



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра гидробиологии и зоологии беспозвоночных**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан биолого-почвенного факультета  
А. Н. Матвеев  
2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: **Б1.О.22 «Зоология беспозвоночных»**

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Направленность (профиль) подготовки: «Микробиология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очно-заочная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК  
биолого-почвенного факультета  
Протокол № 8  
от «12» мая 2021 г.  
Председатель А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:  
Протокол № 8  
от «6» мая 2021 г.  
Зав. кафедрой Е.М. Мишарина

Иркутск 2021 г.

## Содержание

	стр.
I. Цель и задачи дисциплины .....	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины .....	3
IV. Содержание и структура дисциплины .....	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	9
4.3 Содержание учебного материала .....	13
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	17
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов .....	18
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	21
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	22
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	23
а) перечень литературы.....	23
б) периодические издания.....	23
в) список авторских методических разработок.....	23
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	23
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	24
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	24
6.2. Программное обеспечение .....	24
6.3. Технические и электронные средства обучения .....	25
VII. Образовательные технологии .....	25
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации .....	27

## **I. ЦЕЛЬ 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.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:**

2.1. Дисциплина Б1.О.22 «Зоология беспозвоночных» относится к обязательной части программы.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые при изучении школьной программы и предшествующих дисциплин: «Общая биология», «Основы биологической номенклатуры».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Байкаловедение», «Ознакомительная практика (по биоразнообразию: зоология беспозвоночных)»; а также могут быть использованы при написании ВКР.

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.03.01 «Биология»:

ОПК-1: Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;

ОПК-2: Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,  
соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
<p><i>ОПК-1</i> Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.</p>	<p><i>ИДК ОПК 1.1</i> Знает теоретические основы разнообразия живых систем и их свойства.</p>	<p><b>Знать:</b> разнообразие основных крупных таксономических групп протистов и беспозвоночных, особенности их морфологии, анатомии, пути и механизмы эволюции основных групп беспозвоночных и их филогенетические взаимоотношения. <b>Уметь:</b> использовать базовые основы классификации живых систем для понимания зоологической систематики и филогенетических связей как внутри различных групп беспозвоночных так и с аутгруппами. <b>Владеть:</b> необходимым уровнем терминологии, знаний и логического аппарата для описания структуры системы современного органического мира и места в ней беспозвоночных, методами анализа филогенетических связей различных таксонов.</p>
	<p><i>ИДК ОПК 1.2</i> Умеет применять методы наблюдения и классификации биологических объектов в природных и лабораторных условиях; использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания.</p>	<p><b>Знать:</b> принципы классификации животных, филогенетической и кладистической таксономии; иметь представление месте беспозвоночных в функциональных звеньях экосистем, их экономической и социальной значимости. <b>Уметь:</b> использовать методы морфологического и анатомического анализа для определения таксономического положения беспозвоночных, оптикомикроскопические методы исследования зоологических объектов, методы микрофотографирования и выполнения зоологических рисунков, анализа и оформления полученных результатов. <b>Владеть:</b> навыками идентификации животных, определения их макротаксономического положения, навыками распознавания их структурных</p>

		морфологических и анатомических элементов.
<p><i>ОПК-2</i> Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</p>	<p><i>ИДК ОПК 2.1</i> Знает принципы структурно-функциональной организации, основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций живых систем; ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах структурно-функциональной организации биосистем.</p>	<p><b>Знать:</b> основные аспекты морфологически-функционального строения таксонов беспозвоночных разного уровня организации, таксономически значимые особенности их биохимии и физиологии, особенностях их аутоэкологии. <b>Уметь:</b> использовать основные положения теории функционирования и устойчивости биосистем для исследований беспозвоночных видового и надвидового ранга на структурно-функциональном уровне. <b>Владеть:</b> методами оценки сложности строения протистов и беспозвоночных, механизмами регуляции их жизнедеятельности; методами получения и анализа информации об эволюционной и экологической значимости беспозвоночных, использования ее в природоохранных, пропагандистских и просветительных целях.</p>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, в том числе 0,47 зачетной единицы, 17 часов на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 43 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

##### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятель ная работа		
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Введение.	2	0,5	-	0,5	-	-	-	-	Собеседование
2	Protozoa	2	12	-	2	2	-	8	Собеседование Тестирование Рефераты	
	<i>Понятие о протистах</i>									
	<i>Тип организации жгутиконосцев (Mastigophora).</i>									
	<i>Тип организации саркодовых.</i>									
	<i>Тип Ciliophora</i>									
	<i>Тип Apicomplexa</i>									
3	Многоклеточность животных	2	2,5	-	0,5	-	-	2	Доклады. Тестирование	

4	Parazoa	<i>Tun Placozoa</i>	2	9	-	1	2	-	6	Доклады. Тестирование и письменные ответы.
		<i>Tun Spongia (Губки).</i>								
5	Двуслойные животные (Radialia).	<i>Tun Coelenterata (Кишечнополостны е)</i>	2	10	-	1	2	-	7	Доклады. Тестирование. Письменные - ответы.
		<i>Тип. Stenophora (Гребневика)</i>								
6	Паренхиматозные черви.	<i>Tun Plathelminthes (Плоские черви).</i>	2	16	-	2	4	-	10	Устный опрос. Тестирование Рефераты
		<i>Tun Nemertini (Немертины)</i>								
		<i>Надтип Gnathifera</i>								
7	Первичноротые целомические животные	<i>Тип Annelida (Кольчатые черви)</i>	2	14	-	2	4	-	8	Доклады. Тестирование. Рефераты
		<i>Pogonophora (положение в системе целомических червей)</i>								
		<i>Типы Echiurida, Sipunculida</i>								
		<i>Тип Chaetognatha</i>								
8	Моллюски.		2	11	-	1	2	-	8	Доклады. Письменные ответы.
9	Щупальцевые.		2	2,5	-	0,5	-	-	2	Собеседование
10	Первичнополостны е черви	<i>Тип Nemathelminthes (Круглые черви)</i>	2	12		2	2	-	8	Доклады. Тестирование. Рефераты

		<i>Типы Cephalorhyncha и Loricifera</i>								
11	Panarthropoda	<i>Тип Arthropoda (Членистоногие)</i>	2	26		2	4	-	20	Доклады. Тестирование. Рефераты
		<i>Морфофизиологические отличия водных и наземных членистоногих, их таксономическое разнообразие</i>								
		<i>Мелкие панартроподные группы</i>								
12	Вторичноротые	<i>Тип Hemichordata</i>	2	9		1	2	-	6	Доклады. Тестирование. Рефераты
		<i>Тип Echinodermata (Иглокожие)</i>								
13	Современные представления о филогенезе животных		2	2,5		0,5	-	-	2	Собеседование



#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	<b>Раздел. Одноклеточные животные.</b> <i>Понятие о протистах</i>	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	1 неделя	8	Устный опрос Доклад (реферат) Письменные ответы на вопросы Тест	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,5,6,7.
2	<i>Тип организации жгутиконосцев (Mastigophora).</i>		2 неделя			
2	<i>Тип организации саркодовых..</i>		2 неделя			
2	<i>Тип Ciliophora</i>		3 неделя			
2	<i>Тип Apicomplexa</i>		3 неделя			
2	<b>Многоклеточность животных</b>		4 неделя			
2	<b>Parazoa: Тип Placozoa</b>	4 неделя	6	Письменные ответы на вопросы Доклады	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.	

2	<i>Tun Spongia (Губки).</i>		4 неделя		Письменные ответы на вопросы Доклады Тест	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.	
2	<b>Двуслойные животные (Radialia). Tun Coelenterata (Кишечнополостные)</b>	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	5 неделя	7	Устный опрос Доклад (реферат) Письменные ответы на вопросы Тест	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.	
2	<i>Tun. Stenophora (Гребневика)</i>	Написать рефераты по указанным ниже темам.	5 неделя				Основная: 1. Дополнительная: 2.
2	<b>Паренхиматозные черви: Tun Plathelminthes (Плоские черви).</b>	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	6 неделя	10	Устный опрос Доклад (реферат) Письменные ответы на вопросы Тест	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.	
2	<i>Tun Nemertini (Немертины)</i>	Написать рефераты по указанным ниже темам.	6 неделя				Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.
2	<i>Надтип Gnathifera</i>	Написать рефераты по указанным ниже темам.	6 неделя				Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.
2	<b>Первичноротые целомические животные: Tun Annelida (Кольчатые черви)</b>	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	7 неделя	8	Устный опрос Доклад (реферат) Письменные ответы на вопросы Тест	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,8.	
2	<i>Tun Pogonophora</i>	Написать рефераты по указанным ниже темам.	7 неделя				Основная: 1,2. Дополнительная: 2,8.
2	<i>Типы Echiurida, Sipunculida</i>	Написать рефераты по указанным ниже темам.	8 неделя				Основная: 1,2. Дополнительная: 2,8.
2	<i>Tun Chaetognatha</i>	Написать рефераты по указанным ниже темам.	8 неделя				Основная: 1,2. Дополнительная: 2,8.

