развития и господства рептилий в мезозое. Первичные рептилии – котилозавры. Направления эволюции древних рептилий: ихтиозавры, плезиозавры, звероподобные, псевдозухии, крылатые ящеры. Многообразие динозавров. Вероятные пути возникновения и эволюции первоящеров, черепах, крокодилов, чешуйчатых. Причины вымирания большинства групп рептилий в конце мезозойской эры.

Экология и хозяйственное значение пресмыкающихся. Роль факторов среды для существования и распространения рептилий. Биологические группы. Годовой цикл. Особенности размножения: внутреннее оплодотворение, копулятивный аппарат, яйцекладка, яйцеклапорождение и живорождение, проявление «заботы» о потомстве, плодовитость. Яйцевые и зародышевые оболочки. Зависимость характера размножения и плодовитости от условий среды. Питание рептилий. Их роль в биоценозах, значение для человека. Ядовитые змеи, состав змеиного яда и его использование. Редкие виды рептилий, охрана.

## Тема 7. Птицы

Общая характеристика птиц как прогрессивной ветви высших позвоночных, приспособившихся к полету (уровень организации центральной нервной системы, теплокровность и терморегуляция, полет, особенности размножения).

Внешнее строение и форма тела. Кожные покровы и их производные. Строение разных типов перьев. Особенности строения скелета, расположения мускулатуры. Преобразования в покровах и скелете, связанные с полетом.

Общая топография внутренних органов. Особенности пищеварительной системы. Строение и функционирование дыхательной системы. Современные представления о механизме двойного дыхания птиц. Полифункциональность дыхательной системы. Органы кровообращения, их строение и функционирование. Зависимость работы дыхательной и кровеносной систем от двигательной активности и размеров тела птиц. Механизмы терморегуляции. Нервная система. Строение и усиление нервно-рефлекторной деятельности и приспособительного поведения птиц: безусловные, условные рефлексы и инстинкты; индивидуальный опыт и способность к обучению, проявление «элементарной рассудочной деятельности» в экстраполяционных рефлексах, и др. Органы чувств: зрение, слух, обоняние, осязание. Звукообразование. Эхолокация. Строение и функционирование мочеполовой системы. Размножение и развитие.

Систематика современных птиц

Подкласс Настоящие, или Веерохвостые, птицы

Надотряд Плавающие

Отряд Пингвинообразные. Особенности организации, образ жизни, распространение, хозяйственное значение.

Надотряд Новонебные, или Типичные, птицы

**Отряд Страусообразные.** Основные отличительные черты, представители, биология, распространение, хозяйственное значение.

**Отряд Нандуобразные.** Представители, биология, распространение, хозяйственное значение.

Отряд Кивиобразные. Особенности строения, распространение.

**Отряд Гагарообразные.** Приспособительные черты строения и образ жизни, виды и распространение, хозяйственное значение.

**Отряд Поганкообразные.** Особенности биологии и морфологии, представители, распространение, хозяйственное значение.

**Отряд Буревестниковые, или Трубконосые.** Особенности организации, представители, распространение, хозяйственное значение.

**Отряд Пеликанообразные, или Веслоногие.** Особенности организации и биологии, распространение, хозяйственное значение.

**Отряд Аистообразные, или Голенастые.** Особенности организации и биологии, представители, распространение, хозяйственное значение.

**Отряд Гусеобразные, или Пластинчатоклювые.** Черты организации и биологии, основные семейства, представители. Значение в дичном промысле и спортивной охоте. Происхождение домашних пород гусей и уток.

**Отряд Соколообразные, или Дневные хищники.** Особенности организации и биологии, основные семейства, представители, распространение. Значение в сельском, лесном и охотничьем хозяйствах.

**Отряд Курообразные.** Особенности организации. Важнейшие семейства, представители. Значение в дичном промысле. Происхождение домашних кур, индеек, цесарок.

**Отряд Журавлеобразные.** Особенности организации и биологии. Распространение. Трехперстки, журавли, дрофы, пастушки. Краснокнижные виды и их охрана.

**Отряд Ржанкообразные.** Особенности организации и биологии, распространения. Кулики, чайки, чистики. Основные семейства, представители, хозяйственное значение.

**Отряд Голубеобразные.** Особенности организации, биологии, распространения. Голуби, рябки. Хозяйственное значение. Происхождение домашних пород голубей.

Отряд Попугаеобразные. Особенности биологии, распространение, представители.

Отряд Кукушкообразные. Особенности биологии, значение.

**Отряд Совообразные.** Особенности организации и биологии. Основные представители, распространение, хозяйственное значение сов.

Отряд Козодоеобразные. Особенности организации, биологии, представители.

**Отряд Стрижеобразные.** Особенности организации и биологии. Основные представители, распространение, хозяйственное значение сов.

**Отряд Ракшеобразные, или Сизоворонковые.** Особенности организации и биологии. Ракши, удоды, зимородки, птицы-носороги.

**Отряд Дятлообразные.** Черты организации, основные представители, образ жизни. Значение дятлов для лесного хозяйства.

**Отряд Воробьинообразные.** Наиболее разнообразная и многочисленная группа птиц. Особенности организации и биологии. Основные подотряды, семейства, представители. Роль в сельском и лесном хозяйствах.

Происхождение и эволюция птиц

Вероятные предки птиц. Археоптерикс – древняя ящерохвостая птица. Зубатые птицы мелового периода (ихтиорнис, гесперорнис). Новые палеонтологические находки. Адаптивная радиация и многообразие птиц кайнозойской эры.

Экология птиц.

Условия существования и распространение птиц. Экологические группы. Биологические периоды (годовой цикл жизни птиц), особенности их проявления у разных птиц. Биология размножения: прогрессивные особенности; половой диморфизм, формы взаимоотношения полов; открыто- и закрыто-гнездящиеся птицы, территориальное и колониальное

ное гнездование; насиживание и выкармливание птенцов; птицы выводковые и гнездовые; плодовитость. Гнездовой консерватизм и паразитизм. Линька. Сезонные миграции. Оседлость, кочевки, перелеты. Причины перелетов, их пути, места и условия зимовок. Кольцевание и другие методы изучения миграций и других сторон биологии птиц. Вероятные механизмы ориентации и навигации птиц.

#### Значение птиц.

Разноплановость биоценотического значения птиц. Хозяйственное значение: птицы как истребители вредных животных (насекомых, мышевидных грызунов и др.); птицы-санитары; эпизоотическое и эпидемиологическое значение птиц; птицы и авиация; важнейшие охотниче-промышленные группы птиц и их использование; эстетическое значение; птицеводство. Охрана, привлечение и увеличение численности полезных птиц. Роль заповедников. Птицы из Красной книги.

### Тема 8. Млекопитающие

Общая характеристика класса. Основные прогрессивные черты организации млекопитающих как наиболее высокоорганизованных позвоночных животных.

Обзор организации и основных черт жизнедеятельности. Кожные покровы и их производные. Полифункциональность покровов, их роль в терморегуляции и химической сигнализации. Особенности мускулатуры. Строение скелета, разнообразие адаптивных изменений в разных отделах. Пищеварительная система: строение и изменение в разных отделах в связи с кормовой специализацией. Строение и полифункциональность дыхательной системы. Особенности кровеносной системы. Зависимость работы дыхательной и кровеносной систем от образа жизни и размеров тела млекопитающих. Терморегуляция.

Прогрессивные особенности центральной нервной системы и приспособительные формы поведения: рефлексы, инстинкты, индивидуальный опыт и способность к обучению. Проявление «элементарной рассудочной деятельности» в экстраполяционных рефлексах.

Органы чувств (прогрессивные особенности обоняния, слуха, зрения и т. д.). Эхолокация.

Выделительная и половая системы. Особенности эмбрионального развития в разных группах млекопитающих (яйцекладущие, сумчатые, высшие плацентарные). Плацента.

#### Систематика современных млекопитающих.

##### Подкласс Яйцекладущие млекопитающие

Примитивные черты, сближающие первозванерей с рептилиями. Особенности размножения и развития. Представители, экология, географическое распространение, хозяйственное значение.

##### Подкласс Живородящие млекопитающие

Основные отличительные черты организации.

##### Инфракласс Низшие звери, или Сумчатые

Основные морфологические и биологические особенности сумчатых. Размножение и развитие. Древность и современное распространение.

Отряд Сумчатые. Многообразие современных австралийских сумчатых и причины этого явления.

##### Инфракласс Плацентарные, или высшие, млекопитающие

Быстрый расцвет и специализация в третичный период.

Отряд Насекомоядные. Близость к древним высшим млекопитающим. Основные семейства и представители (землеройки, кроты, выхухоли, ежи). Особенности строения в связи с образом жизни. Распространение и хозяйственное значение.

##### Отряд Шерстокрылые. Общие признаки, представители, распространение.

Отряд Рукокрылье. Специфические черты организации в связи с полетом. Основные представители, распространение, хозяйственное значение.

Отряд Приматы. Общая анатомическая характеристика. Систематика, экология. Положение человека в системе животных.

Отряд Неполнозубые как древняя угасающая группа млекопитающих. Основные представители, особенности организации, биологии, распространения.

Отряд Ящеры. Общие характерные черты организации. Представители, распространение.

Отряд Зайцеобразные. Характерные черты строения. Представители, биология, распространение. Практическое значение.

Отряд Грызуны. Общая характеристика. Основы классификации. Грызуны как вредители сельского, лесного и складского хозяйств. Эпизоотическое и эпидемиологическое значение грызунов. Биологические основы борьбы с вредными грызунами и ее приемы. Промысловые виды грызунов.

Отряд Китообразные. Особенности организации в связи с приспособлением китов к водной жизни. Важнейшие виды, распространение, хозяйственное значение.

Отряд Хищные. Общая характеристика. Основные семейства, представители, их распространение, черты биологии, хозяйственное значение. Вредные хищные и борьба с ними.

Отряд Ластоногие. Общая характеристика. Ушастые и настоящие тюлени. Промысловое значение и охрана. Котиковое хозяйство.

Отряд Трубкозубые. Общая характеристика.

Отряд Хоботные. Характеристика, распространение.

Отряд Даманы. Общая характеристика, распространение.

Отряд Сирены. Общая характеристика, основные группы, распространение. Отряд Парнокопытные. Общая характеристика. Подотряды: нежвачные и жвачные. Основные представители, биология, распространение. Значение в промысловой и спортивной охоте. Дикие виды парнокопытных как источник выведения новых пород домашних животных. Происхождение домашних пород.

Отряд Мозоленогие. Общая характеристика, представители, распространение, хозяйственное значение.

Отряд Непарнокопытные. Общая характеристика. Тапиры, носороги, лошади. Биология, распространение. Дикие лошади и их приручение.

Происхождение и эволюция млекопитающих.

Звероподобные – направление эволюции древних рептилий на пути к млекопитающим. Черты организации, обеспечившие прогрессивную эволюцию млекопитающих. Ранние млекопитающие. Многобугорчатые. Трехбугорчатые. Основные линии исторического развития млекопитающих. Явление конвергенции между сумчатыми и высшими плацентарными и ее причины.

Экология млекопитающих.

Условия существования и общее распространение млекопитающих. Экологические группы зверей и особенности их организации в связи с условиями жизни. Биологические периоды (годовой цикл жизни). Размножение, его особенности в разных экологических группах. Питание и способы добывания пищи. Приспособления к переживанию неблагоприятных сезонных условий жизни (спячка, миграции, запасание кормов, ожирение, линька). Колебания численности и их практическое значение.

Хозяйственное значение млекопитающих.

Промысловые звери. Пушной, дичный, морской зверобойный промыслы, их биологические основы и значение в народном хозяйстве. Охрана и обогащение (акклиматизация, реакклиматизация, расселение) фауны млекопитающих. Виды из Красной книги. Клеточное пушное звероводство. Млекопитающие – истребители вредителей сельского и лесного хозяйства. Эпизоотическое и эпидемиологическое значение млекопитающих. Биологические основы борьбы с вредными видами.

## 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение по дисциплине «Зоология с основами экологии животных» складывается из аудиторных занятий, включающих лекционный курс и лабораторные занятия, и самостоятельной работы. Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения знаний определяется устным или письменным (в том числе тестовым) опросом в ходе занятий и в ходе коллоквиумов.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы.

Одной из форм организации учебной деятельности является *лекция*, имеющая целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях, и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, зачету и экзамену. На лекциях определяются задания по самостоятельному изучению учебной и научной литературы, ведется диалог с преподавателем, поэтому очень важна регулярность посещения лекций.

*При изучении и проработке теоретического материала необходимо:*

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы использовать рекомендованную литературу;
- ответить на контрольные вопросы, представленные в практикуме или системе электронной поддержки обучения по соответствующей теме.

Практикум по дисциплине «Зоология с основами экологии животных» проводится в виде лабораторных работ, включающих самостоятельное изучение фиксированных и живых зоологических объектов, микропрепараторов, фотографий, видеофильмов и прочих наглядных пособий. Результаты наблюдений документируются зарисовками в альбоме. Практикум позволяет углубить и закрепить теоретические знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы с учебной литературой. Кроме того, студенты приобретают ряд навыков, необходимых учителю биологии (вскрытие и препарирование животных, микроскопические исследования и т.д.). На каждом занятии проводится предварительный опрос по изученной и новой темам.

При подготовке к практическому занятию необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- изучить материалы практикума по заданной теме;
- выполнить задания по соответствующей теме в системе электронной поддержки обучения.

До начала занятия дежурные студенты обязаны получить на подгруппу соответствующую методическую литературу в читальном зале, а по окончании работы – сдать. Каждый студент самостоятельно приводит свое рабочее место в порядок и возвращает на место полученные материалы.

Оформление результатов работы проводится в альбомах с плотной белой бумагой (формат не менее 18 × 24 см). На левой стороне листа записываются дата, задание, тема, систематическое положение объекта (тип, подтип, класс, отряд, вид: русские и латинские названия), на правой – выполняются рисунки. Рисунок должен быть четким и крупным. Все подписи и расшифровка рисунков делаются простым карандашом, подписи должны быть полными, без сокращений.

Пропущенные занятия отрабатываются студентами самостоятельно в дни и часы, отводимые для этих целей (по расписанию). Работа считается выполненной после проверки рисунков и краткой беседы с преподавателем по изучаемой теме.

На коллоквиумах студенты обязаны показать глубокое знание материала, свободно ориентироваться в морфологии, биологии, систематике и практическом значении изучаемых групп животных. Студенты, не выполнившие в полном объеме план лабораторно-практических занятий, не получают положительной оценки на зачете и экзамене.

*Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы.*

Самостоятельная работа студента необходима как для более глубокого освоения вопросов, изучаемых в часы аудиторных занятий, так и для организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение. В качестве форм самостоятельной работы при изучении дисциплины предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- выполнение письменной контрольной работы;
- подготовка устных сообщений с мультимедийной презентацией;
- подготовка к опросам, зачету и экзамену.

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы: поиска и анализа информации;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

*Рекомендации по подготовке сообщения с мультимедийной презентацией*

Устное сообщение делается в ходе практического или лекционного занятия, проводимого в интерактивной форме – что подразумевает обсуждение излагаемого материала студентами группы. Темы для сообщений предлагаются преподавателем или выбираются студентом самостоятельно (в этом случае нужно согласовать тему с преподавателем). Сообщение должно раскрывать заявленную тему, быть достаточно кратким, хорошо иллюстрированным, научно достоверным. Источник информации и иллюстраций обязательно должен указываться. Информацию нужно излагать последовательно и логично, следуя заранее составленному плану сообщения.

*Рекомендации по подготовке к зачету*

Цель зачёта - оценить уровень сформированности компетенций студентов в рамках промежуточного контроля. Требования и критерии выставления зачётной оценки изложены в п. 6.2 настоящей рабочей программы.

Следует помнить, что при оценке знаний, умений и навыков на зачете учитываются: текущая аттестация, посещение учебных занятий, участие в работе на практических занятиях, выполнение заданий для самостоятельной работы. Поэтому к установленной дате сдачи зачёта следует ликвидировать имеющиеся задолженности. Помимо ответа на вопросы билета, преподаватель может дополнительно опросить по разделам учебной дисциплины, качество подготовки по которым вызывает у него сомнения.

*Рекомендации по подготовке к экзамену*

Цель экзамена - оценить уровень сформированности компетенций студентов за полный курс дисциплины. Требования и критерии выставления экзаменационной оценки изложены в п. 6.2 настоящей рабочей программы.

Приступая к изучению учебной дисциплины, студентам следует ознакомиться с тематикой вопросов и объёмом материала, выносимых на экзамен, а также с литературой, необходимой для подготовки к данной форме промежуточного контроля. Необходимо иметь чёткое представление о требованиях и критериях выставления экзаменационной оценки.

Необходимо помнить, что при оценке знаний, умений и навыков на экзамене учитываются: межсессионная аттестация, посещение учебных занятий, участие в работе на практических занятиях, выполнение контрольных работ и заданий самостоятельной работы.

