



## Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП .....	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины .....	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
5. Содержание дисциплины .....	5
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины .....	5
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами .....	9
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий .....	10
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	11
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) .....	17
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	
а) основная литература .....	18
б) дополнительная литература .....	18
в) программное обеспечение .....	19
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы .....	19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	20
10. Образовательные технологии .....	20
11. Оценочные средства (ОС) .....	21

### **1. Цели и задачи дисциплины:**

Зоология беспозвоночных – один из разделов биологической науки. Она представляет интерес не только для теоретиков, изучающих биологические процессы, но и для практиков, чьи интересы лежат в сфере производства. Знание объектов, изучаемых в зоологии, закономерностей их жизнедеятельности вносит вклад в развитие экологии, биогеографии, физиологии, эволюционного учения и другие разделы биологии. Изучение дисциплины формирует научное мировоззрение человека.

**Целью** преподавания дисциплины является формирование у студентов-биологов: глубоких базовых теоретических и практических **знаний** в области зоологии; объективного представления о путях и механизмах эволюции; современных представлений о разнообразии мира животных как части биосферы и роли животных в ее устойчивом развитии. **Целью** преподавания зоологии беспозвоночных является также: формирование **умений и навыков** использования современного оборудования для изучения зоологических объектов; навыки изготовления и изучения микро- и макропрепаратов беспозвоночных животных; умения распознавать элементы структуры организмов, размерного соотношения и топографии органов; навыки идентификации животных; навыки анализа и оформления полученных результатов.

**Задачами** изучения дисциплины «Зоология беспозвоночных» являются:

- формирование знаний об истории развития зоологии и вкладе отечественных ученых в дело изучения животных;
- формирование знаний о многообразии и систематике животных;
- формирование знаний о морфологии, анатомии, физиологии, эмбриологии животных;
- умение пользоваться современными методами исследования природных явлений и процессов;
- познания филогенетики, экологии животных, роли животных в жизни природы и человека;
- способность проводить анализ эволюционного развития животного мира;
- возможность применять полученные знания в рациональном использовании природных ресурсов и охране окружающей среды;
- формирование компетенций, соответствующих уровню подготовки специалиста для научно-исследовательской и научно-производственной деятельности.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Зоология беспозвоночных» относится к блоку 1 «Дисциплины» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 «Биология», является базовой дисциплиной и изучается во 2 семестре. Содержание курса базируется на биологических знаниях, полученных в школе, и при изучении дисциплин «Общая биология», «Основы биологической номенклатуры».

Курс необходим при изучении последующих предметов, рассматривающих вопросы филогении, биоразнообразия и экологии, таких как «Байкаловедение», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»; а также может быть использован при написании ВКР.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы; способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов;

ОПК-4: способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владение знанием механизмов гомеостатической

регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем;

ОПК-6: способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой;

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** разнообразие крупных таксономических групп животных, особенности их морфологии, анатомии, некоторых аспектах их физиологии, экологии, экономической и социальной значимости, пути и механизмы эволюции основных групп животных и их филогенетические взаимоотношения.

**Уметь:** использовать современные методики и оборудование для изучения зоологических объектов, анализа и оформления полученных результатов.

**Владеть:** навыками идентификации животных, определения их макротаксономического положения, навыками распознавания их структурных морфологических и анатомических элементов.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		2			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	84/2,3	84/2,3			
<b>Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий</b>	28/0,78	28/0,78			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	42/1,15	42/1,15			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	42/1,15	42/1,15			
КСР	4/0,1	4/0,1			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	29/0,8	29/0,8			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)	9/0,25	9/0,25			
<i>Другие виды самостоятельной работы (выполнение письменных самостоятельных работ, подготовка к экзамену)</i>	20/0,55	20/0,55			
Контактная работа	88/2,4	88/2,4			
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	27/0,8	27/0,8			
Общая трудоемкость	часы	144	144		
	зачетные единицы	4	4		

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Содержание разделов и тем дисциплины:

**ВВЕДЕНИЕ.** Зоология как комплексная наука о морфологии, анатомии, физиологии, экологии и биоразнообразии животных. Животные как тип организации, его основные признаки – гетеротрофия, анимальный тип питания. Место животных в трофических цепях и в биосфере Земли в целом. Эволюционные аспекты зоологии, основные закономерности филогенеза животного мира, современные представления о царствах (кластерах) живой природы. Биоразнообразие, принципы филогенетической систематики и построения иерархической таксономии царств живой природы. Современное состояние животного мира и проблемы сохранения его разнообразия. Основные этапы развития зоологии в мире и в России.

## **Тема 1. ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ.**

**1.1. Понятие о протистах** и о “Protozoa”, как одноклеточных организмах животного типа организации, экологические предпосылки и причины их возникновения. Сущностные имманентные признаки “простейших животных” (морфологические, онтогенетические, филогенетические). Основные органеллы клетки простейших. Монадные и саркодовые простейшие. Классификация их жизненных циклов, способы размножения. Единство и многообразие групп Protozoa, современные представления об их месте в царствах органического мира. Направления эволюции, моноэнергидные и полиэнергидные простейшие, сомателла.

**1.2. Тип организации жгутиконосцев (Mastigophora).** Растительные и животные жгутиконосцы: пути и многократность выхода жгутиковых форм на животный уровень организации. Строение и функциональные особенности жгутика, связь локомоции и питания, характерная для животных. Морфология клетки, клеточные оболочки, органеллы. Питание и пищеварение, выделение продуктов обмена веществ, дыхание, осморегуляция. Способы размножения и жизненные циклы. Основные экологические группы жгутиконосцев, их значение в природе. Паразитические Mastigophora.

**1.3. Тип организации саркодовых.** Саркодовые (Sarcodina), как вторично упрощенные одноклеточные животные, родственные жгутиконосцам, бистадиальные организмы. Морфологические и функциональные особенности, строение клеточной оболочки, псевдоподии, размножение и генеративные циклы. Разнообразие саркодовых, экологическая и геоморфологическая роль отдельных таксономических групп, факультативные и облигатные паразиты человека..

**1.4. Тип Ciliophora.** Инфузории, как наиболее высокоорганизованные простейшие. Организация ресничного покрова и кортекса, разнообразие экстремом. Усложнение строения органелл питания, пищеварения, осморегуляции. Экофизиологические характеристики инфузорий: кинетика, трофика, поведение, интенсивность обмена веществ. Ядерный дуализм, полиплоидизация генома, особенности генеративного цикла, конъюгация. Таксономическое разнообразие Ciliophora, их значение в водных экосистемах, паразиты человека и животных.

**1.5. Тип Apicomplexa.** Филогенетическая связь Apicomplexa и других Alveolata. План строения грегаринов, жизненные циклы, распространение и значение в природе. Споровики – одна из важнейших паразитических групп животных. Строение отдельных фаз жизненного цикла, способы размножения – шизогония, половой процесс, спорогония. Морфофизиологические и биохимические адаптации к пенетрации и приживанию в хозяевах, апикальный комплекс органелл. Моногенетические и дигенетические споровики. Основные таксономические группы, болезнетворные кокцидии и кровяные споровики, их медицинское значение, понятие о трансмиссивных заболеваниях.

Другие типы простейших животных, проблемные вопросы систематики. Классическая и альтернативные макросистемы Protozoa. Филогенетические отношения простейших с другими группами организмов.

