

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Зоология беспозвоночных

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

06.03.01 - Биология

Направленность образовательной программы

Биология (общий профиль)

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.22 Зоология беспозвоночных относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-1: Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач;	ОПК-1.1: Знает: теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования ОПК-1.2: Умеет: - применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях; - использовать полученные знания для анализа взаимодействий организмов различных видов друг с другом и со средой обитания ОПК-1.3: Владеет: - опытом участия в работах по мониторингу и охране биоресурсов, использования биологических объектов для анализа качества среды их обитания ОПК-1.4: понимает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом	ОПК-1.1: Знать теоретические основы зоологии беспозвоночных, характеристику всех типов и основных классов беспозвоночных животных, особенности биологии отдельных представителей, необходимых для их идентификации и культивирования ОПК-1.2: Уметь классифицировать различные таксоны беспозвоночных по систематическим, биологическим и экологическим признакам в природных и лабораторных условиях, умеет анализировать взаимодействия между систематическими группами организмов и средой их обитания ОПК-1.3: Владеть навыками идентификации основных таксонов беспозвоночных, изготовления препаратов для наблюдения за изучаемыми объектами и выполнения научного рисунка, навыками использования беспозвоночных	Опрос Коллоквиум Задачи Тест Ситуационные задания	Экзамен: Контрольные вопросы

		<p>объектов для анализа качества среды их обитания</p> <p>ОПК-1.4: Иметь представление об общем разнообразии, происхождении и эволюционных связях основных таксонов беспозвоночных, их роли в биосфере и жизни человека</p>		
<p>ОПК-8: Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.</p>	<p>ОПК-8.1: Знает: - основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики</p> <p>ОПК-8.2: Умеет: - анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы</p> <p>ОПК-8.3: Владеет: - навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить</p>	<p>ОПК-8.1: Знать устройство и принципы работы светового микроскопа, современные возможности в области использования лабораторного оборудования для исследования беспозвоночных</p> <p>ОПК-8.2: Уметь работать с литературными и интернет-источниками по данной теме, систематизировать материал в виде таблиц и схем, подбирать и модифицировать методику при исследовании беспозвоночных</p> <p>ОПК-8.3: Владеть навыками работы со световым микроскопом при анализе исследуемых объектов и представления полученных результатов</p>	Тренажер	<p>Экзамен: Отчет по лабораторным работам</p>

	<i>их в широкой аудитории и вести дискуссию</i>			
--	---	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	6
Часов по учебному плану	216
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	60
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	60
- КСР	4
самостоятельная работа	20
Промежуточная аттестация	72 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Предмет и задачи зоологии. Положение зоологии в системе биологических наук. Зоология как наука, изучающая животных на разных уровнях организации.	2	2		2	
Тема 2. Протисты как предшественники животных. Царство Дискоба. Тип Эвгленозои. Свободноживущие и паразитические формы. Учение Е. Н. Павловского о природной очаговости трансмиссивных заболеваний. Гетеролобозные амёбы как пример амфизойных протистов. Царство Метамонады. Важнейшие представители.	4	2	2	4	
Тема 3. Субдомен Диафоретики. Царство Страменопила. Тип Опалината. Тип Лабиринтулы. Царство Альвеоляты. Тип Споровики. Циклы развития грегариин, кокцидий и кровяных споровиков. Малярия.	4	2	2	4	
Тема 4. Тип Инфузории. Инфузории как наиболее сложно организованные протисты. Тип Панцирные жгутиконосцы. Царство Ризарии. Саркодовый тип организации. Типы Ризарий: церкозои, фораминиферы, радиолярии, солнечники.	4	2	2	4	
Тема 5. Субдомен Аморфеи. Основные клеты аморфеев: Амёбозои и Опистоконты. Филогения опистоконтов, клеты Голозоев и Голомикота. Вороничниковые жгутиконосцы как группа, стоящая у истоков	4	2	2	4	