ты. Если студент пропустил более 50% занятий, не выполнил установленный объём самостоятельной работы, систематически не готовился к практическим занятиям, преподаватель должен будет выяснить объем подготовки студента с помощью дополнительных вопросов. Экзамен может проводиться в устной, тестовой и письменной форме.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование раздела (темы)</b>	<b>Формы/виды самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом</b>
<b>Часть 1. Зоология беспозвоночных</b>			
1.	Тема 1. Введение в зоологию	Изучение учебной литературы, электронных ресурсов информации. Подготовка к тестированию, зачету, экзамену.	4
2.	Тема 2. Простейшие (Protozoa)	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме (графические работы). Подготовка к тестированию, устному и письменному опросу, зачету, экзамену.	8
3.	Тема 3. Низшие многоклеточные (Parazoa)	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Подготовка устного сообщения (доклада). Подготовка к тестированию, зачету, экзамену.	4
4.	Тема 4. Eumetazoa. Кишечнополостные	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Подготовка устного сообщения (доклада). Зарисовки в альбоме. Подготовка к тестированию, устному и письменному опросу, зачету, экзамену.	6
5.	Тема 5. Тип Плоские черви	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме. Выполнение контрольной работы. Подготовка к тестированию, устному опросу, зачету, экзамену.	6
6.	Тема 6. Тип Круглые черви	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме. Выполнение контрольной работы. Подготовка к тестированию, коллоквиуму, экзамену.	6
7.	Тема 7. Тип Кольчатые черви	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме. Выполнение контрольной работы. Подготовка к тестированию, коллоквиуму, экзамену.	8
8.	Тема 8. Тип Моллюски	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме.	10

		Подготовка устного сообщения. Подготовка к тестированию, экзамену.	
9.	Тема 9. Тип Членистоногие	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме. Подготовка к тестированию, экзамену.	12
10.	Тема 10. Тип Иглокожие	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Подготовка к тестированию, экзамену.	4
ИТОГО по 1 части:			<b>68</b>

### Часть 2. Зоология позвоночных

11.	Тема 1. Общая характеристика, происхождение и система типа хордовых	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Подготовка к тестированию, зачету, экзамену.	4
12.	Тема 2. Низшие хордовые	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме. Подготовка к тестированию, собеседованию, зачету, экзамену.	8
13.	Тема 3. Бесчелюстные.	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме. Подготовка к тестированию, коллоквиуму, зачету, экзамену.	4
14.	Тема 4. Рыбы	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме. Подготовка устного сообщения. Выполнение контрольной работы. Подготовка к тестированию, зачету, экзамену.	12
15.	Тема 5. Амфибии	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме. Подготовка к тестированию, собеседованию, зачету, экзамену.	6
16.	Тема 6. Рептилии	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме. Подготовка устного сообщения. Подготовка к опросу, собеседованию, зачету, экзамену.	8
17.	Тема 7. Птицы	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме. Подготовка устного сообщения. Подготовка к тестированию, собеседованию, экзамену.	14
18.	Тема 8. Млекопитающие	Изучение учебной литературы, электронных источников информации. Зарисовки в альбоме.	12

		Подготовка устного сообщения. Подготовка к опросу, собеседованию, экзамену.	
ИТОГО по 2 части:			68

## 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 1 семестр

#### Тема 1. Введение в зоологию.

#### Тема 2. Простейшие (Protozoa).

**Занятие 1.** Техника микроскопирования. Простейшие (Protozoa). Растительные жгутиконосцы.

**Цель:** Ознакомиться с устройством светового микроскопа, освоить технику микроскопирования зоологических препаратов. Изучить по фиксированным препаратам особенности строения одиночных и колониальных простейших (на примере эвглены и вольвокса).

#### Систематическое положение объектов:

Домен Эукариоты – Eukariota

Группа Простейшие, или одноклеточные – Protozoa

Тип Саркомастигофоры – Sarcomastigophora

Подтип Жгутиковые – Mastigophora

класс Фитомастигины – Phytomastigophorea

Отряд Эвгленовые – Euglenida

Представитель: Эвглена зелёная – *Euglena viridis*

Отряд Вольвоксовые – Volvocida

Представитель: Вольвокс – *Volvox sp.*

**Оборудование:** микроскопы, постоянные препараты простейших.

#### Ход работы

1. Ознакомиться по практикуму с устройством и основными правилами пользования световым микроскопом.

#### Найти части микроскопа:

**механическую** – подставку (башмак или подошву), тубусодержатель (штатив, колонку штатива), тубус, предметный столик, револьверную систему с гнездами для объективов, макро- и микрометрические винты, винт конденсора;

**оптическую** – окуляр и объективы;

**осветительное устройство** – лампу (зеркало), конденсор, диафрагму конденсора.

Определить суммарное увеличение, даваемое объективами и окуляром лабораторного светового микроскопа.

2. Овладеть техникой микроскопирования постоянного препарата:

1) установить микроскоп на столе в удобном для работы положении;

2) повернув револьвер до щелчка, установить под тубусом объектив 10×;

3) включить подсветку и с помощью диафрагмы конденсора добиться нужного освещения поля зрения;

4) установить препарат на предметном столике покровным стеклом вверх, зажать препарат клеммами;

5) рассмотреть препарат на малом увеличении. Настройку производить макрометрическим винтом. Четкость изображения достигается, когда фронтальная линза объектива находится примерно в 1 см от поверхности препарата. Установить в центр поля зрения участок, который нужно рассмотреть при большом увеличении. Проверить настройку резкости.

6) рассмотреть препарат на большом увеличении. Для этого, не меняя настройки, повернуть револьвер и установить 40× объектив. Тонкую настройку производить микрометрическим винтом, поворачивая его не более чем на 0,5 оборота в обе стороны. Рассмотр-

реть препарат, перемещая его в поле зрения с помощью винтов предметного столика. Для достижения резкости работать микровинтом.

7) Перевести микроскоп на малое увеличение и убрать препарат с предметного столика.

8) По окончании работы привести микроскоп в нерабочее положение: отодвинуть объективы в сторону от тубуса, опустить тубус вниз.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные части светового микроскопа и их назначение.

2. Опишите методику изучения микропрепарата под световым микроскопом.

9) Изучить на фиксированном препарате строение эвглены зеленой. Обратить внимание на форму клетки, окраску, ядро, стигму, хроматофоры. Зарисовать эвглену в альбоме, сделать подписи.

10) Изучить на фиксированном препарате строение колонии вольвокса. Обратить внимание на форму клеток, их окраску, форму колонии. Зарисовать вольвокс в альбоме, сделать подписи.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 32-48.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных : учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. : ил.

**Занятие 2. Тема: Простейшие (Protozoa). Тип Саркомастигофоры.**

Цель: изучить видовое разнообразие и структурно-функциональные адаптации одноклеточных.

Задачи: на временных и фиксированных микропрепаратах изучить особенности строения, движения, поведения саркомастигофор.

Основные вопросы текущей проверки знаний.

Общая характеристика одноклеточных: место обитания, основные черты организации, размножение, перенесение неблагоприятных условий. Способы питания, передвижения и особенности образа жизни. Паразитизм, природноочаговые и трансмиссивные заболевания.

Систематическое положение объектов:

Домен Эукариоты – Eukariota

Группа Простейшие, или одноклеточные – Protozoa

Тип Саркомастигофоры – Sarcomastigophora

Подтип Жгутиковые – Mastigophora

Класс Зоомастигины – Zoomastigophorea

Отряд Кинетопластиды – Kinetoplastida

Представитель: Трипаносома – *Tripanosoma rhodesiense*

Представитель: Лейшмания – *Leishmania tropica*

Подтип Опалины - Opalinata

Класс Опалины - Opalinea

Представитель: Опалина лягушачья - *Opalina ranarum*

Подтип Саркодовые – Sarcodina

Класс Корненожки – Rhizopoda

Отряд Амёбы – Amoebina

Представитель: Амеба протей – *Amoeba proteus*

Отряд Раковинные амёбы – Testacea

Представители: Арцелла – *Arcella vulgaris*

Диффлюгия – *Difflugia sp.*

Оборудование: микроскопы, микропрепараты, культуры простейших, предметные и покровные стёкла, полоски фильтровальной бумаги, пипетки, практикумы.

Ход работы

1. Рассмотреть и изучить по микропрепаратору трипаносому, зарисовать и дать пояснения. Обратить внимание на форму тела, размеры, органеллы движения.
2. Рассмотреть и изучить по микропрепаратору лейшманию, зарисовать и дать пояснения.
3. Рассмотреть и изучить по микропрепаратору опалину, зарисовать и дать пояснения. Обратить внимание на форму тела, размеры, органеллы движения, многочисленные ядра.
4. Рассмотреть и изучить по микропрепаратору амёбу. Обратить внимание на форму тела, размеры, органеллы движения, вакуоли, на разделение цитоплазмы на эктоплазму и эндоплазму. Зарисовать амёбу и дать пояснения.
5. Найти в капле культуры и рассмотреть на малом и большом увеличении раковинных корненожек (арцеллу, диффлюгию или другие виды). Обратить внимание на размеры и форму тела, рассмотреть раковины и псевдоподии.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 48-64.
2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. - Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с.: ил.

**Занятие 3.** Тема: Простейшие (Protozoa). Тип Апикомплексы. Тип Инфузории.

Основные вопросы текущей проверки знаний.

Характеристика типа Апикомплексы: особенности строения, жизненный цикл, классификация. Характеристика типа Инфузории: особенности строения, образ жизни, половой процесс, классификация.

Систематическое положение объектов:

Тип Апикомплексы – Apicomplexa

Класс Коноидные – Conoidasida

Подкласс Грегарини – Gregarinida

Представитель: Грегарина – *Stylecephalus longicollis*

Подкласс Кокцидии – Coccidiasina

Представитель: Кокцидия кролика – *Eimeria magna*

Класс Бесконоидные – Aconoidasida

Подкласс Гемоспоридии – Haemosporida

Представитель: Малярийный плазмодий – *Plasmodium vivax*

Тип Ресничные – Ciliophora

Класс Олигохименофоры – Oligohymenophorea

Отряд Пеникулиды – Peniculida

Представитель: Туфелька хвостатая – *Paramecium caudatum*

Отряд Кругоресничные – Peritricha

Представитель: Сувойка – *Vorticella* sp.

Класс Спиротрихи – Spirotrichea

Отряд Редкоресничные – Sporadotrichida

Представитель: Стилонихия – *Stylonychia* sp.

Оборудование: микроскопы, микропрепараты, культуры инфузорий, предметные и покровные стёкла, полоски фильтровальной бумаги, пипетки, практикумы.

Ход работы

1. Рассмотреть и изучить по микропрепаратору строение грегарини. Обратить внимание на форму тела (эпимерит, протомерит, дейтомерит), ядро, экто- и эндоплазму. По таблице проследить жизненный цикл грегарини. Зарисовать внешний вид грегарини.

2. По микропрепаратору изучить ооцисты кокцидий на разных стадиях развития, сравнить жизненные циклы грегарины и кокцидии.

3. Рассмотреть и изучить микропрепаратор мазок крови человека на наличие малярийного плазмодия, найти эритроциты, зараженные плазмодием на разных стадиях его развития. Зарисовать разные стадии развития малярийного плазмодия (общий вид микропрепаратора).

4. На постоянном микропрепараторе при малом и большом увеличении рассмотреть и изучить детали строения туфельки: ресничный аппарат, экто- и эндоплазма, трихоцисты, перистом, цитофаринкс, порошица, сократительные вакуоли, ядерный аппарат. Зарисовать и дать пояснения.

5. Приготовить временный микропрепаратор из культуры инфузорий. Найти на препараторе и рассмотреть представителей типа: инфузорию туфельку, стилонихию, сувойку либо другие виды. Зарисовать внешний вид сувойки.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 64-77.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

**Тема 3. Низшие многоклеточные (Parazoa)**

**Занятие 4. Низшие многоклеточные (Parazoa)**

Систематическое положение объектов:

Тип Губки – Porifera, или Spongia

Класс: Обыкновенные губки – Demospongiae

Отряд Бадяги – Spongillida

Представитель: Эфидация – *Ephydatia* sp.

Представитель: Бадяга – *Spongilla* sp.

Оборудование: микроскопы, микропрепараторы, лупы, натуральные объекты: известковые скелеты эфидаций; практикумы.

Ход работы

1. Рассмотреть скелеты колониальных губок эфидаций. Обратить внимание на отсутствие симметрии; под лупой разглядеть устья, поверхность скелета.

2. По микропрепаратору изучить строение зимующей почки – геммулы губки-бадяги.

Зарисовать строение геммулы в альбоме, сделать подписи.

Примерные темы устных сообщений

1. Теории происхождения многоклеточных животных.

2. Положение губок в системе животных и вопрос об их происхождении.

3. Трихоплакс: история открытия, строение, образ жизни. Положение в системе животных и вопрос происхождения.

4. Разнообразие и экологическое значение пресноводных губок

5. Разнообразие и экологическое значение морских губок

6. Разнообразие скелетных элементов губок

7. Размножение и развитие губок

8. Происхождение и эволюция губок

9. Экологическое значение губок. Симбионты губок.

10. Практическое применение губок.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 92-122.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Феде-

ральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

#### **Тема 4. Eumetazoa. Кишечнополостные**

#### **Занятие 5. Тип Стрекающие – Cnidaria. Гидроидные и сцифоидные.**

Цель: изучить структурно-функциональные адаптации кишечнополостных и ознакомиться с их разнообразием.

Задачи: рассмотреть строение гидроидных полипов, отметить характерные особенности. Ознакомиться со строением сцифомедуз, сравнить с гидроидными. Изучить клеточную организацию кишечнополостных, типологию клеток.

#### Основные вопросы текущей проверки знаний.

Общая характеристика типа Стрекающие: возраст и объем группы, распространение, образ жизни. Классификация. Строение пресноводной гидры как характерного представителя стрекающих: клеточный состав стенки тела, строение и виды стрекательных клеток. Полипоидный и медузоидный типы строения. Размножение и циклы развития стрекающих. Основные представители.

Материалы и оборудование: живые гидры. Фиксированные препараты: крестовичок, краспедакуста, обелия, аурелия. Микропрепараты: гидра, почкование гидры (тотальные препараты), продольный и поперечный срез гидры, обелия, ропалий медузы. Микроскопы, препаровальные иглы, практикумы.

#### Систематическое положение объектов

Тип Стрекающие – Cnidaria.

Класс Гидроидные – Hydrozoa.

Отряд Атекаты – Anthoathecata.

Представитель: Гидра стебельчатая – *Hydra vulgaris*.

Отряд Текофоры – Leptotheecata.

Представитель: Гидроид обелия – *Obelia geniculata*.

Отряд Лимногидроидные – Limnophyidae.

Представители: Медуза-крестовичок – *Gonionemus vertens*

Краспедакуста – *Craspedacusta sowerbii*.

Класс Сцифоидные – Scyphozoa.

Отряд Дискомедузы – Semaeostomeae.

Представитель: Аурелия ушастая – *Aurelia aurita*.

#### Ход работы

##### **1. Изучение пресноводной гидры:**

а) по живому объекту и тотальным препаратам изучить строение гидры, обратить внимание на форму тела, размеры, окраску, щупальца, почки, положение стрекательных капсул;

б) изучить продольный и поперечный срезы гидры по микропрепаратору (экт- и энто-дерма, опорная пластинка, гастральная полость). Зарисовать продольный срез. Дать пояснения.

2. Рассмотреть и изучить по влажному препарату и микропрепаратору строение гидроидного полипа обелии (общий вид, часть колонии, ствол, гидранты, почки, гонангий и их строение). Изучить формирование медузок. Сравнить строение и образ жизни с гидрой.

3. Рассмотреть по влажному препарату строение гидромедуз краспедакусты и крестовичка. Найти зонтик, гонады, ротовой стебелек, краевые щупальца, парус (велюм). На схемах строения гидроидного полипа и медузы найти черты сходства и различия между ними.

4. Рассмотреть и изучить сцифомедузу аурелию (влажный препарат), обратить внимание на внешнюю и внутреннюю организацию. Схему строения медузы зарисовать и дать пояснения.

6. Рассмотреть под микроскопом строение краевого тельца медузы – ропалия. Зарисовать продольный разрез ропалия, нанести обозначения.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 123-162.
2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

**Занятие 6. Тип Стрекающие – Cnidaria. Коралловые полипы.**

Цель: изучить структурно-функциональные адаптации кишечнополостных и ознакомиться с их разнообразием.

Задачи: рассмотреть строение коралловых полипов, отметить характерные особенности шести- и восьмилучевых кораллов.

Основные вопросы текущей проверки знаний.

Характеристика класса Anthozoa. Особенности строения и симметрии восьми- и шестилучевых полипов. Образование скелета. Размножение и развитие. Экологическое и практическое значение кораллов и других кидарий.

Характеристика типа Гребневики (Ctenophora). Особенности строения и симметрии. Гребные пластинки и движение гребневиков. Размножение и развитие гребневиков. Образ жизни и экологическое значение.

Материалы и оборудование: коллекции кораллов. Фиксированные препараты: актинии, поперечный срез актинии. Микропрепараты: поперечный срез актинии. Микроскопы, практикумы.

Систематическое положение объектов

Тип Стрекающие – Cnidaria.

Класс Коралловые полипы – Anthozoa.

Подкласс Шестилучевые кораллы – Hexacorallia.

Отряд Актинии – Actinaria.

Представитель: Актиния обыкновенная – *Actinia equina*.

Ход работы

1. Рассмотреть по таблицам и схемам строение коралловых полипов, отметить особенности шести- и восьмилучевых кораллов.

2. Рассмотреть и изучить актинию:

а) внешний вид актинии (обратить внимание на форму тела, щупальца, подошву и т.д.);

б) продольный и поперечные срезы.

Зарисовать внешний вид актинии.

3. Рассмотреть строение поперечного среза восьмилучевого коралла, сравнить с поперечным срезом актинии, зарисовать и дать пояснения.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 139-162.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

4. Обсуждение докладов по теме «Кишечнополостные».

Примерные темы сообщений:

1. Циклы развития у кидарий
2. Способы охоты у кидарий
3. Разнообразие гидроидных
4. Разнообразие сцифоидных
5. Морские анемоны
6. Одиночные кораллы
7. Разнообразие колониальных кораллов

8. Как возникает и живет коралловый риф
9. Гребневики: характеристика типа
10. Экологическая и практическая роль кишечнополостных
11. Тема по выбору студента (согласовать с преподавателем)

### **Тема 5. Тип Плоские черви.**

#### **Занятие 7. Тип Коловратки. Тип Плоские черви: класс Ресничные черви.**

Цель: изучить характерные черты строения примитивных трехслойных животных на примере коловраток и ресничных червей.

Задачи: провести наблюдения коловраток; ознакомиться с особенностями внешнего и внутреннего строения коловраток и ресничных червей на примере планарии.

#### Основные вопросы вступительной беседы

Общая характеристика типа коловраток: особенности строения, распространение и образ жизни, экологическое значение.

Общая характеристика типа плоских червей: особенности строения. Классификация. Характеристика класса ресничных червей. Размножение и развитие ресничных червей.

Материалы и оборудование: живые объекты, микропрепараты молочно-белой планарии. Предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, пипетки, фильтровальная бумага. Микроскопы, практикумы.