2	<b>Моллюски</b>	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	9 неделя	8	Устный опрос Доклад (реферат) Письменные ответы на вопросы Тест	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,4,8.
2	<b>Щупальцевые</b>	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	9 неделя	2	Устный опрос Доклад (реферат)	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,8.
2	<b>Первичнополостные черви: <i>Tun Nemathelminthes</i> (Круглые черви)</b>	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	10 неделя	8	Устный опрос Доклад (реферат) Письменные ответы на вопросы Тест	Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.
2	<b><i>Tun Cephalorhyncha</i></b>	Написать рефераты по указанным ниже темам.	10 неделя			Основная: 1,2. Дополнительная: 2,7.
2	<b>Членистоногие: <i>Tun Arthropoda</i> (Членистоногие)</b>	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	11 неделя	20	Устный опрос Доклад (реферат) Письменные ответы на вопросы Тест	Основная: 1,2. Дополнительная: 1,2,4,9.
2	<b><i>Морфофизиологические отличия водных и наземных членистоногих, их таксономическое разнообразие</i></b>	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	12 неделя			Основная: 1,2. Дополнительная: 1,2,3,4,9.
2	<b><i>Мелкие панартроподные группы</i></b>	Написать рефераты по указанным ниже темам.	13 неделя			Основная: 1,2. Дополнительная: 2,9.
2	<b>Вторичноротые: <i>Tun Hemichordata</i></b>	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	14 неделя	6	Устный опрос	Основная: 1,2. Дополнительная: 2.

2	<b><i>Tun Echinodermata</i></b> <b>(Иглокожие)</b>	Выполнить тестовые, иллюстрированные и контрольные задания по темам, указанным в списке вопросов к коллоквиуму и собеседованию, написать рефераты по указанным ниже темам.	15 неделя		Устный опрос Доклад (реферат) Письменные ответы на вопросы Тест	Основная: 1,2. Дополнительная: 2.
2	<b>Современные представления о филогенезе животных</b>	Самостоятельно ответить на вопросы: Что такое плезиоморфные и апоморфные признаки? В чем сущность процессов полимеризации и олигомеризации? На чем базируются современные филогенетические системы?	16 неделя	2	Устный опрос	Дополнительная: 1,2,3.
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – <b>87</b>						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) – <b>43</b>						

### 4.3. Содержание 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. Биоразнообразии, 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 гастрей (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. Stenophora (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. Эмбиогенез 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*. Филогенетические связи этих

типов животных с плоскими червями, таксономическое положение Gnathostomulida (частично выносится 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 кольчатых. Значение олигохет в пресноводных водоемах и в почвообразовательных процессах. Филогенетические связи кольчатых 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 (выносится 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).** Смешение черт строения и эмбриогенеза первично- и вторичноротых. Форониды (Foronida) как наименее модифицированные щупальцевые. Мшанки (Bryozoa), экологически наиболее значимый класс щупальцевых. Особенности их строения как сессильных (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 Nemathelminthes (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 выносится 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 (выносится 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 Opisthocoela. 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.



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

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудо-емкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	1.2	Фитомастигофоры (эвглена, вольвокс), зоомастигофоры (Труpanosoma)	0,5	Проверка правильности выполнения рисунков, тестирование, подготовка докладов	<b>ОПК-1</b> ИДКОПК1.1 ИДКОПК1.2  <b>ОПК-2</b> ИДКОПК2.1
2.	1.3	Голые и раковинные амёбы, фораминиферы, радиолярии	0,5		
3.	1.4	Инфузория-туфелька, разнообразие Ciliophora.	0,5		
4.	1.5	Eimeria, малярийный плазмодий	0,5		
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.	2		
7.	5.1	Морфология и анатомия планарий, дигенетических сосальщиков и цестод	4		
8.	5.3	Морфология и анатомия коловраток и скребней	1		
9.	6.1	Морфология и анатомия нереисов и дождевых червей, анатомия пиявок	4		
10.	7.1	Морфология и анатомия беззубки и виноградной улитки	2		
11.	9.1	Морфология и анатомия человеческой аскариды, разнообразие круглых паразитических червей	1		
12.	10.1	Морфология Scolopendrida, Decapoda, Chilopoda, Diplopoda, Blattoidea. Разнообразие ротового аппарата насекомых.	4		
13.	11.2	Морфология и анатомия морских звезд и морских ежей	2		