**Тема 2. МНОГОКЛЕТОЧНОСТЬ ЖИВОТНЫХ.** Характерные черты организации Metazoa. Уровни организации: клеточный, тканевой, систем органов. Особенности онтогенеза и генеративного цикла. Основные стадии эмбриогенеза Экологическая обусловленность и время появления многоклеточных животных. Моно- или полифилия? Основные блоки гипотез происхождения многоклеточности: симбиогенез, колониальность, компартментация (целлюляризация). Критика гипотезы целлюляризации Иеринга-Хаджи. Наиболее вероятный путь – происхождение от колониальных простейших. Гипотезы гастреи (Геккель) и плакулы (Бючли). Функциональность фагоцителлы Мечникова, дальнейшая разработка этой гипотезы Ивановым. Становление двуслойности, морфофункциональная дифференциация кинобласта и фагоцитобласта, их производные - эктодерма и энтодерма. Основные пути эволюции и филогенетические линии многоклеточных животных.

### **Тема 3. PARAZOA**

**3.1. *Tun Placozoa*.** Уровень организации фагоцителлы. Движение, питание; размножение.

**3.2. *Tun Spongia* (Губки).** Клеточный уровень организации. План строения, ирригационная система. Пинакодерма, хоанодерма и мезохил, клеточный состав, скелет. Функциональные и физиологические характеристики губок. Особенности размножения, эмбриональное и постэмбриональное развитие губок. Колониальные и вторичноодиочные губки. Их место в макросистеме животных, таксономический состав. Экология и значение губок, как естественных биофильтраторов.

Другие дотканевые таксоны животных – *Orthonectida*? *Dicyemida*? *Mixozoa*, их строение, биология и положение в системе животных (выносятся на самостоятельную разработку)

### **Тема 4. ДВУСЛОЙНЫЕ ЖИВОТНЫЕ (Radialia).**

**4.1. *Tun Coelenterata* (Кишечнополостные).** Тканевой уровень организации. Двуслойность. Основные понятия симметрии, ее экологическая обусловленность. Радиальная симметрия. Строение экто-, энтодермы и гастральной полости. Мышечное движение, развитие органов чувств и нервной системы от плексуса к ганглиям. Клеточный состав, книдоциты. Особенности строения полипов и медуз. Размножение, эмбриогенез и генеративный цикл. Метагенез. Развитие колониальности, полиморфизм и кормусы. Главные группы кишечнополостных, их роль в природе, герматипные (рифостроящие) кораллы.

**4.2. *Tun. Ctenophora* (Гребневика).** Характер симметрии и двуслойности. План строения. Характерные признаки – ресничное движение, коллобласты. Размножение и развитие. Экология.

### **Тема 5. Bilateria. ПАРЕНХИМАТОЗНЫЕ ЧЕРВИ**

**5.1. *Tun Plathelminthes* (Плоские черви).** Уровень систем органов. Билатеральная симметрия и трехслойность, понятие о мезодерме. Производные экто-, энто- и мезодермы. План строения: кожно-мышечный мешок, паренхима, замкнутый кишечник. Ресничное и мышечное движение. Эволюция нервной системы (эндон и ортогон). Протонефридии – специализированные органы осморегуляции и выделения. Половая система, гермафродитизм и внутреннее оплодотворение, способы размножения. Эмбриогенез и постэмбриогенез. Филогения. Эктопаразитические (моногонеи) и эндопаразитические (цестоды, трематоды и др.) плоские черви. Морфофизиологические и биологические адаптации к эндопаразитизму, ценогенезы. Паразиты пищеварительной системы человека (широкий лентец, бычий цепень, кошачья двуустка и т.д.), патогенез и особенности жизненного цикла.

**5.2. *Tun Nemertini* (Немертины).** Формирование сквозного кишечника и транспортной (кровеносной) системы. Сравнительная характеристика остальных систем органов. Оригинальный пищедобывающий аппарат, биология немертин.

**5.3. *Надmun Gnathifera*.** Формирование трубчатого кишечника и первичной полости тела (протоцель, у-орган) в разных комбинациях и степени развития у *Rotifera*, *Acanthocephala*, *Cycliophora*, *Gastrotricha*, *Micrognathozoa*. Филогеретические связи этих типов животных с плоскими червями, таксономическое положение *Gnathostomulida* (частично выносятся на самостоятельную разработку).

### **Тема 6. Bilateria. ПЕРВИЧНОРОТЫЕ ЦЕЛОМИЧЕСКИЕ ЖИВОТНЫЕ.**

**6.1. *Tun Annelida* (Кольчатые черви).** Гомономная сегментация тела и вторичная полость (целом). Понятие о метамерии, как особом типе симметрии. Признаки первичноротых - телобластический способ формирования целома, судьба бластопора, спиральное и детерминированное дробление. Эмбриональные сегменты, простомииум и перистомииум, постэмбриогенез. Основные системы органов. Функции целома (опорная, половая и т.д.) и кровеносной системы. Кожно-мышечный мешок и параподии. Развитие нервной системы и органов чувств. Крупные таксономические и экологические группы

кольцецов. Значение олигохет в пресноводных водоемах и в почвообразовательных процессах. Филогенетические связи кольцецов с моллюсками, членистоногими и близкими к ним группами.

**6.2. *Tun Pogonophora*.** Строение, образ жизни и особенности трофики. Положение погонофор и вестиментифер в системе животных: от семейства в составе Polychaeta до самостоятельного типа.

**6.3. *Tuny Echiurida, Sipunculida*.** Червеобразные животные с несегментированным целомом и неясным таксономическим положением (выносятся на самостоятельную разработку).

**6.4. *Tun Chaetognatha*.** Морфология и анатомия. Особенности строения покровов тела и эмбриогенеза. Вторичноротые или первичноротые животные, родственные Ecdysozoa?

## **Тема 7. Bilateria. МОЛЛЮСКИ.**

**7.1. *Tun Mollusca (Моллюски)*.** Морфология моллюсков. Строение и функции мантии, мантийной полости и раковины. Понятие о мантийном комплексе органов, коррелятивные изменения кожно-мышечного мешка, целома, кровеносной системы и органов выделения. Дифференциация органов пищеварения, радула. Эволюция нервной системы. Отличительные черты эмбриогенеза и постэмбриогенеза моллюсков. Экологические основы особенностей строения классов моллюсков (изменение функций раковины, мантии и ноги, симметрия брюхоногих моллюсков и т.д.). Адаптации к nektonному образу жизни головоногих моллюсков, развитие высшей нервной деятельности. Филогения моллюсков. Разнообразие экологических ниш, занимаемых моллюсками, наземные и водные группы, их роль в различных экосистемах (как биофильтраторов, промежуточных хозяев гельминтов и др.). Промысловое использование и развитие аквакультуры моллюсков.

## **Тема 8. Bilateria. ЩУПАЛЬЦЕВЫЕ.**

**8.1. *Tun Tentaculata (Щупальцевые)*.** Смещение черт строения и эмбриогенеза первично- и вторичноротых. Форониды (Foronida) как наименее модифицированные щупальцевые. Мшанки (Bryozoa), экологически наиболее значимый класс щупальцевых. Особенности их строения как sessильных (сидячих организмов), редукция некоторых систем органов, строение и функции лофофора. Способы размножения мшанок, образование колоний. Пресноводные и морские мшанки. Другие щупальцевые.

## **Тема 9. Bilateria. ПЕРВИЧНОПОЛОСТНЫЕ ЧЕРВИ**

**9.1. *Tun Nematelminthes (Круглые черви)*.** Класс Nematoda. План строения, формирование сквозного кишечника и первичной полости тела (протоцеля или схизоцеля). Функции протоцеля, кутикуляризация покровов и модификация мускулатуры и нервной системы. Особенности гистологии и физиологии нематод. Строение половой системы, размножение и эмбриогенез. Филогения и пути эволюции нематод. Основные экологические группы и их роль в природе. Паразитические нематоды (аскарида, трихинелла, острица, анкилостомиды, власоглав и др.), особенности адаптации к эндопаразитизму, эпидемиологическое и медицинское значение.