#### Систематическое положение объектов

Тип Коловратки – Rotifera

Класс Настоящие коловратки – Eurotatoria

Представитель: цефалоделла – *Cephalodella* sp. (в культуре могут встречаться также другие представители класса).

Тип Плоские черви – Plathelminthes.

Класс Ресничные черви – Turbellaria.

Отряд Трехветвистые – Tricladida.

Представитель: молочно-белая планария – *Dendrocoelum lacteum*

#### Ход работы

1. Приготовить временный препарат – проба воды из пресного водоема. Найти под микроскопом коловраток. Пронаблюдать движение коловраток, работу коловращательного аппарата. Зарисовать внешний облик коловратки, сделать подписи.

2. Изучить внешнее строение планарии по тотальному препарату: форма тела, двусторонняя симметрия, отделы тела, провести наблюдения за движением. Зарисовать общий вид планарии.

3. Рассмотреть и изучить поперечный срез планарии: кожно-мускульный мешок, паренхима, мускульные волокна. Зарисовать и дать пояснения.

4. Рассмотреть и изучить внутреннее строение планарии:

- а) строение пищеварительной системы;
- б) выделительной;
- в) половой;
- г) нервной.

Зарисовать и дать пояснения.

#### Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 163-172.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

### **Занятие 8. Тема: Классы Сосальщики и Ленточные черви.**

Цель: изучить морфологию паразитических червей из классов Сосальщики и Ленточные черви, отметить адаптации к образу жизни.

Задачи: рассмотреть строение тела различных представителей классов сосальщики и лентецы; выявить черты, связанные с паразитическим образом жизни. Изучить жизненные

циклы основных представителей паразитических червей и их морфологию на разных стадиях развития.

**Основные вопросы вступительной беседы**

Характеристика сосальщиков (трематод). Приспособления к паразитизму. Строение систем органов. Размножение и развитие. Характеристика класса ленточных червей (лентецов, или цестод). Приспособления ленточных червей к паразитизму. Циклы развития цестод. Пути заражения человека гельминтами - плоскими червями.

**Материал:** микропрепараты печёночного, ланцетовидного, кошачьего и китайского сосальщиков, сколексы, гермафродитные и зрелые членики свиного и бычьего цепней. Влажные препараты: ланцетовидный сосальщик в протоках печени, печеночный сосальщик в протоках печени, разные виды ленточных червей, финнозное мясо.

**Систематическое положение объектов**

Тип Плоские черви – *Platyhelminthes*.

Класс Сосальщики – *Trematoda*

Представители: Печёночная двуустка – *Fasciola hepatica*.

Ланцетовидная двуустка – *Dicrocoelium dendriticum*.

Кошачья двуустка – *Opisthorchis felineus*.

Китайская двуустка – *Clonorchis sinensis*.

Класс Ленточные черви – *Cestoda*.

Представители: Бычий цепень – *Taeniarhynchus saginatus*.

Свиной цепень – *Taenia solium*.

**Оборудование:** микроскопы, таблицы, практикумы.

Ход работы

1. Рассмотреть и изучить внешнее строение печёночной, ланцетовидной, кошачьей и китайской двуусток (форма тела, размеры, присоски).

2. Рассмотреть и изучить строение пищеварительной, выделительной и половой системы китайского сосальщика, кошачьей и ланцетовидной двуусток. Отметить черты строения, отличающие каждого из рассмотренных представителей. Схему строения китайского сосальщика зарисовать.

3. Рассмотреть и зарисовать яйцо печеночного сосальщика.

4. Рассмотреть и изучить на влажном препарате внешнее строение ленточного червя (сколекс, шейка, стробила).

5. По микропрепаратору изучить строение сколекса свиного цепня (органы прикрепления). Зарисовать и дать пояснения.

6. Рассмотреть и изучить строение гермафродитных проглоттид бычьего солитера. Зарисовать и дать пояснения.

7. По микропрепаратору изучить зрелые проглоттиды солитеров, отметить различия.

**Литература:**

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 172-184, 188-202.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

**Тема 6: Тип Круглые черви**

**Занятие 9. Тип Круглые черви. Тип Волосатики.**

**Цель:** изучить особенности строения первичнополостных животных – круглых червей.

**Задачи:** рассмотреть внешнее и внутреннее строение аскариды, отметить общие черты строения и особенности. Рассмотреть строение яиц, найти приспособления к паразитическому образу жизни.

Материал: Микропрепараты: поперечный срез аскариды в области средней кишки. Влажные препараты круглых червей.

Систематическое положение объектов

Тип Круглые черви – *Nemathelminthes*.

Класс Нематоды – *Nematoda*.

Представители: аскарида лошадиная – *Parascaris equorum*.

Аскарида человеческая – *Ascaris lumbricoides*.

Оборудование: микроскопы, таблицы, практикумы.

Ход работы

1. Изучить внешнее строение самца и самки аскариды (обратить внимание на размеры, форму тела, половой диморфизм). Зарисовать внешний вид самки и (увеличено) хвостовой отдел самца, дать пояснения.

2. Рассмотреть и изучить препарат поперечного среза аскариды (обратить внимание на строение кожно-мускульного мешка, расположение внутренних органов). Зарисовать и дать пояснения.

3. Рассмотреть и зарисовать инкапсулированных личинок трихинеллы.

4. Рассмотреть на малом увеличении микроскопа препарат яиц из матки аскариды.

Зарисовать.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 202-223.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

**Тема 7: Тип Кольчатые черви**

**Занятие 10. Класс Многощетинковые**

Лабораторная работа: Изучение морфологии полихет.

Цель: изучить внешнее строение представителей полихет.

Задачи: изучить строение головного и хвостового конца нереиды, отметить гетерономную метамерию пескожила. Изучить строение органов движения кольчецов.

Материал: фиксированные нереиды, пескожилы. Микропрепараты: головной отдел и параподии нереиды, поперечный срез нереиды. Влажные препараты, раздаточный материал.

Систематическое положение объектов

Тип Кольчатые черви – *Annelida*.

Класс Многощетинковые – *Polychaeta*.

Подкласс Свободноподвижные – *Errantia*.

Представитель: нереида – *Nereis pelagica*.

Подкласс Сидячие – *Sedentaria*.

Представитель: пескожил – *Arenicola marina*.

Оборудование: микроскопы, ванночки, препаровальные иглы. Таблицы, практикумы.

Ход работы

1. Изучить морфологию нереиды:

а) внешнее строение, форма тела, расчлененность тела, внешняя метамерия, гетерономность, головной и хвостовой отделы, локомоторные органы нереиды – параподии. Зарисовать головной и хвостовой отделы нереиды крупным планом и дать пояснения;

б) строение головного отдела: простомиум и перистомиум. Придатки головного отдела и глаза.

в) строение параподий в натуре и по микропрепаратуре. Зарисовать и дать пояснения;

2. Рассмотреть и изучить морфологию пескожила: форма и размеры тела, сегментация, выросты на теле.

3. Рассмотреть и изучить внутреннее строение полихет, по препаратам вскрытой нереиды, и поперечного среза нереиды. Зарисовать поперечный срез и дать пояснения.

Обсуждение докладов по теме: Разнообразие и значение кольчатых червей.

Примерные темы докладов:

1. Мшанки (Bryozoa)
2. Плечоногие (Brachiopoda)
3. Форониды (Phoronida)
4. Внутрипорощевые (Entoprocta)
5. Сипункулиды (Sipuncula)
6. Мизостомиды (Myzostomida): переход от эктокомменсализма к паразитизму
7. Характеристика немертин как хищных морских червей
8. Сидячие полихеты: особенности развития и строения, связанные с образом жизни
9. Развитие нереид. Эпитокия и ее значение.
10. Существуют ли пресноводные полихеты?
11. Своеобразие эхиурид.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 241-268.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

### **Занятие 11. Класс Поясковые**

Лабораторная работа: Изучение анатомии поясковых.

Цель: изучить и сравнить анатомию дождевого червя и пиявки.

Задачи: изучить общую топографию органов дождевого червя и пиявки, их строение, выявить структурно-функциональные адаптации к образу жизни.

Основные вопросы вступительной беседы. Образ жизни, питание, выделение, дыхание, размножение малощетинковых червей. Анатомические особенности дождевого червя. Роль малощетинковых червей в природе. Образ жизни и внешнее строение пиявки. Особенности внутреннего строения пиявок, размножение и развитие. Значение.

Материал: фиксированные дождевые черви, пиявки. Микропрепарат: поперечный срез дождевого червя. Влажные препараты.

Систематическое положение объектов

Тип Кольчатые черви – Annelides.

Класс Поясковые – Clitellata

Подкласс Малощетинковые – Oligochaeta.

Представитель: Дождевой червь – *Lumbricus terrestris*.

Подкласс Пиявки – Hirudinea.

Отряд Челюстные пиявки – Gnathobdellida.

Представитель: Пиявка медицинская – *Hirudo medicinalis*.

Оборудование: микроскопы, ванночки, препаровальные иглы, булавки, бритвенные лезвия, предметные стекла. Таблицы, практикумы.

Ход работы

1. Изучить внешнее строение дождевого червя, найти поясок, отверстия половой системы. Зарисовать головной отдел тела червя вид сбоку и сверху, дать пояснения.

2. Рассмотреть и изучить микропрепарат поперечного среза дождевого червя (кожно-мускульный мешок, кровеносные сосуды, кишечник, тифлозоль, метанефридии, целом). Зарисовать и дать пояснения.

3. Произвести вскрытие и изучить внутреннее строение дождевого червя (целом, диссепменты, пищеварительная, выделительная, кровеносная и нервная системы органов, половой аппарат). Зарисовать вскрытого червя и дать пояснения к рисунку.

4. Изучить внешнее строение пиявки (форма тела, окраска, особенности внешней сегментации, присоски, глаза, ротовое и анальное отверстия). Зарисовать внешнее строение пиявки и дать пояснения.

5. Рассмотреть и изучить поперечный срез пиявки: кожно-мускульный мешок, паренхима, целом, кишечник и его карманы, лакуны (спинная, брюшная и две боковых). Зарисовать и дать пояснения.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 258-268.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

**Занятие 12. Тип Круглые черви. Тип Кольчатые черви**

Коллоквиум

Вопросы для обсуждения:

1. Характеристика внешнего строения круглых червей.
2. Внутреннее строение круглых червей (на примере аскариды).
3. Размножение и развитие круглых червей (на примере аскариды).
4. Характеристика остиц.
5. Характеристика трихинеллы.
6. Ришта – характеристика, меры борьбы и профилактика.
7. Нитчатка Банкрофта и ее жизненный цикл.
8. Нематоды растений и их значение.
9. Приспособления круглых червей к паразитическому образу жизни.
10. Характеристика типа волосатиковых (Nematomorpha).
11. Внешнее строение многощетинковых червей.
12. Внутреннее строение многощетинковых червей.
13. Размножение и развитие многощетинковых червей.
14. Строение и образ жизни эхиурид.
15. Внешнее строение малощетинковых червей.
16. Внутреннее строение малощетинковых червей.
17. Размножение и развитие малощетинковых червей.
18. Внешнее строение пиявок.
19. Внутреннее строение пиявок.
20. Размножение и развитие пиявок.
21. Сравнительная характеристика внешнего строения полихет, олигохет и пиявок.
22. Экологическое и практическое значение кольчецов.

**Тема 8. Тип Моллюски**

**Занятие 13. Класс Двусторчатые**

Лабораторная работа: Изучение двусторчатых моллюсков

Цель: изучить особенности строения двусторчатых моллюсков.

Задачи: ознакомиться с внешним строением двусторчатых моллюсков. Изучить расположение и строение органов мантийной полости у пластинчатожаберных.

Основные вопросы вступительной беседы

Характеристика класса пластинчатожаберных – внешнее и внутреннее строение, образование раковины и её строение; размножение и развитие.

Материал: фиксированные беззубки и перловицы, глохидии. Коллекция различных раковин моллюсков. Влажные препараты.

Систематическое положение объектов

Тип Моллюски – Mollusca.

Класс Двусторчатые – Bivalvia.

Отряд Настоящие пластинчатожаберные – Eulamellibranchia.

Представители: беззубка – *Anodonta*, перловица – *Unio sp.*

Оборудование: чашки Петри, предметные и покровные стёкла, ванночки, скальпели, пинцеты, препаровальные иглы, пипетки. Микроскопы, таблицы, практикумы.

Ход работы

1. Произвести наружный осмотр тела беззубки (форма тела, раковина, нога, мантия, сифоны, лигамент). Зарисовать вид раковины с внутренней стороны, дать пояснения.

2. Произвести вскрытие беззубки и изучить внутреннюю организацию:

а) провести вскрытие раковины и изучить расположение и строение органов мантийной полости (мантия, сифоны, нога, жабры, ротовые лопасти, мускулы-замыкатели);

б) провести вскрытие перикардия и рассмотреть сердце;

в) вскрыть ногу (вдоль), рассмотреть расположение внутренних органов (пищеварительная, нервная системы, половая железа). Зарисовать схему анатомического строения беззубки и дать пояснения.

3. Рассмотреть под микроскопом строение личинок (глохидий) из жабр беззубки. Зарисовать и дать пояснения.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 304-312.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

#### **Занятие 14. Класс Брюхоногие**

Лабораторная работа: Изучение брюхоногих моллюсков

Цель: изучить особенности строения брюхоногих моллюсков.

Задачи: ознакомиться с внешним строением брюхоногих моллюсков. Изучить расположение и строение внутренних органов у брюхоногих моллюсков.

Основные вопросы вступительной беседы. Внешнее и внутреннее строение, размножение и развитие брюхоногих. Среда обитания и образ жизни, редукция раковины. Многообразие моллюсков.

Материал: фиксированные прудовики и виноградные улитки. Раковины различных брюхоногих моллюсков. Набор влажных препаратов по внешнему виду и внутреннему строению представителей брюхоногих.

Систематическое положение объектов

Тип Моллюски – *Mollusca*.

Класс Брюхоногие – *Gastropoda*.

Подкласс Легочные – *Pulmonata*.

Отряд Сидячеглазые – *Basommatophora*.

Представитель: малый прудовик – *Limnaea truncatula*.

Отряд Стебельчатоглазые – *Stylommatophora*.

Представитель: виноградная улитка – *Helix pomatia*.

Оборудование: ванночки, ножницы, скальпели, препаровальные иглы, предметные и покровные стёкла. Микроскопы, таблицы, практикумы.

Ход работы

1. Произвести наружный осмотр тела прудовика и виноградной улитки (раковина, голова и ее органы, тулowiще, нога, половое, дыхательное и анальное отверстия, края мантии). Зарисовать внешний вид виноградной улитки и дать пояснения.

2. Рассмотреть и изучить по влажным тотальным препаратам внутреннее строение улитки (пищеварительная, кровеносная системы, органы дыхания, половой аппарат). Зарисовать и дать пояснения.

3. Рассмотреть и изучить под микроскопом строение челюсти и терки.

4. Изучить топографию прудовика и улитки.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 288-294.
2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

**Занятие 15. Класс Головоногие. Обсуждение докладов по теме Тип Моллюски**

Лабораторная работа: Изучение головоногих моллюсков

Цель: изучить особенности строения головоногих моллюсков.

Задачи: ознакомиться с внешним строением головоногих моллюсков. Изучить расположение и строение внутренних органов у головоногих моллюсков.

Основные вопросы вступительной беседы. Внешнее и внутреннее строение, размножение и развитие головоногих. Среда обитания и образ жизни, редукция раковины. Многообразие моллюсков.

Материал: фиксированные каракатицы, кальмары, осьминоги. Раковины каракатицы, наутилуса. Окаменелый аммонит.

Систематическое положение объектов

Тип Моллюски – Mollusca.

Класс Головоногие – Cephalopoda.

† Подкласс Аммониты – Ammonoidea.

Представитель: *Acanthohoplites* sp.

Подкласс Наутилоидей – Nautiloidea.

Представитель: обыкновенный кораблик – *Nautilus pompilius*.

Подкласс Двужаберные – Coleoidea.

Отряд Океанические кальмары – Oegopsida.

Представитель: тихоокеанский кальмар – *Todarodes pacificus*.

Отряд Каракатицы – Sepiida.

Представитель: обыкновенная, или лекарственная каракатица – *Sepia officinalis*.

Отряд Осьминоги – Octopoda.

Представитель: Обыкновенный осьминог – *Octopus vulgaris*.

Оборудование: ванночки, лупы, влажные препараты, раковины, окаменелости, практикумы.

**Ход работы**

1. Рассмотреть на влажных препаратах внешний вид кальмара, каракатицы, осьминога (голова и ее органы, туловище, руки, плавники, клюв, присоски). Зарисовать внешний вид каракатицы и дать пояснения.

2. Рассмотреть редуцированную раковину каракатицы, раковину наутилуса, окаменелого аммонита. Сделать вывод об эволюции раковины у головоногих.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 429-437.

Обсуждение докладов по теме «Тип Моллюски».

Примерные темы докладов:

1. Происхождение моллюсков. Ископаемые моллюски.
2. Безраковинные моллюски (Aplacophora).
3. Панцирные, или хитоны (Loricata, или Polyplacophora).
4. Моноплакофоры и Лопатоногие (Monoplacophora, Scaphopoda).
5. Двусторчатые моллюски: приспособления к сидячему образу жизни.
6. Разнообразие морских Двусторчатых.
7. Разнообразие пресноводных Двусторчатых.
8. Разнообразие и распространение Брюхоногих.
9. Наземные моллюски.

10. Экзотика моря – Голожаберные и Крылоногие моллюски.
11. Разнообразие и распространение Головоногих (Cephalopoda).
12. Размножение и развитие головоногих моллюсков.
13. Способы питания у моллюсков.
14. Ядовитые моллюски.
15. Корабельный червь – вовсе не червь.
16. Промысловые виды моллюсков.

### **Тема 9. Тип Членистоногие**

#### **Занятие 16. Класс Ракообразные**

Лабораторная работа: Изучение морфологии и анатомии речного рака

Цель: изучить внешнее и внутреннее строение речного рака как представителя высших раков.

Задачи: рассмотреть внешнее строение тела речного рака, деление на отделы, наличие внешней и внутренней олигомеризации. Отметить особенности строения конечностей разных отделов тела, рассмотреть строение пищеварительной, кровеносной, нервной систем. Найти элементы половой и выделительной системы.