многоклеточных животных.					
Тема 6. Царство животные. Синапоморфии животных. Типы яиц и способы их дробления. Способы гастрюляции и их эволюционная связь. Способы образования мезодермы. Гипотезы происхождения животных.	2	2		2	
Тема 7. Низшие многоклеточные. Тип Губки. Протозойные черты губок. Размножение и развитие губок. Синцитиальные и клеточные губки. Происхождение губок.	4	2	2	4	
Тема 8. Настоящие многоклеточные. Симметрия тела. Деление на радиальных и билатеральных. Концепция Планулозой. Тип Гребневники. Анализ симметрии и особенности биологии гребневников. Оценка положения гребневников в системе животных. Тип Пластинчатые. Концепция Парахоксозоа.	2	2		2	
Тема 9. Радиальные. Тип Стрекающие. Полип и медуза как 2 формы существования кишечнотелостных. Подтип Коралловые полипы. Симметрия кораллов. Особенности скелета. Роль кораллов в образовании земной коры. Основные таксоны кораллов.	3	2	1	3	
Тема 10. Подтип Медузоzoа. Кубозои, Сцифоидные, Полиподиозои, Гидроzoи. Подтип Миксоzoа как крайне упрощенные, специализированные, паразитические книдарии. Происхождение и филогения книдарий.	5	2	3	5	
Коллоквиум по темам 1–10.	9		2	2	7
Тема 11. Билатерии. Гипотезы происхождения билатерий. Клады ксенацеломорфы и нефрозои. Деление нефрозоев на первичноротых и вторичноротых животных. Тип Ксенацеломорфа.	2	2		2	
Тема 12. Клада Лофотрохоzoи. Тип Кольчатые черви. Сегментация и метамерия. Целом: особенности строения и функции. Полихеты. Погонофоры как представители полихет.	3	2	1	3	
Тема 13. Поясковые кольцецы. Олигохеты, Бранхиобделлиды и Пиявки. Особенности строения, связанные с образом жизни. Биология и распространение поясковых кольцецов.	5	2	3	5	
Тема 14. Тип Моллюски. Мантия и мантийная полость. Черты сходства с кольцецами. Подтип Акулифера. Хитоны и бороздчатобрюхие. Подтип Раковинные. Моноплакофоры и брюхоногие. Асимметрия как основная черта брюхоногих и ее происхождение.	6	4	2	6	
Тема 15. Двустворчатые как фильтраторы. Роль пассивного питания в эволюции двустворчатых. Головоногие как наиболее развитые моллюски. Происхождение и филогения моллюсков.	6	2	4	6	
Тема 16. Тип Немертины. Особенности биологии и организации. Гипермиарность как причина редукции целома. Целомическая природа кровеносной системы. Развитие. Происхождение и положение в системе. Тип Брюхоресничные черви. Типы ортонекид и дициемид.	2	2		2	
Тема 17. Тип Плоские черви. Доказательства принадлежности к целомическим животным, причины редукции целома. Ресничные черви как полифилетическая группа плоских червей. Моногении и монофилия неогермат.	3	2	1	3	
Тема 18. Класс Трематоды. Особенности строения и жизненные циклы. Трематодозы. Класс Цестоды. Черты упрощения и специализации организации как следствие паразитизма. Размножение и жизненные циклы. Происхождение ленточных червей. Филогения плоских червей. Церкомероморфная гипотеза Б. Е. Быховского и ее современная оценка.	7	2	5	7	
Тема 19. Лофофораты. Типы форонид, плеченогих и мшанок. Общий план строения и образ жизни. Особенности размножения и развития. Современные представления о филогении лофофорат.	2	2		2	
Тема 20. Гнатиферы. Тип Коловратки. Особенности строения и биологии. Экология коловраток. Тип Скребни. Особенности организации. Жизненный цикл. Тип Щетинкочелюстные. Общая характеристика типа.	4	2	2	4	