**9.2. *Tun Cephalorhyncha*.** Классы Priapulida, Kinorhyncha, Nematomorpha, Loricifera, их филогенетические отношения. Принципы организации: интроверт, мезо- и метасома. Сходство и отличия во внешнем и внутреннем строении. Экология. (Частично выносятся на самостоятельную разработку).

## **Тема 10. Bilateria. ЧЛЕНИСТОНОГИЕ.**

**10.1. *Tun Arthropoda (Членистоногие)*.** Кутикуляризация и хитинизация покровов, строение и функции экзоскелета. Гетерономная метамерия, тагматизация и цефализация. Строение и функциональные характеристики органов движения, специализация конечностей. Эволюционные морфофункциональные модификации целома, кожно-мышечного мешка и кровеносной системы. Основные системы органов. Половое размножение, особенности эмбриогенеза, метаморфоз.

**10.2. Морфофизиологические отличия водных и наземных членистоногих, их таксономическое разнообразие.** Экологические группы членистоногих - гидробионтов, их роль в планктоне и бентосе мирового океана. Комплекс морфологических и физиологических адаптаций у наземных трахейнодышащих и хелицерных членистоногих (дыхание, выделение, защита от испарения и т.д.). Значение насекомых для наземных экосистем. Синантропные и паразитические насекомые и клещи – гематофаги и переносчики трансмиссивных заболеваний, медицинское и эпидемиологическое значение. Промысловые ракообразные, одомашнивание насекомых.

**10.3. Мелкие панартроподные группы** – Tardigrada и Onychophora (выносятся на самостоятельную разработку).

**Тема 11. Bilateria. ВТОРИЧНОРОТЫЕ.**

**11.1. Tun Hemichordata.** Понятие о вторичноротых, судьба бластопора, энтероцельный способ закладки вторичной полости, радиальное недетерминативное дробление. План строения, особенности деления тела на отделы, строения пищевода, нотохорда, нервной трубки, других систем органов.

**11.2. Tun Echinodermata (Иглокожие).** Экологическая обусловленность симметрии иглокожих и ее изменений. Особенности эмбриогенеза иглокожих и вытекающие из него морфофункциональные характеристики группы: тройной целом, амбулакральная и перигемальная системы, осевой синус. Примитивность нервной системы, строение пищеварительной системы, отсутствие специализированных систем транспорта и газообмена. Эволюция и таксономическое разнообразие иглокожих. Признаки, сближающие их с другими вторичноротыми (эмбриональное развитие, мезодермальные элементы скелета). Функциональная роль различных иглокожих в морских экосистемах, промысловое значение морских ежей и голотурий.

**Тема 12. Современные представления о филогенезе животных.** Роль молекулярно-биологических данных в современных макротаксономических построениях. Кладистика. Основные клады – “царства” живой природы. Разделение на униконтов и биконтов – цитологические и генетические маркеры. Metazoa и другие сестринские группы Opisthocoata. Группы Radialia и Bilateria. Формирование билатеральной симметрии у вендских Coelenterata. Роль гомеобоксных генов Филогенетические отношения в группе билатерий: классические и альтернативные представления. Первично- и вторичноротые, целомические и ацеломические животные. Значение строения эпителия и его производных у первичноротых. Современные представления о “Lophotrochozoa” и связи Annelida с Mollusca и Tentaculata s. l. с одной стороны, и Ecdysozoa (ветвь Nematoda - Panarthropoda) с другой. Роль регрессивной эволюции в формировании биоразнообразия животных.

**5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин								
		1.2 – 1.4	3.2	4.1	5.1, 5.3	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1 – 10.3
1	Байкаловедение	1.2 – 1.4	3.2	4.1	5.1, 5.3	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1 – 10.3
2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	1.1 – 1.4	3.2	4.1	5.1, 5.3	6.1	7.1	8.1	9.1 – 9.2	10.1 – 10.3
3	ВКР	Все темы								

### 5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан.	Семина	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Введение		1			-	-	1
2	Одноклеточные животные	<i>Понятие о протистах</i>	6			-	1	2
		<i>Тип организации жгутиконосцев (Mastigophora).</i>				2	1	4
		<i>Тип организации саркодовых..</i>				2	1	4
		<i>Тип Ciliophora</i>				3	1	6
		<i>Тип Apicomplexa</i>				2	1	4
3	Многоклеточность животных		2			-	1	3
4	Parazoa	<i>Тип Placozoa</i>	2			-	1	2
		<i>Тип Spongia (Губки).</i>				2	1	4
5	Двуслойные животные (Radialia).	<i>Тип Coelenterata (Кишечнополостные)</i>	4			4	1	8
		<i>Тип. Stenophora (Гребневика)</i>				-	1	2
6	Паренхиматозные черви	<i>Тип Plathelminthes (Плоские черви).</i>	4			6	1	9
		<i>Тип Nemertini (Немертины)</i>				-	1	2
		<i>Надтип Gnathifera</i>				1	1	3
7	Первичноротые целомические животные	<i>Тип Annelida (Кольчатые черви)</i>	4			6	1	9
		<i>Rogonophora (положение в системе целомических червей)</i>				-	1	2
		<i>Типы Echiurida, Sipunculida</i>				-	1	2
		<i>Тип Chaetognatha</i>				-	1	1
8	Моллюски		2			2	1	5
9	Щупальцевые		1			-	1	2
10	Первичнополостные черви	<i>Тип Nemathelminthes (Круглые черви)</i>	4			2	1	5
		<i>Типы Cephalorhyncha и Loricifera</i>				-	1	2

11	Panarthropoda	<i>Тип Arthropoda (Членистоногие)</i>	6			8	3	14
		<i>Морфофизиологические отличия водных и наземных членистоногих, их таксономическое разнообразие</i>				-	1	3
		<i>Мелкие панартроподные группы</i>				-	1	2
12	Вторичноротые	<i>Тип Hemichordata</i>	4			-	1	3
		<i>Тип Echinodermata (Иглокожие)</i>				2	1	5
13	Современные представления о филогенезе животных		2			-	1	3

#### 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	1.2	Фитомастигофоры (эвглена, вольвокс), зоомастигофоры (Trypanosoma)	2	Проверка правильности выполнения рисунков, тестирование, подготовка докладов	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,
2	1.3	Голые и раковинные амёбы, фораминиферы, радиолярии	2		
3	1.4	Инфузория-туфелька, разнообразие Ciliophora.	3		
4	1.5	Eimeria, малярийный плазмодий	2		
5	3.2	Морфология губок, макросклеры известковых губок и демоспонгий	2		
6	4.1	Морфология и гистология гидры. Полипоидное и медузоидное поколения гидроидных. Сцифоидные медузы. Альционарии и актинии.	4		
7	5.1	Морфология и анатомия планарий, дигенетических сосальщиков и цестод	6		
8	5.3	Морфология и анатомия коловраток и скребней	1		
9	6.1	Морфология и анатомия нереисов и дождевых червей, анатомия пиявок	6		
10	7.1	Морфология и анатомия беззубки и виноградной улитки	2		
11	9.1	Морфология и анатомия человеческой аскариды,	2		

		разнообразие круглых паразитических червей			
12	10.1	Морфология Scolopendrida, Decapoda, Chilopoda, Diplopoda, Blattoidea. Разнообразие ротового аппарата насекомых.	8		
13	11.2	Морфология и анатомия морских звезд и морских ежей	2		