#### Основные вопросы вступительной беседы

Характеристика типа членистоногих и класса ракообразных. Особенности внешнего строения ракообразных, строение конечностей и их функции. Характеристика систем органов речного рака (пищеварительная, выделительная, кровеносная, нервная, половая системы, органы дыхания).

Материал: фиксированные речные раки, коллекции конечностей речного рака, влажные препараты.

#### Систематическое положение объектов

Тип Членистоногие – Arthropoda.

Подтип Ракообразные – Crustacea.

Класс Высшие раки – Malacostraca.

Отряд Десятиногие – Decapoda.

Представитель: речной рак – *Astacus astacus*.

Оборудование: микроскопы, препаратальные иглы, ванночки, пинцеты, скальпели, нарезанные листы бумаги. Лупы, таблицы, практикумы.

#### Ход работы

1. Изучить по натуциальному объекту внешнее строение речного рака (характер сегментации и расчленения тела, характер покрова, придатки, половой диморфизм). Зарисовать внешний вид рака с брюшной стороны, дать пояснения.

2. Изучить по натульному объекту расположение и строение придатков на теле рака. Зарисовать конечности рака и дать пояснения.

3. По таблицам и влажным препаратам рассмотреть внутреннее строение речного рака. Зарисовать продольный разрез и дать пояснения.

4. Произвести вскрытие речного рака, рассмотреть и изучить:

а) пищеварительную систему (ротовые органы, пищевод, желудок, пищеварительная железа). Сравнить увиденное со схемой пищеварительной системы;

б) нервную систему и отметить черты усложнения;

в) половую систему самца и самки.

г) кровеносную систему (сердце и основные кровеносные сосуды), схему зарисовать и дать пояснения;

#### Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 348-361.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

### **Занятие 17. Класс Паукообразные**

Лабораторная работа: Изучение морфологии паукообразных

Цель: изучить адаптационно-морфологические особенности разных представителей класса паукообразные.

Задачи: рассмотреть строение тела, ротового аппарата и конечностей скорпиона, паука и клеща. Отметить повышение внешней и внутренней олигомеризации тела и метаморфоз конечностей внутри класса. Отметить черты приспособленности во внутренней организации.

Основные вопросы вступительной беседы

Образ жизни и местообитания паукообразных. Представители отрядов. Строение тела, конечности и их функции. Приспособления паукообразных, связанные с выходом на сушу.

Материал: фиксированные скорпиона, пауки, клещи. Микропрепараты: хелицеры и педипальпы паука, хелицеры скорпиона, ротовой аппарат клеща, иксодовые клещи.

Систематическое положение объектов

Тип Членистоногие – Arthropoda.

Подтип Хелицеровые – Chelicerata.

Класс Паукообразные – Arachnida.

Отряд Скорпионы – Scorpiones.

Представитель: скорпион пёстрый – *Buthus europeus*.

Отряд Пауки – Aranei.

Представитель: крестовик мраморный – *Araneus marmoreus*.

Отряд Клещи – Acari.

Представители: таёжный клещ – *Ixodes persulcatus*, собачий клещ – *Ixodes ricinus*.

Оборудование: микроскопы, чашки Петри, препаровальные иглы, лупы. Таблицы, практикумы.

Ход работы

1. Изучить внешнее строение скорпиона (характер расчленения тела, покровы, придатки на теле). Зарисовать скорпиона с брюшной стороны, дать пояснения.

2. Изучить внешнее строение паука (расчленение тела на отделы, покровы и придатки на теле):

а) по препаратам и таблицам рассмотреть и изучить строение тела паука;

б) при малом увеличении микроскопа препарат ротовых конечностей паука (хелицеры и педипальпы). Зарисовать и дать пояснения.

3. Изучить внутреннее строение паука. Схему строения зарисовать и дать пояснения.

4. Изучить внешнее строение взрослого клеща (форма тела, степень расчленённости, придатки на теле). Рассмотреть и изучить при малом увеличении микроскопа препарат ротовых органов клеща. Зарисовать самку клеща со спинной стороны и отдельно ротовой аппарат. Дать пояснения к рисункам.

Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 391-408.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

## Занятие 18. Класс Насекомые

Лабораторная работа: Изучение морфологии насекомых

Цель: изучить внешнее строение насекомых, адаптации к условиям обитания.

Задачи: изучить характерные черты внешнего строения: отделы тела, конечности, крылья, ротовые органы на примере черного таракана. Изучить адаптивные изменения в строении конечностей и ротового аппарата у насекомых разных отрядов.

Основные вопросы вступительной беседы

Характеристика класса насекомых. Покровы тела насекомых. Отделы тела высших насекомых, их придатки и сегментарный состав. Строение грызущего ротового аппарата на примере чёрного таракана. Строение ходильной (бегательной) конечности насекомого.

Строение специализированных ротовых аппаратов насекомых (пчелы, бабочки). Строение специализированных форм конечностей.

Материал: фиксированные насекомые (чёрный и рыжий тараканы, жук-плавунец). Микропрепарат ротового аппарата таракана, коллекции расчлененных насекомых. Наборы фиксированных насекомых (пчела, бабочка, кузнечик, муха). Коллекции насекомых и их конечностей. Микропрепараты ротовых органов насекомых.

Систематическое положение объектов

Тип Членистоногие – Arthropoda.

Подтип Шестиногие – Hexapoda.

Класс Насекомые – Insecta.

Подкласс Крылатые – Pterygota.

Отряд Тараканы – Blattoidea.

Представители: черный таракан – *Blatta orientalis*.

Рыжий таракан – *Blatta germanica*.

Отряд Прямокрылые – Orthoptera.

Представитель: азиатская саранча – *Locusta migratoria*.

Отряд Полужестокрылые – Heteroptera.

Представитель: щитник зеленый – *Palomena viridissima*.

Отряд Жестокрылые – Coleoptera.

Представитель: плавунец окаймлённый – *Dytiscus marginatus*.

Отряд Чешуекрылые – Lepidoptera

Представители: боярышница – *Aporia crataegi*, непарный шелкопряд – *Lymantria dispar*.

Отряд Перепончатокрылые – Hymenoptera.

Представитель: пчела медоносная – *Apis mellifera*.

Оборудование: микроскопы, чашки Петри, препаровальные иглы. Таблицы, практикумы.

Ход работы

1. Изучить внешнее строение тела насекомого на примере таракана или жука (отделы тела, покровы, придатки на теле).

2. Произвести расчленение тела таракана или жука на отделы (голова, грудь, брюшко). Зарисовать и дать пояснения.

3. Отпрепарировать и изготовить препарат челюстного аппарата таракана (грызущего типа). Изучить специализацию ротового аппарата пчелы (грызуще-лижущего типа), комара (сосуще-колючего типа), бабочки (сосущего типа) и мухи (лижущего типа). Произвести сравнительный анализ с ротовым аппаратом таракана как исходной формой. Зарисовать и дать пояснения.

4. Изучить строение антенн у различных насекомых, зарисовать антенны разных типов, дать пояснения.

5. Отпрепарировать заднюю ногу таракана, изучить сегментацию (тазик, вертлуг, голень, лапка). Изучить специализированные формы строения конечностей насекомых по коллекциям (прыгательная, копательная, присасывательная, плавательная, хватательная и собирательная). Зарисовать и дать пояснения.

Сравнить конечности разных насекомых с бегательной конечностью таракана.

6. Отпрепарировать крылья насекомого. Изучить жилкование, наличие волосков и чешуек. Зарисовать схему жилкования крыла и дать пояснения.

Литература:

2. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 429-437.

3. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

## **Занятие 19. Класс насекомые (обсуждение докладов)**

### Примерные темы сообщений

1. Амфибионтные насекомые. Выгоды смены стадий в жизненном цикле.
2. Гиганты в мире насекомых. Что дает размер?
3. Самые мелкие насекомые. Как они выживают?
4. Насекомые-мигранты.
5. Мимикрия у насекомых.
6. Забота о потомстве у насекомых.
7. Паразитизм у перепончатокрылых.
8. Суперпаразитизм у насекомых.
9. Навозники. Выгоды копрофагии, приспособления к питанию навозом.
10. Насекомые-микрофаги.
11. Насекомые – эктопаразиты.
12. Гнус. Представители, наносимый вред. Зачем такие насекомые природе?
13. Насекомые-листогрызы: разнообразие приспособлений.
14. Водные жуки: адаптации к жизни в воде.
15. Жуки-нарывники: гиперметаморфоз как приспособление к паразитическому образу жизни.
16. Клопы: общая характеристика, трофическая специализация.
17. Цикады: общая характеристика, разнообразие. 17-летняя цикада – долгожитель в мире насекомых.
18. Равнокрылые – вредители растений.
19. Сетчатокрылые: изящные хищники.
20. Бабочки – хищники и вампиры.
21. Термиты: социальные насекомые.
22. Партеногенез у насекомых: облигатный и факультативный.
23. Отряд Привиденьевые: лучшая маскировка в мире.
24. Кузнечики и саранчовые: сравнение морфологических и экологических характеристик
25. Прямокрылые: медведки, сверчки, трубачики, триперсты
26. Уховертки: мифы и реальность

## **Тема 10. Тип Иглокожие**

### **Занятие 20. Тип Иглокожие**

Лабораторная работа: Изучение иглокожих

Цель: изучить строение иглокожих

Задачи: рассмотреть черты внешнего и внутреннего строения иглокожих, особенности, характерные для разных отрядов типа.

Основные вопросы вступительной беседы

Образ жизни, внешнее и внутреннее строение иглокожих. Классификация типа иглокожих.

Материал: влажные и сухие препараты, спиртованные морские звезды и морские ежи.

Систематическое положение объектов

Надтип Вторичноротые – Deuterostomia.

Тип Иглокожие – Echinodermata.

Подтип Подвижные – Eleutherozoa.

Класс Морские звезды – Asteroidea.

Представитель: морская звезда – *Asterias rubens*.

Класс Морские ежи – Echinoidea.

Представитель: морской еж – *Strongylocentrotus droebachilensis*.

Класс Голотурии – Holoturioidea.

Представитель: дальневосточный трепанг – *Apostichopus japonicus*.

Оборудование: лупы, скальпели, препаровальные иглы. Таблицы, практикумы.

#### Ход работы

1. Рассмотреть внешнее строение морской звезды и морского ежа. Отметить различия в облике и строении оральной и аборальной сторон тела. Найти рот, анальное отверстие, мадрепоровую пластинку, отметить наличие в коже известковых игл. Зарисовать внешний вид морского ежа с частично удаленными иглами и дать пояснения.

2. Провести частичное вскрытие морской звезды с оральной стороны, по двум близлежащим лучам. При вскрытии сверяться с рисунком в практикуме. Найти и изучить элементы амбулакральной системы, маргинальные пластиинки, пищеварительную систему, каменистый канал, половой столон.

3. Рассмотреть поперечный разрез морской звезды. Зарисовать схему строения, дать пояснения. Сравнить со схемой строения морского ежа, дать пояснения.

4. По влажным препаратам и таблицам рассмотреть внешнее строение голотурии. Обратить внимание на билатерально-лучевую симметрию этих животных. Отметить разницу в строении брюшной и спинной стороны тела. Зарисовать и дать пояснения.

#### Литература:

1. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений / И.Х. Шарова. – М.: Владос, 2004. – С. 539-549.

2. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. - 150 с. ил.

## II семестр

### Тема 2. Низшие хордовые

#### Занятие 1. Подтип Бесчерепные

Лабораторная работа: Внешнее и внутреннее строение головохордовых

#### Систематическое положение объекта:

Тип: Хордовые – Chordata

Подтип: Бесчерепные – Acrania

Класс: Головохордовые – Cephalochordata

Представитель: Ланцетник – *Branchiostoma lanceolatum*

#### Материалы и оборудование:

Спиртовые препараты ланцетника, микропрепараты, микроскопы и препаровальные лупы, таблицы, практикумы.

#### Ход работы

1. По натуральным объектам, рисункам и готовым препаратам изучить внешнее строение ланцетника: а) форма тела, размеры, окраска; б) плавники (хвостовой, подхвостовой, спинной); в) предротовое углубление и венец щупалец.

2. По готовым препаратам изучить и зарисовать, используя микроскоп (малое увеличение) или препаровальную лупу: а) продольный разрез; б) поперечный разрез в области жаберного (глоточного) отдела и кишечника.

Найти: хорду, нервную трубку, жаберный отдел кишечника, эндостиль, печеночный вырост, половые железы, предротовое отверстие, щупальца, мышечные сегменты (миомеры), метаплевральные складки, глазки Гессе, камеры спинного плавника.

3. Изучить строение кровеносной системы, зарисовать.

4. Изучить и зарисовать нефридии.

5. Выделить и указать (записать): а) признаки хордового животного, сохраняющиеся у ланцетника пожизненно; б) признаки, общие для ланцетника и беспозвоночных животных; в) в чем выражается примитивность организации ланцетника.

#### Рекомендуемая литература:

1. Карташев, Н.Н. Практикум по зоологии позвоночных: учебное пособие для студентов биол. спец. университетов / Н.Н. Карташев., В.Е. Соколов, И.А. Шилов: – 2-е изд.-

М.: Высшая школа, 1981. – 320 с.

2. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных : учеб. пособие для студ. вузов / под ред. В.М. Константинова. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2004. – 271 с.

3. Константинов, В.М. Зоология позвоночных : учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / В. М. Константинов, С. П. Наумов, С. П. Шаталова. – 7-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2012. – 448 с.

4. Наумов, С.П. Зоология позвоночных: учебник для студентов пединститутов по биол. специальностям / С.П. Наумов – 4-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1982. – 464 с.

5. Ердаков Л. Н. Зоология с основами экологии: учебное пособие / Л.Н. Ердаков. – учеб. пособие для студ. вузов. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 223 с.

6. Наумов, С.П. Зоология позвоночных, ч.1. Низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы, земноводные: учебник для биол. спец. ун-тов / Н.П. Наумов, Н.Н. Карташев.– М.: Высшая школа, 1979. – 333 с.

7. Наумов, С.П. Зоология позвоночных, ч.2. Пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие: учебник для биол. спец. ун-тов / Н.П. Наумов, Н.Н. Карташев.– М.: Высшая школа, 1979. – 272 с.

### **Тема 3. Бесчелюстные**

#### **Занятие 2. Класс Круглоротые**

Лабораторная работа: Внешнее и внутреннее строение миноги

##### Систематическое положение объекта:

Тип: Хордовые – Chordata

Подтип: Позвоночные – Vertebrata

Надкласс: Бесчелюстные – Agnatha

Класс: Круглоротые – Cyclostomata

Представитель: речная минога – *Lampetra fluviatilis* L.

##### Материал и оборудование:

Препаровальные ванночки, скальпели, иглы, пинцеты, марлевые тампоны, натуральные миноги, таблицы, практикумы.

##### Ход работы

1. Произвести внешний осмотр натуральных объектов (форма тела, размеры, непарные плавники, лишенная чешуи кожа, непарная «ноздря», глаза, жаберные отверстия, мочеполовой сосочек, органы боковой линии).

2. Изучить «ротовую воронку» («сосочки», роговые «зубы», поршневидный язык).

Зарисовать строение ротовой воронки. Каков характер питания круглоротых?

3. Вскрыть миногу (с брюшной стороны): а) рассмотреть кишечник, печень, половые железы, лентовидные почки, двухкамерное сердце, спиральный клапан;

б) произвести поперечный и продольный срезы:

- в области жаберного аппарата;

- в области середины туловища.

в) рассмотреть строение дыхательной системы, хорды и окружающей ее соединительнотканной оболочки.

4. Изучить и зарисовать строение кровеносной системы. Какова функция воротной системы печени?

5. Изучить строение черепа и скелета жаберного аппарата. Зарисовать (домашнее задание).

6. Изучить и зарисовать строение головного мозга. Выделить:

а) признаки типа хордовых в организации круглоротых;

б) признаки подтипа позвоночных;

в) в чем выражается примитивность круглоротых как позвоночных животных?

Рекомендуемая литература: 1-6 (см. список к заданию 1)

### Занятие 3. Организация низших хордовых. Коллоквиум

#### Вопросы коллоквиума:

1. Схема классификации класса головохордовые.
2. Характеристика семейств Branchiostomidae, Epigonichtidae, Amphioxidae.
3. Характеристика класса асцидии.
4. Характеристика класса сальпы.
5. Характеристика класса аппендикулярии.
6. Характеристика отряда миногообразные.
7. Характеристика отряда миксинообразные.

Рекомендуемая литература: 3-6.

Одно сообщение 8-10 минут.

### Тема 4. Рыбы

#### Занятие 4. Класс Хрящевые рыбы

Лабораторная работа: Внешнее строение и скелет хрящевых рыб.

#### Систематическое положение объекта:

Тип: Хордовые – Chordata

Подтип: Позвоночные – Vertebrata

Надкласс: Рыбы – Pisces

Класс: Хрящевые рыбы – Chondrichthyes

Подкласс: Пластиначатожаберные – Elasmobranchii

Отряды: Акулы и скаты – Selachoidae, Batoidei

Представители: катран – *Squalus acanthias* L., морской кот – *Dasyatis pastinaca* L., звездчатый скат – *Raja stellulata*.

Материал и оборудование: Фиксированные акулы (катран), скаты (морской кот и звездчатый) на подносах, пинцеты, таблицы, практикумы.

#### Ход работы

1. Произвести внешний осмотр акулы. 1) Обратить внимание на: а) обтекаемую форму тела (хорошие пловцы); б) окраску верха и низа, плакоидную чешую; в) парные грудные и брюшные плавники (последние у самцов несут копулятивный аппарат); г) не-парные спинные плавники, подхвостовой (у некоторых отсутствует) и хвостовой – гетероцеркального типа. 2) Найти органы боковой линии. 3) Рассматривая голову, найти: по-перечный рот с острыми зубами, ноздри, носоротовые бороздки, рострум, глаза, брызгальца, жаберные щели. Зарисовать внешний вид акулы.