Тема 21. Линяющие животные. Основные черты организации. Гемоцель. Панартроподы. Типы онихофор и тихоходок. Особенности организации и экологии. Положение в системе.	2	2		2	
Тема 22. Тип Членистоногие. Тагмозис. Дифференцировка конечностей. Системы органов. Особенности роста и развития. Переход к наземному образу жизни. Значение членистоногих. Деление на подтипы и классы.	2	2		2	
Тема 23. Арахноморфы. Класс Трилобиты. Значение для понимания филогении. Подтип Хелицеровые. Меростомовые как первичноводные хелицеровые. Класс Паукообразные. Адаптации к наземному существованию. Телослияние. Особенности внутреннего строения. Развитие паукообразных. Основные таксоны арахнид. Свободноживущие и паразитические клещи. Филогения хелицеровых.	4	2	2	4	
Тема 24. Мандибуляты. Подтип Ракообразные. Организация ракообразных как водных обитателей. Биология и распространение. Деление на классы и отряды. Хозяйственное значение.	8	2	6	8	
Тема 25. Подтип Шестиногие. Класс Насекомые. Морфология и анатомия. Эмбриональное и постэмбриональное развитие. Главнейшие отряды. Значение в природе и для человека. Подтип Многоножки. Характеристика классов. Происхождение и филогения членистоногих.	10	2	8	10	
Тема 26. Циклонеураллии. Тип Нематоды. Общие черты организации круглых червей. Развитие нематод. Основные экологические группы. Паразитические нематоды. Тип Волосатики. Общая характеристика, особенности биологии.	6	2	4	6	
Тема 27. Скалидофоры. Типы киноринхов, приапулид и лорицифер. Основные особенности организации и развития. Филогенетическое значение приапулид.	2	2		2	
Коллоквиум по темам 21–27.	9		2	2	7
Тема 28. Вторичноротые животные. Основные признаки и отличия от первичноротых. Особенности эмбрионального развития. Клады амбулакрарий и хордовых. Тип Иголкокожи. Общая характеристика. Анализ симметрии. Особенности строения и экологии. Личинки. Происхождение и филогения иглокожих. Тип Полухордовые. Классы кишечнореснитчатых и крыложаберных. Основные черты строения. Сходство с иглокожими и хордовыми. Филогенетическое значение.	6	4	2	6	
Заключительное занятие на базе Зоологического музея ННГУ	8		2	2	6
Аттестация	72				
КСР	4			4	
Итого	216	60	60	124	20

Содержание разделов и тем дисциплины

Предмет и задачи зоологии. Положение зоологии в системе биологических наук. Зоология как комплексная дисциплина, изучающая животных на разных уровнях организации. Зоологические науки – морфология, анатомия, гистология, этология, зоогеография, палеозоология, систематика, филогенетика и др. Сравнительное и эволюционное направления в зоологии. Частные зоологические дисциплины. Связь зоологии с другими науками, использование зоологией достижений науки и техники. Зоология на службе сельского и рыбного хозяйства, медицины и ветеринарии, пушного дела и др. Основные этапы развития зоологии. Система животного царства Аристотеля. Развитие зоологии в средние века и в эпоху Возрождения. Карл Линней и его «Система природы». Понятие о систематических категориях. Искусственные и естественные системы. Основные этапы и направления развития зоологии в нашей стране. Современная система живых организмов. Империя Неклеточные и Клеточные. Три домена клеточной жизни: Археи, Эубактерии и Эукариоты. Основные гипотезы происхождения эукариот. Теория

последовательных эндосимбиозов. Принцип консерватизма клеточных структур в понимании эволюции эукариот. Экологическая интерпретация уровней эукариотной организации (Т. Кавалье-Смит). Современная система эукариот, выделение главных мегатаксонов (субдоменов): “Excavates”, CRuMs, Amorphea, Diaphoretickes; их основные отличия, деления на супергруппы. Место животных в системе эукариот. Условность понятия беспозвоночные.

ПРОТИСТЫ

как предшественники животных

Одноклеточные эукариоты с признаками «животной» организации – простейшие, как традиционные объекты изучения зоологии беспозвоночных. Современное, не систематическое значение термина «протисты». История изучения одноклеточных. Одноклеточные как отдельная клетка и самостоятельный организм. Сравнение одноклеточных и многоклеточных.

Строение клетки протистов. Разнообразие клеточных покровов протистов; надмембранные и субмембранные усложнения покровов. Цитоплазма, ее состояния, тиксотропия. Экто- и эндоплазма. Защитные органеллы – экструсомы, их типы и механизм функционирования. Скелетные образования: минеральный и органический скелет. Энергопроизводящие органоиды клетки: разнообразие митохондрий и пластид. Типы обмена веществ и способы питания одноклеточных, органеллы захвата пищи. Фагоцитоз и пиноцитоз. Органеллы осморегуляции и выделения. Дыхание. Ядерный аппарат – кариом. Гаплоидные, диплоидные и полиплоидные ядра. Понятие об энергиде, моно- и полиэнергидные простейшие. Ядерный дуализм и его возникновение. Разнообразие способов деления ядер у протистов: закрытый, полузакрытый, открытый митоз, плевро- и ортомитоз, мейоз, амитоз.

Формы размножения – вегетативное, бесполое и половое. Строение гамет и формы копуляции. Стадии покоя у одноклеточных (цисты и споры). Понятие о жизненном цикле, многообразии жизненных циклов простейших. Ядерные циклы, примеры основных форм ядерных циклов.