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	<b>Раздел. Одноклеточные животные. Понятие о протистах</b>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию. Написание рефератов	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,5,6,7.	<b>1</b>
2	<i>Тип организации жгутиконосцев (Mastigophora)</i>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию.		Основная: 1,2. Дополнительная: 2,5,6,7.	<b>1</b>
3	<i>Тип организации саркодовых</i>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию.		Основная: 1,2. Дополнительная: 2,5,6,7.	<b>1</b>
4	<i>Тип Ciliophora</i>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию.		Основная: 1,2. Дополнительная: 2,5,6,7.	<b>1</b>
5	<i>Тип Apicomplexa</i>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию.		Основная: 1,2. Дополнительная: 2,5,6,7.	<b>1</b>
6	<b>Многоклеточность животных</b>	Подготовка к коллоквиуму.	Самостоятельно ответить на вопросы: В чем отличие гипотез Геккеля и Мечникова? В чем заключаются достоинства и недостатки гипотез компартментации? Какие простейшие ближе всего к филогенетическим предкам Metazoa?	Основная: 2. Дополнительная: 1,2.	<b>1</b>
7	<b>Parazoa: Тип Placozoa</b>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию.	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.	<b>1</b>
8	<i>Тип Spongia (Губки).</i>	Подготовка к коллоквиуму,		Основная: 1,2. Дополнительная:	<b>1</b>

		тестированию. Написание рефератов	коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	ая: 2,7.	
9	<b>Двуслойные животные (Radialia). Тип Coelenterata (Кишечнополостные)</b>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию. Написание рефератов	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.	<b>1</b>
10	<b>Тип. Stenophora (Гребневика)</b>	Написание рефератов	Написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1. Дополнительная: 2.	<b>1</b>
11	<b>Паренхиматозные черви: Тип Plathelminthes (Плоские черви).</b>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию. Написание рефератов	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.	<b>1</b>
12	<b>Тип Nemertini (Немертины)</b>	Написание рефератов	Написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.	<b>1</b>
13	<b>Надтип Gnathifera</b>	Написание рефератов	Написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.	<b>1</b>
14	<b>Первичноротые целомические животные: Тип Annelida (Кольчатые черви)</b>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию. Написание рефератов	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,8.	<b>1</b>
15	<b>Тип Pogonophora</b>	Написание рефератов	Написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,8.	<b>1</b>
16	<b>Типы Echiurida, Sipunculida</b>	Написание рефератов	Написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,8.	<b>1</b>
17	<b>Тип Chaetognatha</b>	Написание рефератов	Написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,8.	<b>1</b>

			темам.	ая: 2,8.	
18	<b>Моллюски</b>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию. Написание рефератов	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,4,8.	<b>1</b>
19	<b>Щупальцевые</b>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию. Написание рефератов	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,8.	<b>1</b>
20	<b>Первичнополостные черви: <i>Tun Nematelminthes</i> (Круглые черви)</b>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию. Написание рефератов	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.	<b>1</b>
21	<b><i>Tun Cephalorhyncha</i></b>	Написание рефератов	Написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.	<b>1</b>
22	<b>Членистоногие: <i>Tun Arthropoda</i> (Членистоногие)</b>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию. Написание рефератов	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 1,2,4,9.	<b>3</b>
23	<b>Морфофизиологические отличия водных и наземных членистоногих, их таксономическое разнообразие</b>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию. Написание рефератов	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по	Основная: 1,2. Дополнительная: 1,2,3,4,9.	<b>1</b>

			указанным ниже темам.		
24	<i>Мелкие панартроподные группы</i>	Написание рефератов	Написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,9.	<b>1</b>
25	<b>Вторичноротые:</b> <i>Tun Hemichordata</i>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию. Написание рефератов	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2.	<b>1</b>
26	<i>Tun Echinodermata</i> <i>(Иглокожие)</i>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию. Написание рефератов	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	Основная: 1,2. Дополнительная: 2.	<b>1</b>
27	<b>Современные представления о филогенезе животных</b>	Подготовка к коллоквиуму, тестированию. Написание рефератов	Самостоятельно ответить на вопросы: Что такое плезиоморфные и апоморфные признаки? В чем сущность процессов полимеризации и олигомеризации? На чем базируются современные филогенетические системы?	Дополнительная: 1,2,3.	<b>1</b>

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Программа курса реализована в рекомендованных учебниках и подкреплена дополнительными источниками в виде периодических изданий и электронных источников зоологической направленности.

Курс направлен на закрепление и развитие теоретических знаний по зоологии беспозвоночных в ходе лекционных занятий, лабораторных и практических работ, выполняемых как в рамках аудиторных занятий, так и самостоятельно.

Цель лабораторных и самостоятельных занятий: формирование умения обобщить материал, подготовить, научное выступление, иллюстративный материал; ознакомление со способом ведения научной дискуссии; корректировка способов аргументации и критики.

Ряд тем курса, кратко освещенных на лекциях, отведено на самостоятельную

работу: характеристика некоторых крупных таксонов уровня класса (Insecta, Crustacea и др.), малочисленных типов животных (Rotifera, Sipunculida и пр.), новых макротаксонов, принципы становления и эволюции различных систем органов.

Основные формы отчетности по самостоятельной работе: а) контрольное тестирование; б) письменные ответы по темам; в) подготовка рефератов и докладов; г) индивидуальное и групповое собеседование (коллоквиумы). Содержание рефератов должно раскрывать заявленную тему, сопровождается списком использованной литературы и интернет-источников. Объем реферата должен быть не менее 4 страниц, набранных в Microsoft Word, шрифт Times New Roman, кегль 14, одинарный межстрочный интервал и включать иллюстративный материал (рисованный, сканированный или импортированный из Интернета) с пояснительными обозначениями. Все формы самостоятельного обучения оцениваются по 100-балльной системе.

**План реферата:** 1) история изучения таксона или вопроса; 2) систематическое положение таксона; 3) морфология (плезиоморфные и апоморфные признаки); 4) анатомия (плезиоморфные и апоморфные признаки); 5) дифференцированный диагноз таксона; 6) экология и среда обитания; 7) физиология и поведение; 8) особенности эмбриогенеза и постэмбрионального развития; 9) филогенез и эволюционные тенденции; 10) хозяйственное, медицинское или ветеринарное значение.

Все формы самостоятельного обучения способствуют систематизации и формированию долговременной памяти изучаемого предмета.

**7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии): Учебным планом не предусмотрены.**

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

+ Догель В.А. Зоология беспозвоночных : учеб. для студ. биол. спец. ун-тов / В. А. Догель. - 8-е изд., стер., Перепечатка с изд. 1981 г. - М. : Альянс, 2009. - 606 с. : ил. ; 25 см. - ISBN 978-5-903034-46-8 (49 экз.)

б) дополнительная литература:

+ Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных [Текст] : учеб. для студ. вузов / И.Х. Шарова. - М. : Владос, 2004. - 592 с. : ил ; 22 см. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-691-00332-1 (21 экз)

+ Матёкин, П. В. Основы зоологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020801 "Экология" / П. В. Матёкин, О. А. Леонтьева. - ЭВК. - М. : Университет, 2007. - 295 с. - Режим доступа: Электронный читальный зал "Библиотех". - ISBN 978-5-98227-274-4 :

+ Зоологические экскурсии по Южному Байкалу. Беспозвоночные [Текст] / А.В.Анищенко, И.В.Аров, Н.И.Башаров и др. ; Ред.-сост. В.Г.Шиленьков. - Иркутск : Приклад. технологии, 2001. - 276 с. : ил. ; 17 см. - (Природа Прибайкалья). - ISBN 5875620552 : (8 экз.)

+ Учебная полевая практика по зоологии беспозвоночных [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. - ЭВК. - Иркутск : ИГУ, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9624-0570-4 :

+ Международная полевая практика на Байкале. География, геология, зоология, ботаника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. М. Лобацкая [и др.] ; Иркутский гос. ун-т, Науч. б-ка. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск : [б. и.], 2008. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ;

+ Буруковский, Р. Н. Зоология беспозвоночных [Текст] : учеб. пособие / Р. Н. Буруковский. - СПб. : Проспект науки, 2010. - 959 с. : ил. ; 24 см. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-903090-40-2 (2 экз.)

Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д. Беспозвоночные. Новый обобщенный подход. - М.: Мир, 1992. - 584 с.

- Карпов С.А. Строение клетки протистов. - Санкт-Петербург: Тесса, 2001. - 384 с.  
Левушкин С.И., Шилов И.А. Общая зоология. - М.: Высшая школа, 1994. - 432 с.

+ Протисты: Руководство по зоологии Ч. 1. / Под ред. Ю.И. Полянского. - СПб.: Наука, 2000. — 679 с.

+ Протисты: Руководство по зоологии Ч. 2. / Под ред. Ю.И. Полянского. - СПб.: Наука, 2007. — 1144 с.

+ Рупперт Э. Зоология беспозвоночных: Т.1. Протисты и низшие многоклеточные. Пер. с англ. / Э. Рупперт, С. Фокс, Б. Барнс. - М.: Academia, 2008. - 496с

+ Рупперт Э. Зоология беспозвоночных: Т.2. Низшие целомические. Пер. с англ. / Э. Рупперт, С. Фокс, Б. Барнс. - М.: Academia, 2008. - 448с.

+ Рупперт Э. Зоология беспозвоночных: Т.3. Членистоногие. Пер. с англ. / Э. Рупперт, С. Фокс, Б. Барнс. - М.: Academia, 2008. - 496с.

+ Хадорн Э. Венер Р. Общая зоология. - М.: Мир, 1989. - 528 с.

*Сверено с НБ ИГУ*

в) программное обеспечение:

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. «Издательство Лань», Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>.
2. ЦКБ «Бибком», адрес доступа <http://rucont.ru/>
3. ООО «Айбукс», адрес доступа <http://ibooks.ru>
4. ООО «РУНЭБ», адрес доступа <http://elibrary.ru/>
5. ФБГУ «РГБ». Адрес доступа: <http://diss.rsl.ru/>
6. «Электронное издательство Юрайт», адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>
7. [dic.academic.ru/](http://dic.academic.ru/) (образовательный портал, содержащий более или менее полноценную информацию, хорошо иллюстрированный)
8. <http://zooex.baikal.ru> - Зоологические экскурсии по Байкалу
9. <http://zoology.edu.ru/> (общеобразовательный портал, содержащий скудную и не всегда качественную информацию)
10. <http://www.zin.ru/BioDiv/> - Информационная система Биоразнообразия России
11. <http://tolweb.org/tree/> (англоязычный портал, содержащий полную информацию о всех царствах живой природы и много полезных ссылок)
12. [www.nhm.ac.uk/](http://www.nhm.ac.uk/) (сайт Британского музея естественной истории, содержит хороший образовательный портал)
13. [www.nies.go.jp](http://www.nies.go.jp) (японский англоязычный экологический сайт, содержит также информацию о биоразнообразии, строении и экологии простейших и низших беспозвоночных)
14. [www.ucmp.berkeley.edu/](http://www.ucmp.berkeley.edu/) (англоязычный образовательный сайт в области зоологии и палеонтологии, содержит краткую информацию об основных макротаксонах животного мира и много полезных ссылок)
15. [www.faunaeur.org/](http://www.faunaeur.org/) (англоязычный специализированный портал, содержит информацию о фауне беспозвоночных Европы)
16. [www.marbef.org/](http://www.marbef.org/) (англоязычный специализированный портал, содержит информацию о флоре и фауне морей Европы)
17. <https://ru.wikipedia.org/> (образовательный портал, содержащий довольно полную и лаконично изложенную информацию по строению и биологии различных групп, пользоваться лучше через ключевые слова)
18. <http://livingthings.narod.ru> - Живые существа. Электронный атлас
19. <http://www.apus.ru/> - Портал о животных
20. <http://www.zooclub.ru/> - Зооклуб - сервер о животных
21. <http://www.ammonit.ru/> - Палеонтологический портал
22. <http://www.palaeontomolog.ru/> - Палеоэнтомология в России

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

### ***Аудитория для проведения занятий лекционного типа.***

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 100 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Зоология беспозвоночных»: учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Зоология беспозвоночных»: Музейная коллекция основных групп байкальских организмов – 583 шт., презентации по каждой теме программы.

### ***Аудитория для проведения занятий лабораторного типа.***

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 30 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Зоология беспозвоночных»: проектор Epson EB-X03; Доска ДА-51 комбин.

*учебно-наглядными пособиями*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Зоология беспозвоночных» в количестве: Таблицы различных типов беспозвоночных – 141 шт.,

Микропрепараты – 123 шт., Влажные препараты различных типов беспозвоночных – 974 шт., презентации по каждой теме программы.

Микроскоп МБС-9 -8 шт.

Микроскоп МБС-9 - 6 шт.

Микроскоп МБС-10 - 8 шт.

Микроскоп Levenhuk 2L NG – 4шт.

Микроскоп Levenhuk 3ST – 10 шт.

### ***Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы.***

Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой;

оборудована техническими средствами обучения:

Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блокAthlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.;

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.;

Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot.

### ***Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.***

Аудитория оборудована:

Стол письменный - 4 шт., Стулья - 4 шт. , Шкаф - 8 шт.

Холодильник торговый “Inter -501T” – 1 шт.

Монитор ЛОС – 1 шт.

Компьютер DNS Office Celeron E1400 – 1шт.

Ноутбук Lenovo G580 – 1 шт.

Ноутбук Lenovo T61 – 1 шт.

Проектор Epson EB-X03 – 1 шт.

## 10. Образовательные технологии:

В рамках подготовки к промежуточной аттестации предусмотрен широкий круг тем для самостоятельной работы, а также проведение интерактивных занятий по современным проблемам глобального и регионального биоразнообразия, его сохранения, вопросам филогенеза беспозвоночных с сотрудниками университетских и академических учреждений (НИИБиологии при ИГУ, ЛИН СО РАН и др.). Для освоения дисциплины «Зоология беспозвоночных» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Лабораторные занятия* – одна из эффективных форм проведения аудиторных занятий в вузе, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, приобретают навыки самостоятельной работы с приборами и современным оборудованием. Лабораторное занятие проводится в составе академической группы с разделением на подгруппы. В водной части занятия проводится знакомство студентов с содержанием предстоящей работы, показ способов выполнения отдельных операций, напоминание отдельных положений по технике безопасности. Основная часть лабораторного занятия заключается в проведении студентом лабораторной работы. Заключительная часть предусматривает подведение итогов выполненной лабораторной работы. По определенным темам лабораторных работ письменный отчет выполняется студентами как самостоятельная работа.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума могут также проверяться письменные работы студентов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п. 6.2).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников (Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020)). При освоении дисциплины «Зоология беспозвоночных» используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в

виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов;
- телекоммуникационная технология – это технология, основанная на использовании глобальных и локальных сетей для обеспечения взаимодействия обучающихся с преподавателем и между собой и доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде видеолекций и других средств обучения. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

## 11. Оценочные средства (ОС):

11.1. **Оценочные средства для входного контроля:** тесты с закрытыми вопросами.

11.2. **Оценочные средства текущего контроля.** Подготовка и выступление с краткими докладами, написание рефератов и проведение коллоквиумов по темам самостоятельной и аудиторной работы. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций: ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6.

11.3. **Оценочные средства для промежуточной аттестации:**

Форма промежуточной аттестации - *экзамен*. Система оценок: согласно БРС ИГУ. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность заявленных в п.3 компетенций: ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6.

### Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Устный опрос Собеседование	Введение	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,
2	Тестирование Рефераты Коллоквиум Собеседование	Тема 1. Одноклеточные животные.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,
3	Устный опрос, собеседование	Тема 2. Многоклеточность животных.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,
4	Тестирование Рефераты Собеседование	Тема 3. Prometazoa	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,
5	Тестирование Рефераты Собеседование Коллоквиум	Тема 4. Двухслойные животные.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,

6	Тестирование Рефераты Коллоквиум Собеседование	Тема 5. Паренхиматозные черви	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,
7	Тестирование Рефераты Коллоквиум Собеседование	Тема 6. Первичнополостные черви.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,
8	Тестирование Рефераты Коллоквиум Собеседование	Тема 7. Первичноротые целомические животные.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,
9	Тестирование Рефераты Коллоквиум Собеседование	Тема 8. Моллюски.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,
10	Тестирование Рефераты Коллоквиум Собеседование	Тема 9. Членистоногие животные.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,
11	Рефераты Коллоквиум Собеседование	Тема 10. Щупальцевые.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,
12	Тестирование Рефераты Коллоквиум Собеседование	Тема 11. Вторичноротые.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6,

**Демонстрационный вариант контрольной работы:**

**Тема №1**

**Задание №1.** Заполнить таблицу

Таблица 1

**Черты сходства и различия в биологии, физиологии и экологии эвглены  
зеленой, трипанозомы и опалины лягушачьей**

Элементы сравнения	Эвглена зеленая	Трипанозома	Опалина лягушачья
Форма тела			
Размеры			
Наличие органелл движения			
Наличие одного или более ядер			
Способность восприятия световых раздражений			
Способы поглощения воды			
Способы питания			
Образ жизни			
Способы размножения			
Место обитания			

### Тема №3

**Задание.** Ответьте на следующие вопросы.

- Почему губок относят к примитивным многоклеточным?  
 Какие клетки входят в состав стенки тела губок типа аскон?  
 Как образуется вещество мезоглеи? И т.д.

### Тема №4

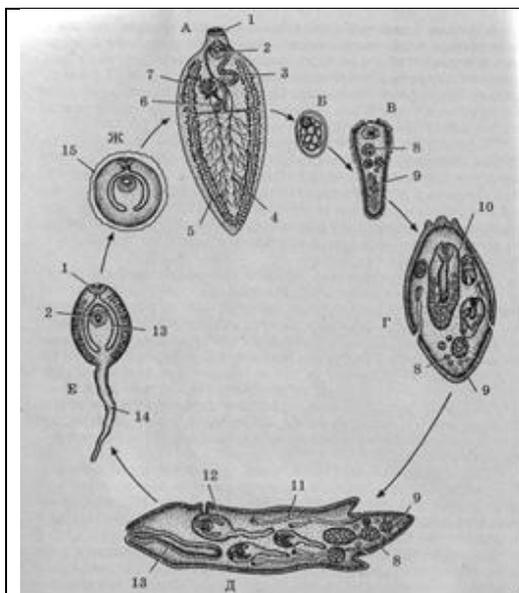
**Задание №1.** Заполните таблицу.

#### Черты сходства и различия в строении и размножении гидры пресноводной и полипа обелии

Элементы сравнения	Гидра пресноводная	Гидроидный полип обелия
Одиночная или колониальная форма		
Среда обитания		
Количество щупалец у одной особи		
Наличие ротового хоботка		
Наличие органической оболочки, расположенной снаружи тела		
Щупальца с пищеварительной полостью и без нее		
Наличие гонангиев		
Способы размножения		
Раздельнополые или гермафродиты		
Расположение гонад		
Оплодотворение яиц		

### Тема №5

**Задание 1.** Рассмотрите стадии развития сосальщика, определите систематическое положение объекта, обозначьте органы и стадии развития.

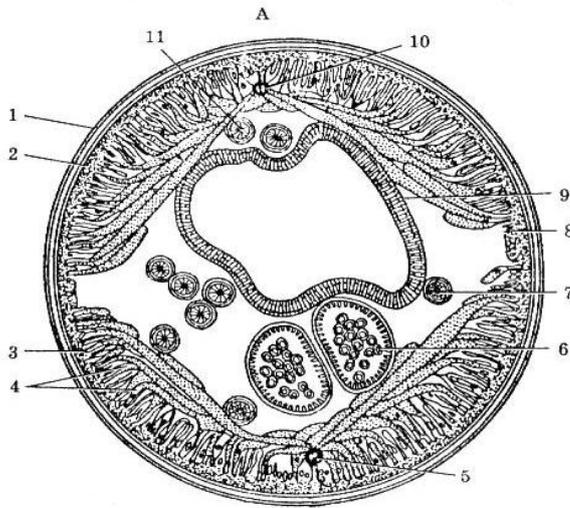


Тип	
Класс	
Отряд	
Вид	

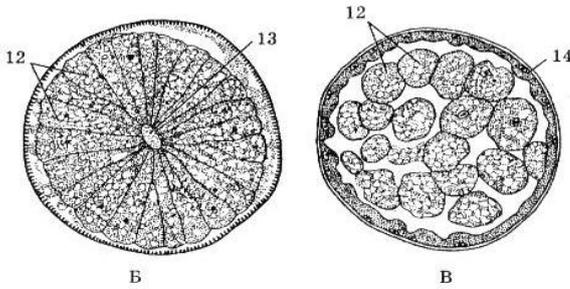
1		6		11	
2		7		12	
3		8		13	
4		9		14	
5		10		15	

**Тема №6**

**Задание 1.** Рассмотрите рисунок, определите систематическое положение объекта, обозначьте органы.



Тип	
Класс	
Отряд	
Вид	



1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

**Тема №7**

Задание. Заполните таблицу

**Черты сходства и различия в биологии многощетинковых и малощетинковых червей**

Элементы сравнения	Нереида	Дождевой червь
Составные элементы головного отдела		
Перистомиум, его строение и придатки		
Органы передвижения и их расположение		
Мышечная глотка, строение, назначение		
Тифлозоль, ее положение и функции		
Функция целомической жидкости		
Наличие известковых желез, их расположение и функции		
Раздельнополые или гермафродиты		
Развитие прямое или с метаморфозом		
Клетки, содержащиеся в полостной жидкости		
Среды, не благоприятные для жизни		

**Тема №8**

Задание. Заполните таблицу

**Черты сходства и различия в представителях разных классов типа Моллюски**

Элементы сравнения	Беззубка	Виноградная улитка
Симметрия тела		
Тело состоит из ..		
Органы дыхания, Строение, расположение.		
Типы нервной системы.		
Отделы пищеварительной системы. Железы, относящиеся к ней.		
Строение сердца и его расположение.		
Выделительная система. Строение, расположение.		
Половая система. Строение, расположение.		
Название и расположение органов равновесия.		
Развитие прямое или с метаморфозом (название личинки)		
Характеристика места обитания		

**Тема №9**

Задание. Заполните таблицу

**Сравнительная характеристика постэмбрионального развития некоторых отрядов насекомых**

Отряды насекомых	Сравнительные признаки		
	тип развития	тип личинки	тип куколки
Стрекозы			
Бабочки			
Ручейники			
Двукрылые			
Жуки			
Таракановые			
Прямокрылые			
Поденки			
перепончатокрылые			





### **Тема №8**

1. Строение и функции мантии, мантийной полости и раковины. Понятие о мантийном комплексе органов.
2. Отличительные черты эмбриогенеза и постэмбриогенеза моллюсков.
3. Экологические основы особенностей строения классов моллюсков (изменение функций раковины, мантии и ноги, симметрия брюхоногих моллюсков и т.д.). Адаптации к нектонному образу жизни головоногих моллюсков, развитие высшей нервной деятельности.

### **Тема №9**

1. Кутикуляризация и хитинизация покровов, строение и функции экзоскелета.
2. Гетерономная метамерия, тагматизация и цефализация.
3. Строение и функциональные характеристики органов движения, специализация конечностей.