2. Внешний осмотр ската. 1) Обратить внимание на: а) сплюснутую в дорзо-вентральном направлении форму тела в связи с придонным образом жизни; б) плавники грудные (очень расширены) и брюшные, хвостовой (слабо развит), иглообразный или отсутствует спинной; в) окраску верха и низа тела. 2) Рассмотреть строение плакоидной чешуи. 3) Найти глаза, брызгальца, рострум, рот с мостовидными зубами, ноздри и носоротовые бороздки, жаберные щели, клоаку и брюшные поры. Зарисовать со спинной и брюшной стороны.

Выписать характерные черты внешней и внутренней организации хрящевых рыб (общие для акул и скатов). Изучить строение скелета акулы (позвоночник, скелет головы – мозговой и висцеральный череп, скелет парных плавников и их поясов). Установить черты сходства и различия в скелете головы акулы и миноги.

Какие прогрессивные черты отличают хрящевых рыб от круглоротов?

Каково происхождение парных плавников и челюстного аппарата?

Рекомендуемая литература: 1-6 (по заданию 1).

### Занятие 5. Класс Костные рыбы

Лабораторная работа: Внешнее и внутреннее строение костистой рыбы

#### Систематическое положение объекта:

Тип: Хордовые – Chordata

Подтип: Позвоночные – Vertebrata

Надкласс: Рыбы – Pisces

Класс: Костные рыбы – Osteichthyes

Подкласс: Лучеперые – Actinopterygii

Надотряд: Костистые – Teleostei

Представитель: Щука – *Esox lucius* L.

Материал и оборудование.

Натуральные скелеты костистых рыб и раздаточный материал в коробках, тотальные препараты вскрытых костистых рыб, препаровальные иглы, марлевые тампоны, ванночки, скальпели, ножницы, практикумы, таблицы.

1. По тотальным препаратам, чучелам и таблицам рассмотреть внешнее строение (форма, плавники, костная чешуя, глаза, ноздри, рот, органы боковой линии, жаберная крышка, анальное, половое и выделительное отверстия).

- Сравнить с хрящевыми рыбами, установить отличительные черты.

- Как определить возраст костистой рыбы?

Зарисовать внешний вид костистой рыбы.

2 Изучить строение позвоночника, деление на отделы: а) зарисовать позвонок туловищного отдела; б) зарисовать позвонок хвостового отдела.

3. Изучить и зарисовать: а) строение скелета плечевого пояса и грудного плавника; б) строение скелета тазового пояса и брюшного плавника.

- Каковы черты сходства и различия с таковыми хрящевых рыб?

• Изучить строение скелета головы черепа. Сравнить со скелетом головы хрящевых рыб.

• Установить черты сходства и различия в мозговом и висцеральном черепе хрящевых и костистых рыб.

- Какого типа череп у костистых рыб?

4. По тотальным препаратам изучить расположение (топографию) внутренних органов. Зарисовать крупным планом, четко выделив системы органов.

5. Сравнить строение сердца у хрящевых и костистых рыб. Зарисовать.

6. Изучить строение головного мозга (большие полушария головного мозга с обонятельными долями, промежуточный, средний мозг, мозжечок, продолговатый мозг). Найти перекрест зрительных нервов (хиазма). Зарисовать.

7. Изучить органы выделения: туловищные почки, мочеточники.

8. Произвести сопоставление организации хрящевых рыб (акулы) и костистых рыб (щуки), заполнить таблицу.

Рекомендуемая литература: 1-6.

**Занятие 6. Обсуждение докладов по теме «Систематика хрящевых и костных рыб».**

Характеристика основных семейств по отрядам (устные сообщения). Распределение тем, написание рефератов и подготовка докладов (за 2 недели до занятия).

Темы докладов:

1. Общий обзор системы хрящевых рыб.
2. Характеристика отрядов равнозубообразные и многожаберникообразные акулы.
3. Характеристика отрядов кархаринообразные акулы и ламнообразные акулы.
4. Сравнительная характеристика отрядов пилоносообразные акулы и пилорылообразные скаты.
5. Характеристика отряда гнюсеобразные, или электрические скаты.
6. Характеристика отряда химерообразные.
7. Общий обзор системы костных рыб.
8. Характеристика отряда сельдеобразные.

9. Характеристика отряда лососеобразные.

10. Характеристика отряда карпообразные.

11. Характеристика отряда целакантообразные.

Сообщения готовить по схеме:

1. Общая характеристика отряда.

2. Характеристика основных семейств и их представителей, особенности распространения, биологии и экологии.

3. Хозяйственное значение.

Рекомендуемая литература: 3-6.

#### **Тема 4. Амфибии.**

**Занятие 7.** Лабораторная работа: «Скелет амфибий».

Систематическое положение объекта:

Тип: Хордовые – Chordata

Подтип: Черепные – Craniata

Раздел: Челюстноротые – Gnathostomata

Надкласс: Четвероногие ( наземные ) – Tetrapoda

Класс: Земноводные – Amphibia

Отряд: Бесхвостые – Ecaudata

Представитель: Сибирская лягушка – Rana cruenta

Материал и оборудование: смонтированные скелеты лягушки, раздаточный материал, таблицы, практикумы.

1. Изучить и зарисовать осевой скелет ( позвоночник ) лягушки. Установить отличия от такового у рыб.

- Чем обусловлены эти изменения?

2. Изучить и зарисовать строение скелета: а) плечевого пояса; б) передней конечности; в) тазового пояса и задней конечности; г) черепа.

- Установить принципиальные отличия скелета конечностей лягушки и парных плавников рыб.

- Каковы причины этих различий?

- Происхождение конечностей наземных позвоночных.

- Изменения в скелете поясов конечностей амфибий. Чем они обусловлены?

- Какие изменения произошли в висцеральном черепе, и чем они вызваны?

- Какого типа череп лягушки?

Рекомендуемая литература: 1-6.

**Занятие 8.** Лабораторная работа: «Внешнее и внутреннее строение земноводных».

Материал и оборудование:

Живые лягушки, тотальные препараты вскрытых лягушек, препаровальные ванночки, иглы, скальпели, ножницы, марлевые салфетки, таблицы, практикумы.

1. По тотальным препаратам и таблицам установить типы формы тела амфибий.

- Каковы причины, обусловившие эти различия?

2. Рассмотреть внешнее строение лягушки ( отделы тела, конечности, плавательные перепонки, особенности кожи, клоака, глаза с подвижными веками, ротовая полость с языком, ноздри, евстахиевые трубы, барабанные перепонки, окраска ).

- Какие адаптации во внешнем строении отражают связь амфибий с двумя средами ( наземной и водной )?

3. Изучить расположение органов по отделам тела у лягушки. Обратить внимание на наличие двух отделов: головного и туловищного.

Головной отдел. На головном отделе расположено щелевидное ротовое отверстие с подвижной нижней челюстью. С помощью кончика пальца установить наличие мелких зубчиков на верхней челюсти и их отсутствие на нижней. На верхней стороне головы рас-

положена пара наружных обонятельных отверстий, позади их глаза, за которыми – две округлые барабанные перепонки.

Открыв лягушке рот найти в ротовой полости следующие органы: мускульный язык, прикрепленный передним своим концом к дну ротовой полости. На верхней стороне заметны внутренние обонятельные отверстия – хоаны. Нажатием на глаза с внешней стороны головы убедитесь в том, что глазные яблоки легко вдавливаются в ротовую полость.

Туловищный отдел характеризуется наличием двух пар ходильных конечностей, устроенных по пятипалой конечности. Найти все отделы передней и задней конечности. На конце туловища расположена клоака.

Топографию внутренних органов и расположение органов в ротовой полости лягушки зарисовать.

4. Изучить и зарисовать строение сердца и схему кровообращения лягушки.

5. Изучить строение ЦНС и зарисовать головной мозг.

Рекомендуемая литература: 1-6.

### Тема 5. Рептилии.

**Занятие 9. Лабораторная работа: Внешнее строение и скелет пресмыкающихся**

#### Систематическое положение объектов:

Тип: Хордовые – Chordata

Подтип: Позвоночные – Vertebrata

Надкласс: Четвероногие (наземные) – Tetrapoda

Класс: Пресмыкающиеся – Reptilia

Отряд: Чешуйчатые – Squamata

Подотряд: Ящерицы – Lacertilia

Представитель: Живородящая ящерица – *Lacerta vivipara*

Подотряд: Змеи – Serpentes

Представитель: Обыкновенная гадюка – *Vipera berus*

#### Материал и оборудование:

Тотальные влажные препараты ящериц, змей, мумифицированных черепах, таблицы; скелеты ящериц, змей и черепах в коробках, раздаточный материал.

1. Произвести внешний осмотр ящерицы, змеи, черепахи, крокодила. Обратить внимание на:

- форму тела (выделить типы формы тела, описать);
- характер кожных покровов;
- отделы тела (голова, шея, туловище, хвост);
- строение конечностей, их расположение;
- строение головы (глаза, ноздри, барабанные перепонки).

2. Изучить строение кожных покровов. Зарисовать разрез кожи.

- Каковы важнейшие отличия в строении кожных покровов рептилий от амфибий?

Чем они обусловлены?

- Как отличить по внешнему облику саламандр и тритонов от ящериц?

3. Изучить строение осевого скелета (позвоночника) по отделам:

- шейный (8 позвонков: 1-й атлант, 2-й эпистрофей, особенности их строения);
- пояснично-грудной или грудной (22 позвонка: 5 истинно грудных, к ним причленяются ребра, соединяющиеся с грудиной, 2 истинно поясничных);
- крестцовый (2 позвонка с мощно развитыми поперечными отростками);
- хвостовой (несколько десятков позвонков).

- Характерные отличия в позвоночнике рептилий от амфибий?

4. Изучить и зарисовать строение скелета тазового и плечевого поясов, сравнить с таковыми амфибий.

5. Изучить строение скелета конечностей ящерицы. Общность и отличия от скелета конечностей лягушки.

6. Изучить строение скелета головы ящерицы. Зарисовать вид сверху, сбоку, снизу (домашнее задание).

7. Изучить особенности строения скелета змеи. Отличия от скелета ящерицы, их причины.

8. Изучить особенности строения скелета черепахи.

• Происхождение панциря?

Рекомендуемая литература: 1-7.

**Занятие 10.** Лабораторная работа: Изучение внутреннего строения пресмыкающихся.

Материал и оборудование:

Тотальные препараты вскрытой ящерицы, нервной системы, таблицы, практикумы.

1. По тотальным препаратам изучить и зарисовать расположение внутренних органов ящерицы.

2. Изучить строение пищеварительной системы. Обратить внимание на большую дифференцировку органов и появление новых образований по сравнению с земноводными.

3. Изучить строение дыхательной системы. Обратить внимание на ее усложнение в сравнении с амфибиями

4. Изучить строение сердца рептилий. Зарисовать.

5. Изучить кровеносную систему ящерицы, зарисовать схему кровообращения.

Установить важнейшие отличия от таковой амфибий.

6. Изучить строение центральной нервной системы ящерицы. Зарисовать головной мозг.

7. Изучить и зарисовать строение мочеполовой системы самца и самки.

Рекомендуемая литература: 1-7.

**Занятие 10.** Характеристика основных семейств по отрядам, подотрядам (устные сообщения).

Распределение тем, написание рефератов и подготовка докладов (за 2 недели до занятия).

1. Подотряд ящерицы: Сем. гекконы, сцинковые, игуаны; Сем. агамы, настоящие ящерицы; Сем. варановые, веретеницевые.

2. Подотряд хамелеоны.

3. Подотряд змеи: Сем. удавы, слепуны; Сем. ужеобразные; Сем. гадюковые; Сем. ядовитые ужи (аспиды); Сем. гремучие змеи, морские змеи.

4. Отряд крокодилы: сем. настоящие крокодилы, аллигаторы, гавиалы.

5. Отряд черепахи.

6. Подотряд скрытошейные: Сем. сухопутные; Сем. пресноводные.

7. Подотряд морские черепахи.

8. Подотряд голокожие (сем. мягкокожистые).

9. Подотряд бокошейные черепахи.

10. Отряд клювоголовые

Сообщения готовить по схеме:

1. Общая характеристика отряда.

2. Характеристика основных семейств и их представителей, особенности распространения, биологии и экологии.

Рекомендуемая литература: 3-7.

## Тема 6. Птицы.

**Занятие 11.** Лабораторная работа: Внешнее строение птиц.

Систематическое положение объекта:

Тип: Хордовые – Chordata

Подтип: Позвоночные – Vertebrata

Надкласс: Четвероногие ( наземные) – Tetrapoda

Класс: Птицы – Aves.

Материал и оборудование:

Чучела птиц из разных экологических групп (кустарниковые, водоплавающие и околоводные, степно-пустынные, хищные, авиабионты и др.), набор перьев, таблицы, практикумы.

1. Многообразие в связи с условиями жизни:

1) произвести внешний осмотр разных птиц (из коллекции);

2) Изучить строение тела и его частей (головы, шеи, туловища, хвоста, конечностей) у представителей различных групп.

- Каковы причины многообразия?

- Что общего во внешнем облике птиц?

- Назовите черты, связанные с полетом?

3. Строение кожи и ее производных (клюва, когтей, щитков).

1) Строение контурного пера (ствол, стержень, внутреннее и внешнее опахала, очин, бородки 1 и 2 порядка, крючочки, дужка). Зарисовать контурное перо и его микроструктуру.

2) Строение и функции пуховых, нитевидных перьев, собственно пуха, порошкового пуха, щетинок, комбинированных перьев. Зарисовать.

3. Перьевой покров крыла: маховые 1-3 порядка, крыльышко, кроющие крыла.

4. Рулевые перья и их функции.

5. Произвести сравнение покровов птиц и пресмыкающихся.

Каково происхождение пера?

6. Изучить по схеме названия частей тела птицы. Зарисовать.

7. Изучить приемы измерений птиц. Зарисовать.

8. Окраска оперения птиц, ее морфологическая основа. Типы окраски.

Рекомендуемая литература: 1-7.

## Занятие 12. Лабораторная работа: Скелет птиц

Систематическое положение объекта:

Тип: Хордовые – Chordata

Подтип: Позвоночные – Vertebrata

Надкласс: Наземные – Tetrapoda

Класс: Птицы – Aves.

Подкласс: Веерохвостые – Neornithes

Надотряд: Новонебные – Neognathae

Отряд Голубеобразные – Columbiformes

Представитель: Сизый голубь – *Columba livia*.

Материал и оборудование:

Целые смонтированные скелеты птиц, коробки с частями скелета, раздаточный материал, таблицы, практикумы.

1. Рассмотреть скелет птицы, выделить отделы.

1) Изучить осевой скелет птицы:

- шейный отдел (атлант, эпистрофей, особенности);

- грудной отдел (особенности, связанные с полетом);

- поясничный отдел (особенности в связи с полетом);

- крестцовый отдел;

- хвостовой отдел (особенности в связи с полетом);

2) Сложный крестец (состав).

3) Грудная клетка птиц, приспособленность к полету.

- 4) Череп птицы, его особенности.
- 5) Конечности и их пояса (плечевой и тазовый).
- Какие особенности обусловлены полетом?
- 2. Произвести сравнение скелета птиц и пресмыкающихся.
- Какие признаки указывают на родство птиц и пресмыкающихся? Зарисовать плечевой пояс, сложный крестец с тазовым поясом и хвостовым отделом, скелет задней и передней конечности, череп (сверху, снизу, сбоку).

Рекомендуемая литература: 1-7.

**Занятие 13.** Лабораторная работа: Изучение внутреннего строения птиц

Систематическое положение объекта:

Тип: Хордовые – Chordata

Подтип: Позвоночные – Vertebrata

Надкласс: Наземные – Tetrapoda

Класс: Птицы – Aves.

Подкласс: Веерохвостые – Neornithes

Надотряд: Новонебные – Neognathae

Отряд Голубеобразные – Columbiformes

Представитель: Сизый голубь – *Columba livia*.

Материал и оборудование:

Тотальные препараты вскрытых птиц, центральной нервной системы, таблицы, практикумы.

1. По тотальным препаратам, рисункам и тексту изучить расположение (топографию) внутренних органов. Зарисовать.
2. Изучить пищеварительную систему голубя и зарисовать.
3. Изучить дыхательную систему голубя и зарисовать ее схему и строение нижней гортани.
4. Изучить кровеносную систему голубя и зарисовать артериальную и венозную системы.
5. Изучить выделительную и половую системы голубя и зарисовать.
6. Изучить ЦНС голубя и зарисовать головной мозг.

Рекомендуемая литература: 1-7.

**Занятие 14.** Характеристика основных отрядов класса птиц (устные сообщения).

Распределение тем, написание рефератов и подготовка докладов (за 2 недели до занятия).

1. Гагарообразные и поганкообразные.
2. Веслоногие, буревестниковые (трубконосые).
3. Гусеобразные.
4. Аистообразные (голенастые).
5. Журавлеобразные, пастушковые, дрофы, трехперстки.
6. Попугаеобразные, ракшеобразные (сизоворонковые), удоды.
7. Курообразные.
8. Соколообразные.
9. Ржанкообразные (кулики, чайки, чащики)
10. Кукушкообразные, козодоеобразные, стрижеобразные (длиннокрылые).
11. Голубеобразные, рябки.
12. Дятлообразные.
13. Совообразные.
14. Воробьинообразные.

Сообщения готовить по схеме:

1. Общая характеристика отряда.

2. Характеристика основных семейств и их представителей, особенности распространения, биологии и экологии.

Рекомендуемая литература: 3-7.