**4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)**

№ нед.	Тема	Задание	Формируемые компетенции	ИДК
1-3	Protista	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к ответам на вопросы: Структурная тождественность и функциональные отличия жгутика и реснички. Паразитические Mastigophora и Sarcodina. Медицинское и ветеринарное значение. Осморегуляция у простейших. Пиноцитоз, фагоцитоз и пищеварение. Зависимость строения оболочек простейших от скорости движения. Классическая и альтернативные макросистемы Protozoa. Филогенетические отношения простейших с другими группами организмов.	ОПК-1, ОПК-2	ИДК <sub>ОПК1.1</sub> ИДК <sub>ОПК1.2</sub> ИДК <sub>ОПК2.1</sub>
4	Parazoa	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к ответам на вопросы: Ирригационная система губок. Компоненты скелета губок. История открытия и изучения Trichoplax adherens. Что входит в понятие уровня организации фагоцителлы.	ОПК-1, ОПК-2	ИДК <sub>ОПК1.1</sub> ИДК <sub>ОПК1.2</sub> ИДК <sub>ОПК2.1</sub>
5	Radialia	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к контрольной. Подготовка к вопросам: Экологичность радиальной симметрии. Развитие колониальности, полиморфизм и кормусы. История коралловых рифов. Стрекательные клетки и коллобласты, клеточные “маркеры” двух типов животных.	ОПК-1, ОПК-2	ИДК <sub>ОПК1.1</sub> ИДК <sub>ОПК1.2</sub> ИДК <sub>ОПК2.1</sub>

6	Паренхиматозные черви	<p>Работа над конспектом лекции.          Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.          Подготовка докладов.          Подготовка к тестированию.          Подготовка к вопросам: Причины перехода к билатеральной симметрии и дисимметрии.          Переход к мышечному движению и развитие нервной системы.          Организменная и клеточная реакция на раздражение у турбеллярий.          Разнообразие циртоцитов у Plathelminthes.          Функциональные особенности мешкообразного кишечника.          Паразитарные заболевания человека, вызываемые плоскими червями.          Что объединяет таксоны в надтипе Gnathifera?</p>	ОПК-1, ОПК-2	ИДКОПК1.1 ИДКОПК1.2 ИДКОПК2.1
7-8	Первичноротые целомические животные	<p>Работа над конспектом лекции.          Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.          Подготовка к тестированию.          Подготовка к вопросам: Теории происхождения целома. Чем он отличается от протоцеля. Его функции.          Филогенетические связи кольцецов.          Происхождение кровеносной системы кольцецов.          Параподии и их производные.          Ориентация в пространстве, диверсификация движения и усложнение нервной системы.          Экологические группы кольцецов.          Таксономическое положение и способы питания Pogonophora. Echiurida и Sipunculida.</p>	ОПК-1, ОПК-2	ИДКОПК1.1 ИДКОПК1.2 ИДКОПК2.1
9	Моллюски	<p>Работа над конспектом лекции.          Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.          Подготовка докладов.          Подготовка к тестированию.          Подготовка к вопросам: Сходство и отличия в строении и развитии личинок полихет и моллюсков. 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</p>	ОПК-1, ОПК-2	ИДКОПК1.1 ИДКОПК1.2 ИДКОПК2.1