Кинетом клетки протистов, разнообразие органелл движения. Строение жгутикового аппарата (ундулиподии, мастигонемы, кинетосомы, корешковая система). Механизм работы жгутика (динеин-тубулиновое взаимодействие). Пути эволюции жгутикового аппарата у разных групп протистов. Амебоидная локомоция, разнообразие псевдоподий протистов.

Конструктивные принципы организации (жизненные формы) протистов: монадный, ресничный, амебоидный, плазмодиальный, пальмеллоидный, коккоидный, многоклеточный. Первичность жгутиковой организации у эукариот.

Разнообразие протистов. “Excavates” – сборный мегатаксон (субдомен), объединяющий примитивных эукариот, демонстрирующих состояние клетки наиболее близкое к LESA (последний общий предок эукариот). Вентральная пищевая бороздка и ее дериваты в разных группах экскават.

Царство Дискоба

Тип Эвгленозои. Общая характеристика, специфические признаки организации (жгутиковый карман, параксиальный тяж, дисковидные кристы митохондрий). Происхождение эвгленозоев (исходно фотосинтетики, часть которых утратила пластиды). Внутренняя систематика (деление на классы, отряды). Класс Эвгленовые – зеленые и бесцветные, преимущественно свободноживущие формы. Класс Кинетопластиды – клеточные покровы, кинетопласт. Отряд Bodonida; роль бодонид в формировании качества воды и использование их в качестве биоиндикаторов санитарного состояния вод. Отряд Tripanosomatida – патогенные кинетопластиды. Трипаносомы возбудители африканского трипаносомоза (сонной болезни), американского трипаносомоза (болезни Чагаса), случной болезни и др. Лейшмании; кожный и висцеральный лейшманиозы. Способы распространения патогенных трипаносоматид. Основы учения Е. Н. Павловского о природной очаговости трансмиссивных заболеваний.

Тип Гетеролобозеи. Амфизойные формы протистов. Амебы рода Неглерия как факультативные паразиты человека.

Царство Метамонады

Тип Форниката. Специфические особенности клеточной организации (кариомастигонт, отсутствие митохондрий, наличие гидрогеносом, митосом). Класс Дипломонады (представитель – кишечная лямблия).

Тип Парабазалии. Цитологические особенности парабазалий (парабазальный аппарат, жгутиковый аппарат). Взаимоотношения с другими организмами (паразитизм, комменсализм, мутуализм).

Важнейшие представители.

СУБДОМЕН DIAPHORETICKES («разнообразные»). Богатство жизненных форм, разнообразие способов движения, образа жизни. Основные супергруппы (надцарства) диафоретиков: Archaeplastida, Cryptista, Haptista, TSAR.

TSAR

Царство Страменопилы

Происхождение страменопиловых от автотрофного предка и последующая утрата фотосинтеза в некоторых группах. Бесцветные страменопиловые, традиционно изучаемые зоологами: опалинаты, лабиринтулиды.

Тип Опалината. Основные черты строения клетки (ресничная жизненная форма, клеточные покровы, многоядерность, особенности размножения, образ жизни). Жизненный цикл лягушачей опалины.

Тип Лабиринтуловые, или Сетчатые слизевики. Особенности организации. Ботросомы (сагеногенетосомы), зооспоры. Практическое значение.

Царство Альвеоляты

Единообразие строения клеточных покровов альвеолят, сходства по молекулярным признакам.

Монофилия альвеолят: происхождение от общего фотосинтезирующего предка и последующая утрата фотосинтеза в разных группах. Основные группы альвеолят и их внешняя филогения.

Тип Споровики (Апикомплексы). Организация и жизненные циклы споровиков – пример адаптации к паразитизму. Строение и механизм работы апикального комплекса. Лейкартовская триада. Деление типа на классы. Циклы развития грегариин, кокцидий и кровяных споровиков. Малярия как трансмиссивная протозойная инвазия, борьба с малярией.

Тип Инфузории, или Ресничные. Общая характеристика инфузорий как наиболее сложно организованных протистов. Строение кортекса и организация цилиатуры. Пищеварительный и выделительный аппарат. Особенности ядерного аппарата инфузорий, строение и функции макро- и микронуклеуса. Конъюгация инфузорий, преобразования кариома во время конъюгации. Автогамия и эндомиксис. Сингены и типы спаривания. Бесполое размножение. Классификация инфузорий. Процессы полимеризации и олигомеризации в эволюции инфузорий.

Тип Панцирные жгутиконосцы. Особенности строения. Динакарион. Понятие о мезокариотной организации динофлагеллят. Критика концепции мезокариот. Значение динофлагеллят в природе и жизни человека.