### **Тема №10**

1. Способы размножения мшанок, образование колоний.
2. Пресноводные и морские мшанки. Другие щупальцевые.
3. Современные представления о “Lophotrochozoa” и связи Annelida с Mollusca и Tentaculata s. l. с одной стороны, и Ecdysozoa (ветвь Nematoda - Panarthropoda) с другой.

### **Тема №11**

1. Происхождение скелета иглокожих.
2. Тройной целом, амбулакральная и перигемальная системы, осевой синус. Примитивность нервной системы, отсутствие специализированных систем транспорта и газообмена.
3. Эмбриогенез.

### **Вопросы для коллоквиума №1 (№2, №3)**

#### **Тема №1**

1. Гипотетические механизмы амебоидного движения

#### **Тема №2**

1. Развитие гипотез первичной колониальности и компартментации (от Геккеля до Грасхофа и Ливанова)

#### **Тема №3**

1. История открытия и изучения *Trichoplax adherens*

#### **Тема №4**

1. Экологичность радиальной симметрии

#### **Тема №5**

1. Причины перехода к билатеральной симметрии и асимметрии, их функциональность.

#### **Тема №6**

1. Функциональная морфология передних отделов пищеварительного тракта, их разнообразие у нематод.

#### **Тема №7**

- 1 Теории происхождения целома. Чем он отличается от протоцеля. Его функции.

### **Тема №8**

1. Сходство и отличия в строении и развитии личинок полихет и моллюсков.

### **Тема №9**

1. Прогрессивные черты организации членистоногих по сравнению с кольчатыми червями.

### **Тема №10**

1. Особенности организации лофофора в разных классах щупальцевых.

### **Тема №11**

1. Почему у иглокожих примитивная нервная система.

### **Темы рефератов**

#### **Тема №1**

1. Тип Мухозоа – “многоклеточные простейшие” или представители Metazoa? Строение плазмодиев, дифференциация ядер, сегрегация вегетативного ядра. Жизненный цикл, многоклеточные споры, адаптации к попаданию в хозяев. Биология кнidosпоридий, паразитохозяинные отношения с рыбами.
2. Тип Microsporidia – внутриклеточные паразиты из царства грибов. Сходство с паразитическими протистами. Жизненные циклы. Хозяева. Микроспоридии как регуляторы численности насекомых.

#### **Тема №3**

1. Подтип Symplasma, класс Нехастинеллиды (Стеклянные губки). Особенности строения и биологии.
2. Промысловые губки.
3. Байкальские губки Lubomirskiidae.

#### **Тема №4**

1. Polypodium hydriforme – паразит осетровых рыб. Уникальные особенности организации и жизненного цикла.
2. Герматипные кораллы. Основные черты их строения и биологии. Симбиоз с водорослями Symbiodinium microadriaticum и его значение. Коралловые рифы, географическое распространение, гипотезы их возникновения и развития.

#### **Тема №5**

1. Тип Mesozoa (Orthonectida и Dicyemida). Предельно редуцированные черви, филогенетически близкие к типу Плоских червей, или реликтовая группа дотканевых животных?
2. Бескишечные турбеллярии (Acoela). Особенности строения. Таксономическое положение, возможные пути филогенеза бескишечных и иных ресничных червей.
3. Тип Nemertini. Особенности строения. Сквозной кишечник, появление транспортной (кровеносной) системы. Экология.
4. Тип Gnathostomulida – особенности эпителия и ротового аппарата.
5. Тип Gastrotricha. Особенности строения.
6. Тип Acanthocephala. Особенности строения, адаптации к паразитизму. Жизненные циклы. Хозяйственное значение.
7. Особенности строения и биологии коловраток (тип Rotifera), их роль в пресноводном зоопланктоне.
8. Новые типы: Cyclophora и Micrognathozoa. Строение, данные по экологии и жизненным циклам.

### Тема №6

1. Priapulida – строение, экология, таксономическое положение.
2. Kinorhyncha – строение, экология, таксономическое положение.
3. Nematomorpha – строение, адаптации к паразитизму, таксономическое положение.
4. Loricifera – строение, экология, таксономическое положение.

### Тема №7

1. Класс Oligochaeta – особенности строения и физиологии в связи с адаптациями к обитанию в почве и пресных водах. Значение малощетинковых червей.
2. Класс Hirudinea. Строение, адаптации к паразитизму. Гирудотерапия.
3. Эхиуриды (Echiurida) и Сипункулиды (Sipunculida) – неметамерные целомические животные.
4. Pogonophora. Особенности эмбрионального развития, проморфологии и анатомии. История изучения, ошибки и достижения. Таксономическое положение и состав группы.
5. Вестиментиферы рифтовых зон океана.
6. Щетинкочелюстные (Chaetognatha). Особенности строения, таксономическое положение. Место щетинкочелюстных в морском зоопланктоне.

### Тема №8

1. Xenoturbellida – турбелляриеобразные черви, молекулярно-генетические родственники моллюсков. Теории происхождения моллюсков.
2. Примитивность безраковинных моллюсков Aplousorhota, особенности строения и образа жизни.
3. Polyplacophora – плезиоморфные и апоморфные признаки, адаптации к жизни на каменистой литорали.
4. Плезиоморфность Monoplacophora. Палеонтология и рецентные представители класса.
5. Легочные моллюски (Pulmonata). Особенности строения, образа жизни и адаптации к наземно-воздушной среде обитания.
6. Приспособления двустворчатых моллюсков (Bivalvia) к фильтрационному способу питания. Их роль в природе.
7. Лопатоногие моллюски (Scaphopoda). Строение, образ жизни, экология.
8. Эволюция Головоногих моллюсков (Cephalopoda). Нектонные и бентосные головоногие.
9. Промысловые моллюски.

### Тема №9

1. Плезиоморфные признаки во внешней морфологии ракообразных и предполагаемый облик гипотетического предка.
2. Типы постэмбрионального развития ракообразных. Основные направления в эволюции онтогенеза.
3. Адаптации к паразитизму у ракообразных.
4. Черты специализации у водных хелицерных к бентосному образу жизни.
5. Практическое значение клещей. Иксодовые клещи – переносчики заболеваний.
6. Сходство и различие в организации классов многоножек.
7. Представители многоножек. Их биологическое значение в природе.
8. Происхождение метаморфоза у насекомых и его биологическое значение.
9. Основные направления в биотехнологии насекомых.
10. Происхождение насекомых. Филогенетические связи трахейных с другими членистоногими.

## **Тема №10**

1. Пресноводные мшанки – особенности строения и размножения.
2. Класс Ctenophora – особенности строения, таксономическое положение.

## **Тема №11**

1. Класс Ophiuroidea. Особенности строения.
2. Класс Echinoidea. Особенности строения
3. Класс Holothuroidea. Особенности строения. Хозяйственное значение
4. Класс Concentricycloidea. Особенности строения.
5. Класс Pterobranchia. Особенности строения.