**Занятие 15.** Коллоквиум: «Характеристика класса птиц».

Вопросы коллоквиума:

1. Общая характеристика класса птиц.
2. Происхождение птиц.
3. Общая схема классификации птиц.
4. Особенности кожи и ее производных у птиц. Типы перьев и их функции. Происхождение пера.
5. Чем обусловлена окраска оперения птиц? Линька, ее типы и биологическое значение.
6. Названия частей тела (оперения) птиц. Деление окраски по ее значению для птиц. Приемы измерения птиц.
7. Особенности скелета птиц, связанные с полетом.
8. Строение скелета головы птиц.
9. Особенности строения дыхательной системы. Голосовой аппарат. Функции воздушных мешков. Механизм двойного дыхания.
10. Кровеносная система и ее особенности.
11. Черты строения пищеварительной системы, обусловленные полетом.
12. Строение мочеполовой системы. Прогрессивные особенности размножения и развития птиц. Черты сходства и различия с таковыми у рептилий.
13. Строение куриного яйца. Роль яйцевых оболочек.
14. Нервная система и особенности поведения птиц.
15. Чем отличаются выводковые птицы от птенцовых? Примеры.
16. Какие формы взаимоотношений полов у птиц вам известны? Примеры.
17. Типы гнездования и возможные причины их появления.
18. Охрана и привлечение птиц.
19. Годовой жизненный цикл птицы.
20. Миграции, их причины и типы.
21. Вероятные механизмы ориентации и навигации птиц.
22. Характеристика основных отрядов (по программе).
23. Хозяйственное значение птиц. Происхождение домашних пород.

Литература: из списков литературы к лабораторным занятиям по данному разделу.

**Тема 7. Млекопитающие**

**Занятие 16.** Лабораторная работа: Внешнее строение млекопитающих. Многообразие в связи с условиями жизни

Систематическое положение объекта:

Тип: Хордовые – Chordata

Подтип: Позвоночные – Vertebrata

Надкласс: Четвероногие (наземные) – Tetrapoda

Класс: Млекопитающие – Mammalia

Материал и оборудование:

Чучела и таблицы разных млекопитающих (наземных, водных и полуводных, летающих, древесно-лазающих и др.).

1. По рисункам (Михеев, А.В. Руководство к лабораторным занятиям по зоологии позвоночных: учеб. пособие для студ. Биол. специальностей пединститутов / А.В.Михеев, Т.А.Адольф, В.Т.Бутьев, В.И.Орлов. Изд. 3-е, перераб. М.: Просвещение, 1983. – 192с.) и таблицам, чучелам рассмотреть форму тела и выделить адаптивные типы млекопитающих.

- Какие приспособления к соответствующей среде обитания и образу жизни имеются у млекопитающих разных экологических групп?

2. Рассмотреть форму тела и внешние покровы:

- косули;
- волка;
- белки, зайца, ондатры, колонка;
- крота, землеройки, суслика;
- кабана;
- ежа;
- броненосца;
- летучей мыши;
- кита, бобра, тюленей (по рисункам).

• К каким адаптивным группам они относятся?

• Каковы особенности их покровов?

3. Изучить строение кожи и ее производных: роговых (чешуи, когтей, ногтей, копыт, полых рогов, волос) и костных (рога оленей, панцирь броненосца), кожных желез. Зарисовать разрез кожи.

• Назовите черты сходства и различия в кожных покровах млекопитающих и рептилий? Амфибий?

4. Изучить типы волос, их структуру и функции. Зарисовать строение волоса.

5. Изучить названия частей тела млекопитающих. Зарисовать схему шкурки.

• Каковы причины многообразия млекопитающих?

Рекомендуемая литература: 1-7.

**Занятие 17.** Лабораторная работа: Скелет млекопитающих.

Систематическое положение объекта: Тип: Хордовые – Chordata

Подтип: Позвоночные – Vertebrata

Надкласс: Четвероногие (наземные) – Tetrapoda

Класс: Млекопитающие – Mammalia

Подкласс: Настоящие звери – Theria

Инфракласс: Высшие звери – Eutheria

Отряд: Хищные – Carnivora

Семейство: Кошачьи – Felidae

Представитель: Кошка – *Felis catus*

Материал и оборудование:

Смонтированные скелеты кошки и собаки, раздаточный материал: позвонки из разных отделов позвоночника, конечности, плечевой пояс; черепа коровы, медведя, собаки (волка), зайца (кролика), кабана, мышевидных грызунов. Таблицы, практикумы.

1. Изучить части скелета млекопитающих (кролик, кошка): скелет головы, грудная клетка, плечевой и тазовый пояса, конечности. Сравнить с таковыми собаки, крысы, крота, летучей мыши, копытных млекопитающих.

• В чем выражается сходство? Чем обусловлены различия?

2. Изучить строение осевого скелета (позвоночника) кролика. Сравнить с таковыми кошки, собаки, крота, крысы, летучей мыши:

- шейный отдел (атлант, эпистрофей – зарисовать);
- грудной (зарисовать грудной позвонок и ребро);
- поясничный отдел;
- крестцовый;
- хвостовой.

• Установить отличительные черты в строении позвонков из разных отделов позвоночника.

1. Изучить строение грудины и ребер. Роль грудной клетки.

2. Изучить строение плечевого пояса и передней конечности. Зарисовать плечевой пояс.
3. Тазовый пояс и задняя конечность. Зарисовать тазовый пояс.
4. Строение черепа (кролика, кошки, собаки и др.), зарисовать вид сверху, сбоку, снизу.
  - Назовите гомологи квадратной, сочленовной костей и гиомандибуляре?
  - Какова судьба угловой кости?
  - Особенности скелета головы.
7. Зубная система и формулы.
- Как определить характер питания млекопитающих по строению зубов?

Рекомендуемая литература: 1-7.

**Занятие 18.** Лабораторная работа: Внутреннее строение млекопитающих  
Систематическое положение объекта:

Тип: Хордовые – Chordata

Подтип: Позвоночные – Vertebrata

Надкласс: Четвероногие (наземные) – Tetrapoda

Класс: Млекопитающие – Mammalia

Подкласс: Настоящие звери – Theria

Инфракласс: Высшие звери – Eutheria

Отряд: Грызуны – Rodentia .

Представитель: Серая крыса – *Rattus norvegicus* var. *alba*.

Материал и оборудование:

Тотальные препараты вскрытых крыс, муляжи головного мозга, таблицы, практикумы.

1. По тотальным препаратам и пособиям изучить топографию внутренних органов.

Зарисовать.

2. Изучить пищеварительную систему и зарисовать.

3. Изучить дыхательную систему.

4. Изучить и зарисовать мочеполовую систему самца и самки.

5. Изучить и зарисовать строение кровеносной системы. Установить отличия от та-ковой рептилий и птиц.

6. Изучить строение центральной нервной системы. Зарисовать головной мозг.

• Какие прогрессивные черты поведения присущи млекопитающим?

Рекомендуемая литература: 1-7.

**Занятие 19.** Экология и хозяйственное значение млекопитающих

Обсуждение докладов

Примерные темы докладов

1. Разнообразие и распространение млекопитающих
2. Разнообразие и экологическое значение копытных
3. Разнообразие и экологическое значение рукокрылых
4. Разнообразие и экологическое значение зайцеобразных
5. Грызуны семейства беличьих: разнообразие и экологическое значение
6. Хозяйственное и медицинское значение мышевидных грызунов
7. Насекомоядные фауны России
8. Хищные звери Амурской области.
9. Промысловые звери Амурской области
10. Редкие и охраняемые виды млекопитающих Амурской области
11. Ластоногие фауны России
12. Разнообразие, распространение и охрана кошачьих
13. Разнообразие, распространение и охрана приматов

### Занятие 20. Коллоквиум: «Характеристика млекопитающих».

Вопросы к коллоквиуму:

1. Особенности кожных покровов млекопитающих. Строение кожи. Отличие их от кожных покровов птиц, рептилий.
2. Типы волос, их структура и функции.
3. Типы кожных желез, их строение и функции.
4. Строение позвоночника и позвонков. Типы позвонков.
5. Выбрать (из имеющихся) шейные и грудные позвонки и рассказать об их строении.
6. Плечевой пояс и передняя конечность (охарактеризовать).
7. Охарактеризовать тазовый пояс и заднюю конечность.
8. Назвать особенности скелета головы (черепа) млекопитающих.
9. Показать кости, формирующие череп: снизу, сверху, сбоку, сзади.
10. Особенности зубной системы, зубные формулы.
11. Строение пищеварительной системы (чем отличается от таковой птиц)?
12. Схема кровообращения, ее особенности.
13. Строение и функционирование дыхательной системы млекопитающих.
14. Какие черты в мочеполовой системе и размножении млекопитающих характеризуют их как амниотических животных?
15. Систематика млекопитающих (общая схема классификации).
16. Характеристика отрядов (по программе).
17. Охарактеризовать основные биологические периоды в годовом жизненном цикле млекопитающих.
18. Основные экологические группы зверей и особенности их организации в связи с условиями жизни.
19. Приспособления к переживанию неблагоприятных условий у млекопитающих.
20. Хозяйственное значение млекопитающих, их охрана и акклиматизация. Вредные млекопитающие и меры борьбы с ними.
21. Происхождение и филогения млекопитающих.

Литература: из списков литературы к лабораторным занятиям по данному разделу.

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ОПК-1	Устный опрос на занятии	Низкий (неудовлетворительно)	Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе, либо ответа нет
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент отвечает неконкретно, слабо аргументированно и не убедительно, хотя и имеет представление о вопросе
		Базовый (хорошо)	Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно
		Высокий (отлично)	Студент демонстрирует знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ

			соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.
ОПК-1	Тест	Низкий (неудовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста менее 60 %
		Пороговый (удовлетворительно)	Количество правильных ответов на вопросы теста 61-75 %
		Базовый (хорошо)	Количество правильных ответов на вопросы теста 76-84 %
		Высокий (отлично)	Количество правильных ответов на вопросы теста 85-100 %
ОПК-1	Графическая работа (зарисовки в альбоме)	Низкий (неудовлетворительно)	Студент допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно»
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент выполнил работу полностью, но неаккуратно, рисунки излишне схематизированы, либо упущены важные детали, или не выполнен один из требуемых рисунков; или работа содержит значительное число ошибок в рисунках либо подписях
		Базовый (хорошо)	Студент выполнил работу полностью, но неаккуратно, либо допустил в ней 1-3 некритические ошибки в рисунках либо подписях
		Высокий (отлично)	Работа выполнена полностью, без ошибок, рисунки и подписи аккуратны и верны, нет ошибок в систематике объектов (включая латинские названия)
ОПК-1	Устное сообщение (доклад с мультимедийной презентацией)	Низкий (неудовлетворительно)	Доклад студенту не засчитывается, если: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тема сообщения (доклада) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</li> </ul>
		Пороговый (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Имеются существенные отступления от требований к сообщению (докладу). В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании сообщения или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует анализ информации, вывод, не указаны источники информации; презентация недостаточно иллюстрирует доклад.</li> </ul>
		Базовый (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Основные требования к сообщению (докладу) и его презентации выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях;</li> </ul>

			не выдержан объем сообщения (доклада); имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы даны неполные ответы.
		Высокий (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнены все требования к подготовке и презентации сообщения (доклада): тема раскрыта полностью, сведения научно достоверны, логично изложены; сформулированы выводы; выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, иллюстрации хорошо дополняют рассказ; указаны источники информации; даны правильные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>
ОПК-1	Контрольная работа	Низкий (неудовлетворительно)	<p>Ответ студенту не засчитывается, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Задание выполнено менее, чем наполовину;</li> <li>Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего материала, допускает ошибки в формулировке определений, искажающие их смысл, неверно употребляет термины, беспорядочно излагает материал.</li> </ul>
		Пороговый (удовлетворительно)	<p>Задание выполнено более, чем наполовину. Студент обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;</li> <li>Не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;</li> <li>Излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.</li> </ul>
		Базовый (хорошо)	<p>Задание в основном выполнено. Ответы правильные, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>В ответе допущены малозначительные ошибки и недостаточно полно раскрыто содержание вопроса;</li> <li>Не приведены иллюстрирующие примеры, недостаточно чётко выражено обобщающие мнение студента;</li> <li>Допущено 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.</li> </ul>
		Высокий (отлично)	<p>Задание выполнено в максимальном объеме. Ответы полные и правильные.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Студент полно излагает материал, дает правильное определение основных</li> </ul>

			<p>понятий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры;</li> <li>Излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.</li> </ul>
ОПК-1	Коллоквиум	Низкий (неудовлетворительно)	Студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе
		Пороговый (удовлетворительно)	Студент отвечает неконкретно, слабо аргументированно и не убедительно, хотя и имеет какое-то представление о вопросе
		Базовый (хорошо)	Студент отвечает в целом правильно, но недостаточно полно, четко и убедительно
		Высокий (отлично)	Студентом продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности.

## 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формами промежуточной аттестации по дисциплине являются экзамен и зачет с оценкой. Форму экзамена либо зачета выбирает преподаватель. Экзамен или зачет с оценкой может проводиться в письменной или устной форме, но чаще всего проводится в форме собеседования по экзаменационным билетам.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяются следующие критерии оценивания.

### Критерии оценивания устного ответа на экзамене или зачете с оценкой

Оценка «отлично» ставится, если:

- 1) полно раскрыто содержание материала билета;
- 2) материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
- 3) показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- 4) продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- 5) ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- 6) допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков:

- 1) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
- 2) допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;

3) допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если:

1) неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;

2) имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;

3) при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится, если:

1) не раскрыто основное содержание учебного материала;

2) обнаружено незнание или непонимание большей части или наиболее важной части учебного материала;

3) допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4) не сформированы компетенции, умения и навыки.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины**

#### **Типовой вариант тестового задания для проверки начальных знаний (входной контроль)**

##### **Вариант 1**

1. Какая наука классифицирует организмы на основе их родства?  
1) экология  
2) систематика  
3) морфология  
4) палеонтология
2. Какие формы жизни занимают промежуточное положение между телами живой и неживой природы?  
1) археи  
2) вирусы  
3) бактерии  
4) простейшие
3. К эукариотам относят:  
1) кишечную палочку  
2) холерный вибрион  
3) инфузорию-туфельку  
4) стрептококк
4. По способу питания животные являются:  
1) автотрофами  
2) гетеротрофами  
3) миксотрофами
5. Что происходит с инфузорией в неблагоприятных условиях среды?  
1) усиленно питается  
2) быстро делится  
3) превращается в цисту  
4) начинает активно передвигаться
6. Изображенный на рисунке организм – это:



- 1) эвглена
- 2) хламидомонада
- 3) инфузория-туфелька
- 4) амеба

7. Обыкновенная гидра обитает в:

- 1) пресных водоёмах с быстрым течением
- 2) пресных водоёмах со стоячей водой
- 3) соленых озерах
- 4) морях и океанах

8. У медузы есть:

- 1) ротовая полость
- 2) гастральная полость
- 3) сердечная полость
- 4) плевральная полость

9. Сквозная пищеварительная система впервые возникла в процессе эволюции у:

- 1) Плоских червей
- 2) Круглых червей
- 3) Кольчатых червей
- 4) Моллюсков

10. В финну превращается личинка:

- 1) печеночного сосальщика
- 2) дождевого червя
- 3) бычьего цепня
- 4) белой планарии

11. У круглых червей полость тела заполнена:

- 1) твердыми включениями
- 2) воздухом
- 3) жидкостью
- 4) паренхимой

12. На плохо вымытых овощах могут сохраняться яйца:

- 1) широкого лентеца
- 2) бычий цепень
- 3) печёночного сосальщика
- 4) аскариды

13. Переваривание дождевыми червями растительных остатков способствует:

- 1) перемешиванию почвы
- 2) проникновению в почву воздуха
- 3) обогащению почвы органическими веществами
- 4) проникновению в почву влаги

14. К брюхоногим моллюскам относится:

- 1) осьминог
- 2) кальмар
- 3) перловица
- 4) прудовик

15. Реактивный способ передвижения характерен:

- 1) для беззубки
- 2) для мидии
- 3) для прудовика

4) для каракатицы

16. Какие животные имеют наружный скелет из хитина?

- 1) радиолярии
- 2) двустворчатые моллюски
- 3) брюхоногие моллюски
- 4) членистоногие

17. Лижущий ротовой аппарат имеется у:

- 1) комнатной мухи
- 2) саранчи
- 3) комара
- 4) майского жука

18. Для капустной белянки характерен следующий цикл развития:

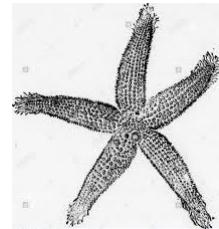
- 1) яйцо --> личинка --> куколка --> взрослое насекомое
- 2) яйцо --> куколка --> личинка --> взрослое насекомое
- 3) яйцо --> личинка --> взрослое насекомое
- 4) взрослое насекомое --> личинка --> куколка --> яйцо

19. К насекомым с неполным превращением относятся:

- 1) жуки
- 2) кузнечики
- 3) пчелы
- 4) мухи

20. Изображенный на рисунке организм относится к:

- 1) кишечнополостным
- 2) членистоногим
- 3) иглокожим
- 4) хордовым



### Примеры вопросов коллоквиума, дискуссии

#### Основные вопросы коллоквиума по теме «Тип Круглые черви»

1. Характеристика внешнего строения круглых червей.
2. Внутреннее строение круглых червей (на примере аскариды).
3. Размножение и развитие круглых червей (на примере аскариды).
4. Характеристика остиц.
5. Характеристика трихинеллы.
6. Ришта – характеристика, меры борьбы и профилактика.
7. Нитчатка Банкрофта и ее жизненный цикл.
8. Нематоды растений и их значение.
9. Приспособления круглых червей к паразитическому образу жизни.
10. Характеристика типа волосатиковых (Nematomorpha).

### Примеры вопросов письменной контрольной работы

#### Вопросы по теме «Общая характеристика типа Хордовых».

1. В чём значение зоологии хордовых для изучения общих вопросов биологии?
2. Расскажите о значении зоологии для сельского и лесного хозяйства, животноводства, защиты растений, рыбного хозяйства, личного хозяйства, здравоохранения, охраны природы, правильного использования природных богатств, преобразования природы.
3. Перечислите главнейшие отличия в организации хордовых (диагноз типа хордовых).
4. В чём главное отличие скелетной системы от скелета беспозвоночных, каковы биомеханические преимущества внутреннего – осевого – скелета перед наружным?

5. В чём главные отличия строения центральной нервной системы хордовых? Какова связь её со скелетной системой?
6. В чём проявляется метамерия у хордовых?
7. Назовите главные отличия пищеварительной системы, особенности её расположения.
8. В чём связь органов дыхания с пищеварительной системой?
9. Как расположены главные кровеносные сосуды, сердце?
10. Что такое вторичный рот, вторичная полость тела? Как они развиваются?
11. Как подразделяется тип хордовых?