Царство Ризарии

Амебоидный (саркодовый) тип организации, псевдоподии типа филоподий, ретикулоподий, аксоподий.

Тип Церкзои. Раковинные амебы эуглифиды.

Тип Фораминиферы. Особенности строения фораминифер. Жизненный цикл, метагенез. Роль фораминифер в образовании донных отложений.

Тип Радиолярии. Особенности строения. Роль радиолярий в образовании донных отложений. Класс Полицистины и класс Акантарии.

Сборная группа типов Солнечники. Полифилетичность солнечников, главные черты организации.

СУБДОМЕН AMORPHAEA («бесформенные»). Основные клады аморфеев: Amoebozoa и Opisthokonta.

Лобоподии и ламеллоподии – псевдоподии свойственные аморфеев. Особенности амебоидной локомоции амебозоев (актин–миозиновое взаимодействие). Гипотезы, объясняющие механизм амебоидного движения. Питание и дыхание амеб. Ретроспектива взглядов на положение амеб в системе.

Амебозои

Таксон, включающий несколько типов разнообразных амеб. Особенности цитоскелета конозовых амеб. Свободноживущие, комменсальные и патогенные амебы. Основные представители голых и раковинных амеб.

Опистоконты

Особенности работы жгутика опистоконтов, связанные с их образом жизни. Первичность прикрепленного способа существования и питания у заднежгутиковых. Филогения опистоконтов, кледы Holozoa и Holomycota.

Тип Хоаномонады, или Воротничковые жгутиконосцы как группа, стоящая у истоков многоклеточных животных (сестринский животным таксон, близкий по организации к их общему предку). Строение клетки, образ жизни, распространение хоаномонад.

Происхождение эукариотической клетки и основные направления эволюции протистов. Независимое возникновение многоклеточности в разных ветвях эволюционного древа эукариот.

Царство Животные

Общие черты животных. Многоклеточность, гетероклеточность. Строение клетки животного типа.

Основные этапы онтогенеза. Эмбриональное развитие. Типы яиц и способы дробления, их связь. Учение о зародышевых листках. Способы гастрюляции и их эволюционная связь по И. И. Мечникову. Способы образования мезодермы. Производные эктодермы, энтодермы и мезодермы. Постэмбриональное развитие. Понятие о тканях, внеклеточном матриксе, межклеточных контактах.

Гипотезы происхождения животных. Монофилия животных. Биогенетический закон (правило рекапитуляции) Геккеля – Мюллера и его применение для обоснования происхождения многоклеточных. Гипотезы целлюляризации (работы Г. Иеринга и И. Хаджи). Колониальные гипотезы: гипотеза гастрей Э. Геккеля, гипотеза плакулы О. Бючли, гипотеза фагоцителлы И. И. Мечникова.

Развитие гипотезы фагоцителлы А. В. Ивановым. Понятия о ранней и поздней фагоцителле.

Эволюционные связи низших многоклеточных с позиций гипотезы фагоцителлы. Кинобласт и фагоцитобласт – первичные органы животных. Гипотеза синзооспоры А. А. Захваткина (палинтомическая гипотеза) и современные представления о происхождении многоклеточных – гипотезы первичной седентарности (К. Михайлов, В. Алешин и др.), их оценка.

Низшие многоклеточные

Примитивные черты организации в виде отсутствия настоящих тканей, зародышевых листков, кишечника, мускулатуры и нервной системы.

Тип Губки

Организация губок как наиболее примитивных многоклеточных. Влияние сидячего образа жизни на организацию. Протозойные черты губок. Анатомия (типы строения) и клеточная организация губок. Дermalный слой (пинакодерма). Воротничковый слой (хоанодерма) и его значение для жизнедеятельности губок. Мезохил и его клеточные элементы. Скелетные образования, их строение и химический состав. Регенерация и соматический эмбриогенез. Хищные губки. Бесполое размножение губок, геммулы и их значение. Половое размножение. Личинки губок: амфибластула, паренхимула, трихимелла. Метаморфоз амфибластулы и паренхимулы, экскурвация и инверсия. Современные представления о развитии губок. Деление губок на подтипы (синцитиальные и клеточные губки) и классы: Шестилучевые губки, Обыкновенные губки, Известковые губки и Гомосклеридные губки (Гомосклероморфы). Промысловое значение губок. Происхождение губок.

Настоящие многоклеточные

Краткая характеристика многоклеточных: наличие межклеточных контактов и настоящих эпителиев, мускулатуры, нервных клеток, кишечника со ртом, зародышевых листков. Симметрия тела.