		высшей нервной деятельности.		
9	Щупальцевые	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к вопросам: Лофофор, как специфическая для Tentaculata структура. Способы размножения мшанок, образование колоний. Пресноводные и морские мшанки. Другие щупальцевые. Современные представления о “Lophotrochozoa” и связи Annelida с Mollusca и Tentaculata s. l. с одной стороны, и Ecdysozoa (ветвь Nematoda - Panarthropoda) с другой.	ОПК-1, ОПК-2	ИДКОПК1.1 ИДКОПК1.2 ИДКОПК2.1
10	Первичнополостные черви	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к тестированию. Подготовка к вопросам: Функциональная морфология передних отделов пищеварительного тракта, их разнообразие у 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. Первоначальные функции полостей тела (схизоцеля и целома), в чем их различие. Строение и функции кутикулы. Преимущества сквозного кишечника.	ОПК-1, ОПК-2	ИДКОПК1.1 ИДКОПК1.2 ИДКОПК2.1
11-14	Панартроподы	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к вопросам: Какова судьба целома у моллюсков и членистоногих. Специализация конечностей и тагматизация тела Arthropoda. Преимущества и недостатки экзоскелета. Прогрессивные черты организации членистоногих по сравнению с кольчатыми червями. Чем отличаются от членистоногих Онихофоры и	ОПК-1, ОПК-2	ИДКОПК1.1 ИДКОПК1.2 ИДКОПК2.1

		Тихоходки?		
15	Иглокожие	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка докладов. Подготовка к вопросам: Возможные причины формирования радиальной симметрии и амбулакральной системы иглокожих. Почему у иглокожих примитивная нервная система. Сходство и отличие хорды и нотохорда, функции нотохорда.	ОПК-1, ОПК-2	ИДКОПК1.1 ИДКОПК1.2 ИДКОПК2.1
16	Современные представления о филогенезе животных	Работа над конспектом лекции. Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы. Подготовка к вопросам: Самостоятельно ответить на вопросы: Что такое плезиоморфные и апоморфные признаки? В чем сущность процессов полимеризации и олигомеризации? На чем базируются современные филогенетические системы?	ОПК-1, ОПК-2	ИДКОПК1.1 ИДКОПК1.2 ИДКОПК2.1

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебного процесса и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

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); д) устный доклад.

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. 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.

Устный доклад – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы. Все формы самостоятельной работы оцениваются согласно БРС ИГУ.

#### **Критерии оценки:**

- 40-50 баллов (аудиторная работа и самостоятельная работа) выставляется студенту если в работе полностью раскрыта подготавливаемая тема, иллюстративный ряд соответствует содержательной части, присутствует логичность, последовательность и дидактическая ясность в изложении материала., студент свободно ориентируется в избранной теме и умеет применять соответствующие знания в конкретной обстановке и к конкретным объектам, явлениям и процессам;
- 35-40 баллов выставляется студенту если в работе большей частью раскрыта подготавливаемая тема, иллюстративный ряд соответствует содержательной части, но может быть недостаточным, присутствует логичность и последовательность в изложении материала, студент ориентируется в избранной теме, но затрудняется применять соответствующие знания в конкретной обстановке и к конкретным объектам, явлениям и процессам;
- 35-30 баллов выставляется студенту если в работе присутствуют только основные положения подготавливаемой тема, иллюстративный ряд недостаточный, логичность и последовательность в изложении материала частично нарушена, студент ориентируется в избранной теме, но не может применять соответствующие знания в конкретной обстановке и к конкретным объектам, явлениям и процессам;
- Баллы не выставляются студенту если в работе присутствуют только отрывочные сведения, иллюстративный ряд не имеет отношения к содержательной части, логичность и последовательность в изложении материала нарушена, студент слабо или совсем не ориентируется в избранной теме.

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

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):** не предусмотрены учебным планом.

## V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы:

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

Матёкин П.В. Основы зоологии [Электронный ресурс] 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 :

Практикум по зоологии беспозвоночных [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / В.А. Шапкин [и др.] - 2-е изд. испр. - М. : Академия, 2005. - 201 с. - ISBN 5-7695-2565-7.

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

б) периодические издания: -

в) список авторских методических разработок: -

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. <http://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

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

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 блок Athlon 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. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo П580, проектор BenQ MS521P.

### **6.2. 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.

### **6.3. Технические и электронные средства:**

Презентации по всем темам курса.

## **VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

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.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии*. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. 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. Используется Образовательный портал ИГУ - [educa.isu.ru](http://educa.isu.ru).

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

*Оценочные материалы для входного контроля* - в виде собеседования на вводном занятии.

*Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета.*

В рамках дисциплины «Зоология беспозвоночных» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;
- письменная работа;
- доклад;
- тест.