### Примеры вопросов устного опроса

#### Вопросы по теме «Подтип Бесчерепные».

1. Какие животные относятся к бесчерепным? Много ли их? Где они живут?
2. Особенности образа жизни ланцетника. Как и чем он питается.
3. Форма тела ланцетника.
4. Особенности строения кожи ланцетника. Сходство с беспозвоночными.
5. Чем представлена скелетная система ланцетника? Что вообще называется скелетом? Каковы его функции?
6. Почему бесчерепные называются головохордовыми?
7. Что составляет центральную нервную систему ланцетника (ЦНС)? Как устроена нервная трубка?
8. Как устроены органы чувств у ланцетника? Что такое глазки Гессе, как они устроены, расположены, действуют?
9. Перечислите особенности кровеносной системы ланцетника.
10. Как устроены семенники и яичники у ланцетника, где и как они располагаются? Раздельны ли полы у ланцетника?
11. Как выводятся половые продукты из половых желез и где они оплодотворяются?
12. Что представляет собой личинка ланцетника?

### Примеры тестовых заданий

#### Тестовое задание по теме «Введение в зоологию». Вариант 1.

1. Зоология относится к наукам: а) общим; б) частным; в) прикладным.
2. Классификацию животных изучает наука: а) физиология; б) систематика; в) анатомия; в) экология
3. Основной таксономической категорией считается: а) род; б) семейство; в) вид; г) отряд
4. Родственные виды животных объединяют: а) в отряды; б) в семейства; в) в роды; г) в классы
5. Родственные отряды животных объединяют: а) в роды; б) в семейства; в) в типы; г) в классы
6. Соотнесите ученого и его вклад в науку биологии.

1 – Жан-Батист Ламарк	А) Доказал невозможность самозарождения микроорганизмов
2 – Карл Линней	Б) Создал первую теорию эволюции
3 – Луи Пастер	В) Ввел в практику бинарную номенклатуру
4 – Аристотель	Г) «Отец биологии», оставил многотомные труды с описаниями животных

7. Установите соответствие между признаком организма и царством, к которому он относится.

ЦАРСТВО	ПРИЗНАК ОРГАНИЗМА
1) Грибы	А) оболочка клеток содержит хитин
2) Животные	Б) рост неограничен
	В) клеточная стенка отсутствует
	Г) могут свободно передвигаться
	Д) в экосистеме выполняют роль консументов

	Е) в экосистеме выполняют роль редуцентов				
--	---	--	--	--	--

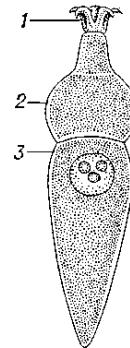
Ответ:

1				2		
---	--	--	--	---	--	--

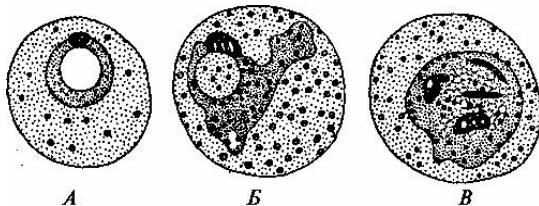
8. По способу питания животные являются: а) автотрофами; б) гетеротрофами.
9. Запасным углеводом в животной клетке является: а) крахмал; б) гликоген; в) хитин; г) целлюлоза
10. Какой метод используется при изучении под микроскопом передвижения амёбы обыкновенной? а) измерение; б) моделирование; в) сравнение; г) наблюдение

### Тестовое задание по теме «Тип Апикомплексы». Вариант 1

1. Тип апикомплексы объединяет около: а) 50 000 видов; б) 5 000 видов; в) 500 видов; г) 50 видов.
2. Апикомплексы паразитируют на: а) беспозвоночных животных; б) позвоночных животных; в) позвоночных и беспозвоночных животных; г) на растениях и грибах.
3. Органоиды движения у апикомплекс: а) отсутствуют; б) присутствуют только у зоитов; в) присутствуют только у гамет; г) присутствуют только у взрослой стадии.
4. Коноид – это: а) специфический органоид зоитов апикомплекс; б) специфический органоид гамонтов апикомплекс; в) ротовое отверстие; г) порошица
5. Какой отдел клетки грегарина обозначен на рисунке справа цифрой 1?  
а) эпимерит; б) протомерит; в) дейтомерит; г) цитостом.
6. Пелликула представляет собой: а) комплекс рибосом, лежащих под мембраной; б) цитоплазматическую мембрану, усиленную поверхностными элементами цитоскелета; в) комплекс видоизмененных митохондрий.
7. Самые крупные апикомплексы (до 16 мм в длину) относятся к: а) грегаринам; б) кокцидиям; в) пироплазмам; г) кровяным споровикам.
8. Объединение двух гамонтов в процессе копуляции у грегарин называется: а) коноид; б) сизигий; в) роптрия; г) ооциста.
9. Для жизненного цикла апикомплекс характерно: а) чередование бесполого (мерогонии) и полового (гамогонии) размножения; б) преобладание бесполого размножения; в) преобладание полового размножения.
10. Диплоидная стадия в жизненном цикле споровиков: а) гамонт; б) шизонт; в) зигота; г) зоит.
11. Шизогония – это: а) способ бесполого размножения, при котором дочерние клетки после акта митоза растут и восстанавливают все органоиды, характерные для материнской клетки; б) способ бесполого размножения, при котором происходит ряд последовательных митозов без стадий роста и увеличения объема клеток; в) способ бесполого размножения, при котором сначала несколько раз делится ядро, а затем следует разделение цитоплазмы; г) способ полового размножения.
12. Выберите определение для типа копуляции – изогамии: а) тип копуляции, при котором сливающиеся гаметы одинаковы морфологически и физиологически; б) тип копуляции, при котором сливающиеся гаметы различаются морфологически и физиологически, однако морфологические различия при этом невелики; в) тип копуляции, при котором сливающиеся гаметы различаются морфологически и физиологически, причем одна из гамет – крупная неподвижная, а вторая – мелкая подвижная.
13. Инфицирующая стадия в жизненном цикле апикомплекс называется: а) спорозоит; б) шизонт; в) гамонт; г) микрогамонт.
14. Переносчиком малярии являются: а) комары рода *Culex*; б) комары рода *Anopheles*; в) мухи рода *Glossina*; г) москиты рода *Phlebotomus*.
15. Из перечисленных организмов к споровикам **не** относится: а) эймерия; б) сувойка; в) токсоплазма; г) грегарина.



16. Внутриклеточный паразит на рисунке ниже – это: а) токсоплазма (*Toxoplasma*); б) кокцидия тейлерия (*Teileria*); в) эймерия (*Eimeria*); г) малярийный плазмодий (*Plasmodium*).



**Тестовые задания по разделу «Тип Хордовые».**

- Основными признаками хордовых являются: а) наличие нервной трубы; б) наличие вторичной полости тела; в) наличие хорды; г) присутствие дыхательных пигментов в крови; д) билатеральная симметрия; е) пульсирующая часть кровеносной системы расположена на брюшной стороне; ж) нервная система энтодермального происхождения; з) наличие жаберных щелей в глотке; и) расположение пищеварительной системы под хордой; к) расположение пищеварительной системы над хордой; л) глотка, хотя бы на эмбриональных стадиях развития, с жаберными щелями; м) наличие метамерии, хотя бы на эмбриональных стадиях развития.
- Эндостиль это: а) способ передвижения; б) секреторно-транспортная часть пищеварительной системы (глотки); в) верхняя часть глотки.
- Атриальная полость это: а) вторичная полость тела; б) первичная полость тела; в) полость кишки; г) полость, образованная сросшимися боковыми складками тела.
- Признаками эктодермального происхождения нервной трубы у ланцетника являются: а) невроцель; б) глазки Гессе; в) связь с кишечником на эмбриональной стадии развития; г) наличие невропора на эмбриональной стадии развития; д) совокупность этих признаков.
- Функции глотки у ланцетника: а) орган дыхания – дыхательная; б) орган пищеварения – пищеварительная; в) часть пищеварительной системы – захват пищи.
- Опорными элементами у ланцетника являются: а) эластотрихии; б) миосепты; в) позвоночник; г) жаберная решетка; д) хорда; е) соединительно-тканная оболочка хорды и нервной трубы; ж) целомическая жидкость.
- Гонады у ланцетника это: а) часть выделительной системы; б) половые железы самок; в) органы размножения ланцетника; г) половые железы.
- Ланцетник – представитель: а) круглоротов; б) головохордовых; в) хрящевых рыб; г) бесчерепных.
- У круглоротов дыхательная система представлена: а) наружными жабрами; б) внутренними жабрами; в) жаберными мешками эктодермального происхождения; г) жаберными мешками энтодермального происхождения.
- Минога имеет жаберные мешки в количестве: а) 4; б) 5; в) 7; г) 10; д) 14.
- Головной отдел миноги заканчивается: а) за головным мозгом; б) за жаберной решеткой; в) за околосердечным хрящом.
- Хвостовой плавник миноги: а) ланцетовидный; б)protoцеркальный; в) дифицеркальный; г) гомоцеркальный.
- По образу жизни минога это: а) эктопаразит; б) эндопаразит; в) мирная; г) хищник.
- Сердце у миноги имеет отделов: а) 2; б) 3; в) 4; г) 5.
- Органами выделения у миноги являются: а) протонефридии; б) метанефридии; в) мезонефрические почки; г) метанефрические почки.
- Осевой скелет миног представлен: а) хордой; б) хрящевыми позвонками; в) элементами верхних дуг позвонков; г) хорда с элементами верхних дуг позвонков; д) хорда с элементами верхних и нижних дуг позвонков.
- Половые железы миног: а) имеют половые протоки; б) не имеют половых протоков; в) парные; г) непарные.

18. Чешуя акулы: а) ганоидная; б) костная; в) плакоидная; г) космоидная.
19. Парные плавники у акул: а) спинные; б) анальные; в) грудные; г) брюшные.
20. Плечевой пояс акул соединен: а) с черепом; б) с осевым скелетом; в) залегает свободно.
21. Челюстная дуга у акул причленяется к осевому скелету посредством: а) подвеска; б) гиоида; в) копулы; г) меккелева хряща.
22. Функции гидростатического органа у акул выполняет: а) плавательный пузырь; б) печень; в) ректальная железа.
23. Спиральный клапан толстой кишки у акул выполняет функцию: а) гидростатического органа; б) удлинения кишки; в) увеличение площади поверхности всасывания.
24. Функцию выведения половых продуктов у самок хрящевых рыб выполняет: а) мочеточник; б) Мюллеров канал; в) Вольфов канал; г) мочеполовой синус.
25. Функцию выведения половых продуктов у самцов хрящевых рыб выполняет: а) Мюллеров канал; б) Вольфов канал; в) мочеполовой синус.
26. Форма позвонков у хрящевых рыб: а) амфицельная; б) процельная; в) опистоцельная.
27. У костных рыб верхнеушная кость граничит с: а) сошником; б) носовой; в) верхней затылочной; г) небной; д) крыловидно-ушной; е) глазо-клиновидной.
28. У костных рыб висцеральных дуг: а) 2; б) 4; в) 5; г) 6; д) 7; е)
29. Для черепа костных рыб характерна: а) аутостилия; б) амфиостилия; в) гиостилия.
30. Плечевой пояс костных рыб соединен с осевым скелетом через: а) подклейтрум; б) коракоид; в) лопатку; г) клейтрум; д) верхнезатылочную кость.
31. Плавательный пузырь производное: а) глотки; б) пищевода; в) желудка; г) 12-ти перстной кишки; д) тонкой кишки; е) толстой кишки.
32. Половые железы связаны с выделительной системой: а) у самок; б) у самцов; в) у всех.
33. Амия (ильная рыба) является представителем: а) н/отр. Многоперов; б) н/отр. Хрящевых ганоидов; в) н/отр. Костных ганоидов; г) н/отр. Костистых.
34. Рогозуб является представителем: а) н/отр. Кистеперые; б) н/отр. Двоякодышащие; в) н/отр. Многоперы; г) н/отр. Костные ганоиды; д) н/отр. Хрящевые ганоиды; е) н/отр. Костистые
35. Группами костных рыб, в сердце которых развит артериальный конус, являются: а) н/отр. Кистеперые; б) н/отр. Двоякодышащие; в) н/отр. Многоперы; г) н/отр. Костные ганоиды; д) н/отр. Хрящевые ганоиды; е) н/отр. Костистые.
36. У двоякодышащих легкие являются: а) выростами глотки; б) выростами спинной части пищевода; в) выростами брюшной части пищевода; г) выростами желудка; д) видоизмененным плавательным пузырем.
37. Функции кожи амфибий: а) дыхательная; б) выделительная; в) барьерная; г) защитная; д) сигнальная; е) коммуникативная; ж) опорная.
38. Кожа земноводных имеет: а) железистые клетки; б) железистые поля; в) слизистые железы; г) потовые железы; д) сальные железы; е) мускусные железы.
39. Череп земноводных: а) тропибазальный; б) платибазальный; в) тропибазальный с расширенным основанием.
40. Стремечко производное: а) квадратной кости; б) гиоида; в) гиомандибулярия; г) копулы.
41. Механизм дыхания у амфибий: а) грудной; б) рото-глоточный; в) пассивный.
42. В шейном отделе амфибий число позвонков: а) 1; б) 2; в) 3; г) больше.
43. У амфибий половые железы связаны с выделительной системой: а) у самок; б) у самцов; в) у всех.
44. Краснобрюхая жерлянка относится к семейству: а) жабы; б) настоящие лягушки; в) круглоязычные; г) чесночница.
45. Лягушка травяная имеет зубы: а) на нижней челюсти; б) на верхней челюсти; в) на обеих челюстях; г) не имеет зубов на челюстях.

46. Орган слуха у амфибий представлен: а) внутренним ухом; б) средним ухом; в) наружным ухом; г) отсутствует.

47. У амфибий кровь от сердца к голове поступает из: а) левой дуги аорты; б) правой дуги аорты; в) обеих системных дуг.

48. Неотения это: а) бесполое размножение; б) гермафродитизм; в) размножение на личиночной стадии; г) способ питания личинок земноводных.

49. Череп рептилий: а) стегального типа; б) зигального типа.

50. Венечная кость у рептилий располагается: а) в крыше черепа; б) в подъязычной дуге; в) в челюстной дуге; г) в плечевом поясе.

51. Количество отделов в осевом скелете рептилий: а) 2-3; б) 4-5; в) 6.

52. Почки рептилий: а) первичные; б) тулowiщные; в) тазовые.

53. Кровь в голову и передние конечности рептилий поступает из: а) правой дуги аорты; б) левой дуги аорты; в) обеих системных дуг.

54. Интертарзальный сустав расположен между костями: а) голени и стопы; б) верхним и средним рядами костей предплюсны; в) плечом и предплечьем; г) костями предплечья и кисти; д) верхними и средними рядами костей запястья.

55. Череп рептилий связан с осевым скелетом: а) 1 затылочным мышцелком; б) 2 затылочными мышцелками; в) 3 затылочными мышцелками; г) неподвижно.

56. Легкие рептилий имеют строение: а) мешкообразное; б) ячеистое; в) перегородчатое; г) губчатое; д) альвеолярное.

### **Примерные темы докладов (устных сообщений)**

#### **По теме «Низшие многоклеточные (Parazoa)»**

1. Теории происхождения многоклеточных животных.
2. Положение губок в системе животных и вопрос об их происхождении.
3. Трихоплакс: история открытия, строение, образ жизни. Положение в системе животных и вопрос происхождения.
4. Разнообразие и экологическое значение пресноводных губок
5. Разнообразие и экологическое значение морских губок
6. Разнообразие скелетных элементов губок
7. Размножение и развитие губок
8. Происхождение и эволюция губок
9. Экологическое значение губок. Симбионты губок.
10. Практическое применение губок

#### **По теме «Рыбы».**

1. Общий обзор системы хрящевых рыб.
2. Характеристика отрядов равнозубообразные и многожаберникообразные акулы.
3. Характеристика отрядов кархаринообразные акулы и ламнообразные акулы.
4. Сравнительная характеристика отрядов пилоносообразные акулы и пилорылообразные скаты.
5. Характеристика отряда гносеобразные, или электрические скаты.
6. Характеристика отряда химерообразные.
7. Общий обзор системы костных рыб.
8. Характеристика отряда сельдеобразные.
9. Характеристика отряда лососеобразные.
10. Характеристика отряда карпообразные.
11. Характеристика отряда целакантообразные.

### **Примерные вопросы к экзамену в 1 семестре**

1. Предмет зоологии и ее место в системе биологических наук. История зоологии.

2. Общая характеристика и классификация простейших. Экологическое значение простейших.
3. Способы размножения и примеры жизненных циклов простейших.
4. Характеристика жгутиковых. Растительные жгутиконосцы (*Phytomastigina*). Строение и особенности биологии эвглены зеленой.
5. Животные жгутиконосцы (*Zoomastigina*). Жгутиконосцы – паразиты человека. Понятие о трансмиссивных и очаговых заболеваниях.
6. Характеристика саркодовых. Строение амебы протея. Раковинные корненожки. Дизентерийная амеба.
7. Фораминиферы: особенности организации, жизненный цикл, значение в природе.
8. Общая характеристика типа Аликомплексы, жизненный цикл, строение зоитов.
9. Грегарины. Кокцидии. Особенности строения, жизненные циклы, поражаемые животные.
10. Кровяные споровики. Малярийный плазмодий: жизненный цикл, переносчики, опасность для человека. Пироплазмы.
11. Тип Инфузории. Строение инфузории-туфельки. Особенности полового процесса у инфузорий. Основные представители пресноводных инфузорий. Экологическое и практическое значение инфузорий.
12. Теории происхождения многоклеточных животных. Трихоплакс как наиболее низкоорганизованное многоклеточное животное.
13. Общая характеристика губок как низших многоклеточных животных. Морфологические типы губок. Значение в природе.
14. Общая характеристика и классификация кишечнополостных. Отличия гребневиков и книдарий.
15. Пресноводная гидра, ее организация и образ жизни. Гидроидные полипы и гидромедузы.
16. Характеристика класса сцифоидных медуз. Черты более высокой организации по сравнению с гидроидными.
17. Характеристика класса коралловые полипы. Черты более высокой организации по сравнению с другими классами книдарий.
18. Рифообразующие кораллы, их биология, распространение и роль в образовании рифов и островов.
19. Общая характеристика и классификация типа плоских червей.
20. Ресничные черви: особенности их организации, распространение, значение в природе.
21. Характеристика трематод. Морфологические и биологические особенности, связанные с паразитизмом.
22. Жизненный цикл трематод, понятие о промежуточном, дополнительном и окончательном хозяине. Основные представители класса на Дальнем Востоке России, профилактика заражения.
23. Характерные черты строения моногенетических сосальщиков, связанные с эктопаразитическим образом жизни. Экологическое и практическое значение моногеней.
24. Ленточные черви как характерные представители эндопаразитов. Морфологические и биологические особенности, связанные с паразитизмом.
25. Свиной и бычий цепни, широкий лентец: особенности строения, жизненные циклы, профилактика заражения.
26. Общая характеристика круглых червей. Значение в природе и жизни человека.
27. Основные паразиты человека из типа нематод. Аскарида человеческая, детская остирица, трихинелла спиральная: особенности строения, жизненные циклы, меры профилактики.
28. Тип Волосатики. Характерные черты строения, жизненный цикл, экологические

особенности.