### **Примерный список тем для самостоятельной работы:**

1. Структурная тождественность и функциональные отличия жгутика и реснички.
2. Паразитические Mastigophora и Sarcodina. Медицинское и ветеринарное значение.
3. Осморегуляция у простейших.
4. Пиноцитоз, фагоцитоз и пищеварение.
5. Зависимость строения оболочек простейших от скорости движения.
6. Классическая и альтернативные макросистемы Protozoa.
7. Филогенетические отношения простейших с другими группами организмов.
8. Ирригационная система губок.
9. Компоненты скелета губок.
10. Экологичность радиальной симметрии
11. Стрекательные клетки и коллобласты, клеточные “маркеры” двух типов животных.
12. Причины перехода к билатеральной симметрии и дисимметрии.
13. Переход к мышечному движению и развитие нервной системы.
14. Организменная и клеточная реакция на раздражение у турбеллярий.
15. Разнообразие циртоцитов у Plathelminthes.
16. Функциональные особенности мешкообразного кишечника.
17. Паразитарные заболевания человека, вызываемые плоскими червями.
18. Первоначальные функции полостей тела (схизоцеля и целома), в чем их различие.
19. Аскаридоз и другие заболевания, вызванные нематодами.
20. Строение и функции кутикулы.
21. Преимущества сквозного кишечника.
22. Происхождение кровеносной системы кольчатых.
23. Параподии и их производные.
24. Ориентация в пространстве, диверсификация движения и усложнение нервной системы.
25. Экологические группы кольчатых.
26. Какова судьба целома у моллюсков и членистоногих.
27. Специализация конечностей и тагматизация тела Arthropoda.
28. Преимущества и недостатки экзоскелета.
29. Особенности пищеварительной системы моллюсков.
30. Возможные причины формирования радиальной симметрии и амбулакральной системы иглокожих.
31. Почему у иглокожих примитивная нервная система.
32. Сходство и отличие хорды и нотохорда, функции нотохорда.
33. Лофофор, как специфическая для Tentaculata структура.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Простейшие животные (Protozoa). Морфофункциональные особенности, способы размножения. Основные направления эволюции Protozoa.
2. Жгутиконосцы (Mastigophora) как тип организации. Растительные и животные жгутиконосцы. Морфофункциональные особенности, способы питания. Экология, паразитические формы.
3. Строение и функции жгутика. Отличие жгутиков и ресничек.
4. Тип Ресничные (Ciliophora). Морфофункциональная характеристика типа на примере инфузории-туфельки. Особенности ядерного аппарата и размножения. Таксономические группы.
5. Тип Споровики (Apicomplexa). Жизненные циклы, строение расселительных стадий.
6. Жизненный цикл малярийного плазмодия. Малярия.
7. Саркодовые (Sarcodina) как тип организации. Морфофункциональная характеристика, таксономическое и экологическое разнообразие саркодовых.
8. Общая характеристика многоклеточных животных, гипотезы их происхождения.
9. Тип Губки (Spongia). Клеточный уровень организации, морфофункциональная характеристика, размножение и развитие. Экология, роль в природе.
10. Тип Placozoa. Строение, движение и питание Трихоплакса.
11. Тип Кишечнополостные (Coelenterata). Строение и биология на примере пресноводной гидры.
12. Гидроидные, особенности строения и размножения, жизненный цикл.
13. Сцифоидные, особенности строения и размножения, жизненный цикл.
14. Строение медузоидного поколения кишечнополостных (Coelenterata). Особенности гидроидных, сцифоидных и кубомедуз.
15. Класс коралловые полипы (Anthozoa). Основные отряды. Особенности строения и экологии. Геоморфологическое и экологическое значение.
16. Тип Плоские черви (Plathelminthes). Общие принципы строения и биологии. Разнообразие таксономических и экологических групп паразитических и свободноживущих плоских червей.
17. Класс Ресничные черви (Turbellaria). Морфофункциональная характеристика на примере планарий. Разнообразие.
18. Класс Дигенетические сосальщики (Trematoda). Адаптации к паразитизму, жизненные циклы, основные представители.
19. Жизненные циклы печеночного сосальщика и кошачьей двуустки.
20. Класс Ленточные черви (Cestoda). Адаптации к эндопаразитизму, жизненные циклы, цестодозы человека.
21. Жизненные циклы бычьего и свиного солитеров, широкого лентеца.
22. Коловратки (Тип Rotifera). Особенности строения покровов тела, пищеварительной системы, движения и размножения.
23. Тип Скребни (Acanthocephala). Особенности строения, адаптации к паразитическому образу жизни.
24. Тип Круглые черви (Nemathelminthes). Морфофункциональная характеристика нематод. Паразитические круглые черви.
25. Человеческая аскарида, пути заражения, миграция.
26. Брюхоресничные черви (Gastrotricha). Сходство и отличия от нематод и плоских червей.
27. Головохоботные черви (Cephalorhyncha). Классы Kinorhyncha, Priapulida, Nematomorpha, Loricifera.
28. Разнообразие паразитических червей - гельминтов. Основные гельминтозы человека.
29. Тип Кольчатые черви (Annelida). Морфофункциональная характеристика кольцецов, экология и хозяйственное значение.

30. Класс Многощетинковые черви (Polychaeta). Морфология и анатомия, особенности эмбрионального и постэмбрионального развития.
31. Класс Малощетинковые черви (Oligochaeta). Строение и биология олигохет, водные и почвенные малощетинковые черви, их экологическое значение.
32. Класс Пиявки (Hirudinea). Особенности строения, экология.
33. Целом, его функции, строение и развитие у первичноротых животных.
34. Эхиуриды (Echiurida) и Сипункулиды (Sipunculida) – неметамерные целомические животные.
35. Погонофоры. Особенности строения и питания. Положение в системе многоклеточных животных.
36. Тип Моллюски (Mollusca). План строения, основные морфофункциональные и филогенетические особенности.
37. Класс Брюхоногие моллюски (Gastropoda). Особенности строения, экологические группы.
38. Класс Головоногие моллюски (Cephalopoda). Морфофункциональные модификации тела, образ жизни. Экология и хозяйственное значение.
39. Класс Двустворчатые моллюски (Bivalvia). Особенности строения и биологии, хозяйственное значение.
40. Боконервные моллюски (Amphineura). Класс Хитоны (Polyplacophora), архаичность строения. В чем сходство с ними Бороздчатобрюхих и Моноплакофор?
41. Химический состав, строение, разнообразие и эволюция раковины моллюсков.
42. Основные принципы строения членистоногих животных (тип Arthropoda).
43. Класс Паукообразные (Araneiformes). Строение, адаптации к наземному образу жизни. Основные отряды.
44. Клещи – особенности строения, экология и хозяйственное значение.
45. Надкласс Ракообразные (Crustacea). Строение, биология, адаптации к водной среде. Разнообразие ракообразных, их экология и хозяйственное значение.
46. Надкласс многоножки (Myriapoda). Строение, особенности сегментации, адаптации к наземному образу жизни. Таксономический состав.
47. Насекомые (Insecta). Особенности строения, комплекс адаптаций к наземной среде обитания. Биоразнообразие.
48. Регуляция роста и развития у членистоногих. Метаморфоз насекомых.
49. Тихоходки (Tardigrada) и Онихиуриды (Onychiurida). Сходство и отличие от Членистоногих.
50. Комплекс адаптаций членистоногих животных к обитанию в наземной среде.
51. Ротовые конечности членистоногих. Типы ротового аппарата у насекомых.
52. Строение органов чувств и нервной системы у членистоногих.
53. Тип Иглокожие (Echinodermata). Общая характеристика, филогения, таксономический состав.
54. Сидячие иглокожие – Класс Морские лилии (Crinoidea).
55. Класс Офиуры или Змеехвостки (Ophiurida). Сходства и отличия от морских звезд.
56. Класс Морские ежи (Echinoidea). Особенности внутреннего и внешнего строения.
57. Класс Голотурии (Holothuroidea). Особенности внутреннего и внешнего строения.
58. Строение и биология морских звезд (класс Asteroidea). Многообразие иглокожих.
59. Сравнительная характеристика первичноротых (Protostomia) и вторичноротых (Deuterostomia). Особенности эмбрионального развития и строения имагинальных фаз.
60. Тип щупальцевые (Tentaculata). План строения, адаптации к сидячему образу жизни. Основные таксономические группы.
61. Тип Полухордовые (Hemichordata). Особенности строения. Сходства и отличия от хордовых.
62. Тип Щетинкочелюстные (Chaetognatha). Особенности строения,