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,
- тематика и материалы заданий,
- перечень тем докладов,
- вопросы для самостоятельного изучения (СРС),
- вопросы и билеты для экзамена,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ОПК-1 и ОПК-2.

### Задания для письменной работы:

**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**

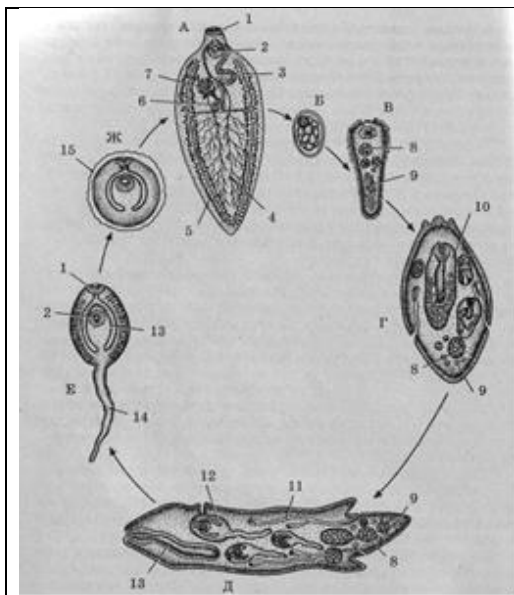
**Задание №1.** Заполните таблицу.

**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



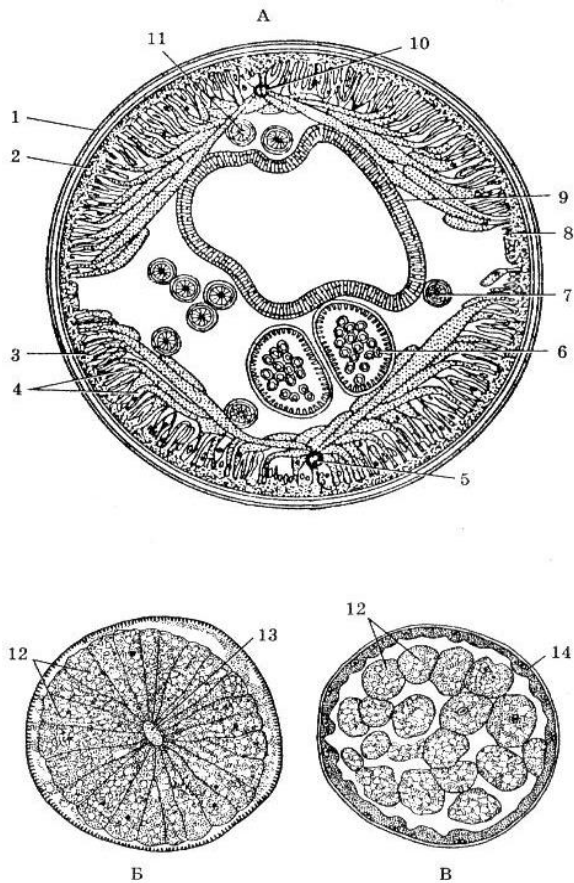
Тип	
Класс	
Отряд	
Вид	

положение объекта, обозначьте органы и стадии развития.

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 №11

Задание. Заполните таблицу

### Сравнительные особенности различных представителей иглокожих

Сравнительные признаки	Морские звезды	Морские ежи
Симметрия тела		
Покровы тела		
Особенности скелета		
Наличие и строение окологротовых придатков		
Наличие и строение жевательного аппарата		
Степень развития кровеносной системы		
Органы дыхания		
Отделая пищеварительной системы		
Органы чувств		

### Вопросы для устного контроля:

#### Тема №1

1. Понятие о протистах и о “Protozoa”, как одноклеточных организмах животного типа организации, экологические предпосылки и причины их возникновения.
2. Основные признаки “простейших животных” (морфологические, онтогенетические, филогенетические).
3. Классификация их жизненных циклов, способы размножения...

#### Тема №3

1. Плакозои. Уровень организации фагоцителлы. Движение, питание; размножение.
2. Губки. Клеточный уровень организации. План строения, клеточный состав, скелет.
3. Функциональные и физиологические характеристики губок...

#### Тема №4

1. Особенности строения полипов и медуз.
2. Размножение, эмбриогенез и генеративный цикл, метагенез.
3. Развитие колониальности, полиморфизм и кормусы.