29. Биологические особенности паразитических червей, обеспечивающие поддержание численности вида.

30. Общая характеристика и классификация типа кольчатых червей. Метамерия, формы ее проявления у различных аннелид и ее биологическое значение.

31. Многощетинковые кольчецы, особенности их организации, образа жизни, размножения и развития. Экологическое и практическое значение.

32. Малощетинковые кольчецы, особенности их организации и биологии на примере дождевого червя. Роль в природе и значение для человека.

33. Пиявки, важнейшие черты их организации. Значение в природе и жизни человека.

34. Особенности строения пищеварительной, выделительной, нервной систем червей разных типов.

35. Общая характеристика и классификация типа моллюсков. Объем группы, экологическое значение.

36. Общая характеристика и классификация брюхоногих моллюсков. Образ жизни и значение в природе и жизни человека.

37. Особенности организации двустворчатых моллюсков. Образ жизни и значение в природе и жизни человека.

38. Характеристика головоногих моллюсков, особенности их строения в связи с образом жизни. Экологическое значение.

39. Общая характеристика и основные систематические группы членистоногих.

40. Общая характеристика и классификация ракообразных. Образ жизни основных групп; значение в природе и жизни человека.

41. Речной рак: строение, сегментация и деление тела на отделы. Конечности и их функциональная специализация.

42. Эволюция и классификация хелицеровых. Класс Морские пауки. Класс Мечехвосты.

43. Особенности организации паукообразных как наземных, в большинстве своем хищных хелицеровых. Отряд пауки, экологическое и практическое значение.

44. Скорпионы, черты их организации, образ жизни.

45. Отряд клещи, их особенности, представители, экологическое и практическое значение.

46. Особенности организации многоножек как связанных с почвой наземных членистоногих.

47. Особенности внешней и внутренней организации насекомых. Значение в природе.

48. Органы передвижения насекомых. Варианты строения крыльев и ног у разных отрядов насекомых.

49. Органы дыхания водных и наземных членистоногих, их происхождение.

50. Полный и неполный метаморфоз насекомых. Биологическое значение стадий жизненного цикла. Диапауза в развитии насекомых.

51. Отряд стрекозы: особенности строения, образ жизни, значение в природе.

52. Отряд прямокрылые, их особенности, представители, значение в природе и жизни человека.

53. Отряд клопы, особенности организации, представители, экологическое значение.

54. Отряд равнокрылые, их особенности, представители, экологическое значение.

55. Отряд блохи, отряд вши. Особенности организации, обусловленные эктопаразитизмом. Основные представители, экологическое и практическое значение.

56. Особенности строения жесткокрылых (жуков). Главнейшие семейства, представители, экологическое и практическое значение.

57. Отряд перепончатокрылые: особенности организации, представители, экологи-

ческое и практическое значение.

58. Отряд чешуекрылые: особенности организации, представители, экологическое и практическое значение.

59. Отряд двукрылые: особенности организации, представители, экологическое и практическое значение.

60. Общая характеристика типа иглокожих. Морфология, классификация, представители, образ жизни и значение в природе и жизни человека.

### **Примерные вопросы к зачету с оценкой во 2 семестре**

1. Общая характеристика типа хордовых и его классификация.
2. Организация бесчерепных.
3. Кровеносная система ланцетника.
4. Особенности строения и онтогенетического развития личиночнохордовых.
5. Особенности организации, биологии, классификации, хозяйственное значение и происхождение круглоротых.
6. Схема кровообращения круглоротых.
7. Особенности организации и экологии двоякодышащих и кистеперых рыб. Современное распространение.
8. Особенности строения, классификация и промысловое значение пластинчатожаберных рыб.
9. Строение скелета хрящевой рыбы. Происхождение челюстного аппарата.
10. Особенности организации и экологии хрящекостных рыб. Хозяйственное значение.
11. Схема кровообращения костистой рыбы.
12. Строение скелета костистой рыбы. Два типа окостенений.
13. Жизненный цикл рыб. Миграции, их причины и типы.
14. Экологические группы рыб и особенности их организации в связи с условиями существования и образом жизни. Типы формы тела у рыб.
15. Плодовитость рыб и её связь с условиями развития потомства.
16. Группы рыб по местам нереста.
17. Рост и возраст, деление рыб на группы по времени наступления половозрелости и значение вопроса в хозяйственной практике.
18. Классификация подкласса лучеперые рыбы. Характеристика основных отрядов и их хозяйственное значение.
19. Происхождение и филогения круглоротых и рыб.
20. Происхождение земноводных.
21. Особенности организаций амфибий в связи с земноводным образом жизни.
22. Строение скелета лягушки.
23. Особенности строения и функционирования кровеносной системы амфибий.
24. Механизм распределения крови у бесхвостых амфибий. Схема кровообращения лягушки.
25. Пищеварительная система, питание и практическое значение амфибий.
26. Систематика класса земноводных. Характеристика отрядов, основные семейства, распространение.
27. Происхождение и эволюция пресмыкающихся.
28. Характерные признаки анамний и амниот.
29. Приспособительные к наземному существованию особенности организации пресмыкающихся как низших амниотических животных.
30. Эволюция дыхательной системы позвоночных животных.
31. Строение скелета ящерицы, его особенности у змей, черепах.
32. Особенности кровеносной системы пресмыкающихся.
33. Мочеполовая система, особенности размножения и развития пресмыкающихся

как амниотических животных.

34. Характеристика отряда чешуйчатых пресмыкающихся. Основные подотряды, семейства, представители, распространение, значение.

35. Характеристика отряда черепах.

36. Характеристика отряда крокодилы.

37. Происхождение птиц.

38. Строение скелета и мускулатуры птиц и их особенности в связи с приспособлением к полету.

39. Обзор строения и функционирования органов дыхания и кровообращения птиц. Механизм двойного дыхания.

40. Особенности строения и функционирования пищеварительной системы птиц.

41. Строение и функционирование центральной нервной системы и органов чувств птиц. Поведение.

42. Особенности функционирования мочеполовой системы птиц. Строение яйцевых оболочек. Развитие яйца.

43. Формы взаимоотношения полов у птиц. Брачное поведение /токование, пение и д.р./ и его биологический смысл. Типы гнездования и вероятные причины их возникновения.

44. Прогрессивные черты в размножении птиц. Принципы классификации птичьих гнезд.

45. Птенцовые и выводковые птицы и особенности заботы о потомстве у них.

46. Основные экологические группы птиц и их адаптивные особенности.

47. Миграции птиц, их типы и причины, биологический смысл и методы изучения.

48. Вероятные механизмы ориентации и навигации птиц.

49. Характеристика отрядов страусовых птиц.

50. Характеристика надотряда пингвины.

51. Характеристика отрядов чайки, чистики, кулики.

52. Характеристика отряда аистообразных. Редкие виды и их охрана.

53. Отряд дневные хищные птицы /характеристика, классификация, распространение, хозяйственное значение и меры охраны

54. Отряд совы.

55. Характеристика отряда куриные. Редкие виды. Происхождение домашних пород.

56. Характеристика отрядов журавлеобразные, пастушковые и дрофы. Редкие и исчезающие виды и их охрана.

57. Отряд гусеобразные: характеристика, систематика, представители, хозяйственное значение. Редкие виды. Происхождение домашних пород.

58. Отряд кукушки и голуби. Происхождение домашних пород голубей.

59. Характеристика отрядов дятлообразные и веслоногие.

60. Отряд воробьиные. Роль в сельском и лесном хозяйствах, эпизоотическое, эпидемиологическое значение. Охрана и привлечение.

61. Прогрессивные особенности в организации млекопитающих.

62. Происхождение и филогения млекопитающих.

63. Строение и функционирование кожных покровов и их производных у млекопитающих.

64. Особенности строения черепа млекопитающих.

65. Особенности зубной системы млекопитающих. Зубные формулы (с примерами).

66. Особенности строения и функционирования дыхательной и кровеносной систем млекопитающих.

67. Строение пищеварительной системы млекопитающих.

68. Мочеполовая система и особенности размножения млекопитающих. Плацента и её значение.

69. Приспособления к переживанию неблагоприятных сезонных условий у млекопитающих.

70. Характеристика подкласса первозверей.

71. Характерные морфологические и биологические особенности отряда сумчатых млекопитающих. Современное распространение. Причины многообразия в Австралии.

72. Характеристика отряда непарнокопытных. Редкие виды. Происхождение домашних пород непарнокопытных.

73. Характеристика отряда парнокопытных. Редкие виды. Одомашненные виды.

74. Отряд насекомоядные.

75. Отряд грызуны. Практическое значение: промысловые виды, вредители сельского и лесного хозяйства и меры борьбы с ними, эпизоотическое и эпидемиологическое значение.

76. Отряды неполнозубые и ящеры.

77. Характеристика отряда китообразных.

78. Промысловые звери РФ. Пушной и дичный промысел. Охрана и акклиматизация полезных млекопитающих.

79. Характеристика отряда рукокрылых.

80. Характеристика отряда приматов, многообразие и географическое распространение приматов. Положение человека в системе животных.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Система электронной поддержки обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

## **8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в разделе «Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т. п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## **9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ**

### **9.1 Литература**

1. Абдурахманов, Г. М. Основы зоологии и зоогеографии: учеб. для студентов пед. вузов / Г. М. Абдурахманов, И. К. Лопатин, Ш. И. Исмаилов. – М.: Академия, 2001. – 495, [1] с. : ил. (17 экз.)

2. Гуртовой, Н. Н. Систематика и анатомия хордовых животных [Text]: краткий курс: учеб. пособие для студ. вузов / Н. Н. Гуртовой. – М.: Академкнига, 2004. – 142 с. : ил. (10 экз.)
3. Дауда Т. А. Зоология беспозвоночных. Учебное пособие / Т. А. Дауда, А. Г. Кошаев. Серия: Учебники для вузов. Специальная литература. – СПб, Лань. – 2014. – 208 с. (Электронный ресурс: ЭБС «Лань»)
4. Ердаков Л. Н. Зоология с основами экологии: учебное пособие / Л.Н. Ердаков. – учеб. пособие для студ. вузов. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 223 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). (15 экз.)
5. Жизнь животных. В 7 томах. Издание 2-е, перераб. – М.: Просвещение, 1983-1989. – 3150 с.
6. Карташев, Н.Н. Практикум по зоологии позвоночных: учебное пособие для студентов биол. спец. университетов / Н.Н. Карташев, В.Е. Соколов, И.А. Шилов: – 2-е изд.-М.: Высшая школа, 1981. – 320 с. (27 экз.)
7. Константинов, В.М. Зоология позвоночных: учебник для студ. учреждений высш. пед. проф. образования / В. М. Константинов, С. П. Наумов, С. П. Шаталова. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 448 с. (28 экз.)
8. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: учеб. пособие для студ. вузов / под ред. В. М. Константина. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2004. – 271 с. (22 экз.)
9. Наумов, С.П. Зоология позвоночных [Текст]: учеб. для студентов пед. ин-тов по биол. спец. / С. П. Наумов. – 4-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1982. – 464 с. (52 экз.)
10. Позвоночные животные и наблюдения за ними в природе: учеб. пособие для студ. биологических фак. пед. вузов. – М.: Академия, 1999. – 194 с. (5 экз.)
11. Потапов, И. В. Зоология с основами экологии животных: учеб. пособие для студ. пед. вузов / И. В. Потапов. – М.: Академия, 2001. – 291, [5] с. : ил. (17 экз.)
12. Стрельцов, А.Н. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие / А.Н. Стрельцов, П.Е. Осипов, К.С. Гонта; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, БГПУ. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. – 150 с. : ил. (20 экз.)
13. Харченко, Н. А. Биология зверей и птиц [Text]: учеб. для студ. вузов, обуч. по направлению "Лесное хозяйство и ландшафтное строительство" / Н. А. Харченко, Ю. П. Лихацкий. – М.: Академия, 2003. – 382 с. (6 экз.)
14. Черёмкин, И.М. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных / И.М. Черемкин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, БГПУ. - Благовещенск : Изд-во БГПУ, 2012. - 48 с. (20 экз.)
15. Шарова, И.Х. Зоология беспозвоночных: учебник для студ. вузов / И. Х. Шарова. – М.: Владос, 2002. – 592 с. (135 экз.)
16. Шалапенок, Е. С. Практикум по зоологии беспозвоночных: учеб. пособие для студ. биологич. спец. вузов / Е. С. Шалапенок, С. В. Буга. – Минск: Новое знание, 2002. – 272 с. : ил. (21 экз.)
17. Шапкин, В.А. Практикум по зоологии беспозвоночных / В.А. Шапкин, З.И. Тюмасева, И.В. Машкова, Е.В. Гуськова. – М.: Академия, 2003. – 208 с. (15 экз.)
18. Шарова, И.Х. Преподавание зоологии в школе: метод. рекомендации, поурочное планирование, внеклассная работа / И.Х. Шарова, С.П. Шаталова, К.В. Макаров. – М.: Айрис-пресс, 2006. – 171,[1] с. : ил. (5 экз.)

## 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>.
2. Портал научной электронной библиотеки – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
3. Информационная поисковая система (ИПС) по биоразнообразию позвоночных животных России. – <http://www.sevin.ru/vertebrates/>

4. Информационная поисковая система по фауне и флоре заповедников России. – <http://www.sevin.ru/natreserves/>
5. ЗООИНТ – ЗООлогическая ИНТегрированная информационно-поисковая система. – [https://www.zin.ru/projects/zoooint\\_r/zoooint02.htm](https://www.zin.ru/projects/zoooint_r/zoooint02.htm)
6. Биоразнообразие животных. Всероссийская информационная система. – <https://www.zin.ru/ZooDiv/index.html>
7. Зоологический музей Московского университета. – <http://zmmu.msu.ru/>
8. Союз охраны птиц России. – <http://www.rbcu.ru/>
9. Проект «Вся биология» – <https://www.sbio.info/>
10. iNaturalist – социальная сеть для любителей природы и учёных-биологов, построенная с целью картографирования и описания наблюдений за биоразнообразием Земли - <https://www.inaturalist.org/>

### **9.3 Электронно-библиотечные ресурсы**

1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник <http://polpred.com/news>.
2. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>.

## **10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером(рами) с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, коммутатором для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (стенды, препараты, биологические коллекции, мультимедийные презентации, видеофильмы).

Для проведения практических занятий также используется Учебная лаборатория зоологии, укомплектованная следующим оборудованием:

- Комплект столов лабораторных
- Стол преподавателя
- Пюпитр
- Аудиторная доска
- Компьютер с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением
  - Мультимедийный проектор
  - Экспозиционный экран
  - Микроскоп биологический «Микромед» С-1 (12 шт.)
  - Микроскоп монокулярный МС-10 (1 шт.)
  - Микроскоп бинокулярный МБС-10 (2 шт.)
  - Цифровая камера – окуляр для микроскопа (1 шт.)
  - Учебно-наглядные пособия: микропрепараты, влажные и сухие препараты животных, коллекции насекомых, коллекции раковин моллюсков и др.

Для ряда занятий используется также Зоологический музей, укомплектованный следующим оборудованием:

- Стол лабораторный
- Стол компьютерный
- Компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением
- Принтер
- Лампа-лупа на штативе (1 шт.)
- Микроскоп бинокулярный МБС-10 (2 шт.)
- Микроскоп стерео «Микромед» МС-1 (1 шт.)

- Микроскоп стерео МС 1150Т (1 шт.)
- Цифровая камера- окуляр для микроскопа (2 шт.)
- Видеокамера цифровая для микроскопа (1 шт.)
- Экспозиционные витрины и стенды
- Музейная коллекция
- Набор учебных фильмов на дисках и кассетах
- Препараторское оборудование: расправилки, булавки, булавки энтомологические, пинцеты, ножницы, препаровальные иглы, эксикаторы, реактивы

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ и др.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Windows, Linux; офисные программы Microsoft Office, LibreOffice, OpenOffice; Adobe Photoshop, DrWeb antivirus и т.д.

**Разработчики:** Е.И Маликова, к.б.н., доцент кафедры биологии и МОБ  
И.М. Черёмкин, к.б.н., доцент кафедры биологии и МОБ

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

### **Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2021/2022 уч. г.**

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021/2022 уч. г. на заседании кафедры (протокол № 1 от 8 сентября 2021 г.).

В рабочую программу внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 1	
№ страницы с изменением: 68	
Исключить:	Включить:
	В пункт 9.3: ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>

### **Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2022/2023 уч. г.**

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022/2023 учебном году на заседании кафедры (протокол № 8 от 26 мая 2022 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения: 2	
№ страницы с изменением: 66-68	
В Раздел 9 внесены изменения в список литературы, в базы данных и информационно-справочные системы, в электронно-библиотечные ресурсы. Указаны ссылки, обеспечивающие доступ обучающимся к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам с сайта ФГБОУ ВО «БГПУ».	