#### Тема №5

1. Билатеральная симметрия и трехслойность, понятие о мезодерме. Производные экто-, энто- и мезодермы.
2. Ресничное и мышечное движение.
3. Эволюция нервной системы (эндон и ортогон).

#### Тема №6

1. Функции протоцеля, кутикуляризация покровов и модификация мускулатуры и нервной системы.
2. Особенности гистологии и физиологии нематод.
3. 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.

#### Тема №7

1. Крупные таксономические и экологические группы кольчатых червей.
2. Значение олигохет в пресноводных водоемах и в почвообразовательных процессах.
3. Филогенетические связи кольчатых червей.

### **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 nektonному 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.

### **Список тем для докладов в формате Power Point**

#### **Тема №1**

1. Тип Mухozoa – “многоклеточные простейшие” или представители Metazoa? Строение плазмодиев, дифференциация ядер, сегрегация вегетативного ядра. Жизненный цикл, многоклеточные споры, адаптации к попаданию в хозяев. Биология книдоспоридий, 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 Symplesma, класс Hexactinellida (Стеклянные губки). Особенности строения и биологии.
2. Промысловые губки.
3. Байкальские губки Lubomirskiidae.

#### **Тема №4**

1. Polydora 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: Cycliophora 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 Aplousophora, 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. Плезеоморфные 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.

### **Демонстрационный вариант теста**

#### **Тема №1**

##### **1. Сократительная вакуоль является органоидом:**

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| а) движения;      | б) размножения; |
| в) осморегуляции; | г) пищеварения. |

#### **Тема №3**

##### **1. Где переваривается пища у губок:**

- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| а) в парагастральной полости | с) в жгутиковых камерах |
| б) в амебоцитах              | д) в пинакодерме        |

#### **Тема №4**

##### **1. Где располагаются гонады у гидроидных медуз?**

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| а) на ротовом стебельке | д) под радиальными каналами |
| б) в карманах желудка   | е) в ропалиях               |
| с) на краевых щупальцах | ф) в аборальном органе      |

### Тема №5

1. Личинка печеночного сосальщика, вышедшая из яйца, называется:

- а) корацидий;
- б) онкосфера;
- в) мирацидий;
- г) церкарий.

### Тема №6

Из предложенных вариантов выберите правильный ответ

1. Выделительная система эндопаразитических круглых червей представлена:

- а) протонефридиями;
- б) каналами с мочевым пузырем;
- в) метанефридиями;
- г) шейной железой с фагоцитарными клетками;

### Тема №7

1. Включение более одного туловищного сегмента полихет в головной отдел называется:

- а) полимеризацией;
- б) олигомеризацией;
- в) цефализацией;
- г) гомономизацией.

### Тема №8

1. Роговая пластинка, или крышечка, служащая для замыкания устья раковины, при втягивании головы и ноги внутрь характерна для следующих моллюсков:

- а) роговой катушки;
- б) виноградной улитки;
- в) прудовика усеченного;
- г) лужанки живородящей.

### Тема №9

1. У многоножек отсутствует:

- а) эндокутикула;
- б) экзокутикула;
- в) эпикутикула;
- г) гиподерма.

### Тема №11

1. Амбулакральная система иглокожих – производное:

- а) кожно-мышечного мешка
- б) эндоскелета
- в) целома
- г) спикул экзоскелета

### **Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме экзамена**

Форма промежуточной аттестации - *экзамен*. Система оценок: согласно БРС ФГБОУ ВО 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-1 и ОПК-2.

#### **Примерный список вопросов к промежуточной аттестации:**

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. Брюхооресничные 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 кольцев, 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,
63. Осморегуляция у простейших и многоклеточных животных, эволюция выделительной системы.
64. Возникновение и эволюция нервной системы у беспозвоночных животных.
65. Кожно-мускульный мешок, его функциональное значение и модификации.
66. Разнообразие транспортных систем беспозвоночных, полости тела и кровеносная система.

**Разработчик:**

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

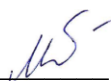
доцент  
(занимаемая должность)

И.В. Аров  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология» и профилю подготовки «Микробиология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидробиологии и зоологии беспозвоночных.

«6» мая 2021 г.

Протокол № 8 Зав. кафедрой  Е.А. Мишарина

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*