Традиционное деление на 2 группы – Radiata и Bilateria, их особенности. Концепция Planulozoa.

Тип Гребневики

Гребневики как, возможно, самая базальная группа многоклеточных. Особенности организации гребневиков, анализ внешней и внутренней радиальной симметрии гребневиков. Движение и захват добычи. Коллобласты. Строение гастроваскулярной системы. Нервная система и органы чувств. Половая система. Размножение и развитие гребневиков; формирование мезодермального зачатка и его судьба. Диссогония. Ползающие гребневики. Оценка положения гребневиков в системе.

Тип Пластинчатые

История изучения. Современный объем таксона. Морфология и анатомия трихоплакса, образ жизни,

способы питания и способы размножения. Дискуссионность положения в системе, вероятное вторичное упрощение пластинчатых в связи с неотеническим (личиночным) происхождением.

Современная филогения многоклеточных. Концепция ParaNohozoa, значение Нох-генов для целей макросистематики животных.

Радиальные, или Двуслойные

Тип Стрекающие

Общая характеристика организации и биологии стреканий. Гистологические особенности стреканий: клеточные элементы эпидермиса и гастродермиса, мезоглея. Книдоциты и книдом.

Гастральная полость и ее функции. Полип и медуза как две формы существования кишечнополостных.

Особенности организации полипов, основные направления ее усложнения. Особенности морфологии и анатомии медуз, развитие мезоглеи, развитие нервной системы и органов чувств у медуз. Роль медуз в жизненном цикле. Половое размножение и развитие кишечнополостных. Общая схема жизненного цикла книдарий, метабенез и гипобенез. Деление типа на подтипы, классы, их основные отличия.

Подтип Антозоа, или Коралловые полипы. Особенности симметрии коралловых полипов. Скелет кораллов (происхождение, химизм), роль симбионтов в формировании скелета. Гастральная полость кораллов. Нервная система. Географическое распространение кораллов и их значение в образовании земной коры. Коралловые рифы и острова, взгляды ученых на пути их формирования. Работы Ч. Дарвина о коралловых островах, образование атоллов. Деление подтипа на классы (Цериантарии, Шестилучевые кораллы и Восьмилучевые кораллы), основные отряды коралловых полипов.

Подтип Медузозоа. Наличие в жизненном цикле медузы.

Класс Кубозои. Организация полипа, медузы, жизненный цикл. Опасные представители кубомедуз.

Класс Сцифоидные. Особенности строения сцифоидного полипа и сцифоидной медузы, жизненный цикл. Стробилиция сцифистомы. Опасные сцифоидные.

Класс Полиподиозои. Особенности строения и биологии полиподиума, связанные с паразитизмом.

Класс Гидрозои как наиболее прогрессивная группа книдарий. Особенности книдома, наличие пенетрантов. Организация полипоидного поколения. Бесполое размножение полипов, образование колоний, ценосаркальный рост. Полиморфизм колоний. Метабенез. Этапы редукции медузоидного поколения. Деление на подклассы и отряды. Пресноводные гидроидные (гидра). Полиморфизм колоний сифонофор. Опасные гидроидные.

Подтип Миксозоа как крайне упрощенные, специализированные паразитические книдарии. Строение плазмодия, многоклеточные споры, актиноспоры. Особенности жизненного цикла, смена хозяев (на примере *Mixobolus cerebralis*). Амитохондриальные представители. Ранние представления о положении миксоспоридий в системе.

Происхождение и филогения книдарий. Практическое значение кишечнополостных.

Билатеральные, или Трехслойные

Билатеральная симметрия, ее биологическое значение. Обзор гипотез происхождения билатерий, их критическая оценка. Плануло-трубеллярные гипотезы, постулирующие происхождение билатерий от планулообразных пелагических организмов, осевших на субстрат и первичность бескишечных трубеллярных как базальных билатерий. Архигеломатные гипотезы, по которым предок билатерий – четырехлучевой полип, перешедший к ползанию на оральной стороне и развивший из карманов гастральной полости трехраздельный целом. Метамерные (=цикломерные) гипотезы, выводящие билатерий из многолучевых полипов, перешедших к ползанию на оральной стороне и давших формы, напоминающие современных кольчатых червей. Дополнение к группе метамерных гипотез – гипотеза В. В. Малахова (2004) о первичности билатеральной симметрии у современных книдарий. Анатомические, эмбриологические, палеонтологические и молекулярно-генетические доказательства в пользу метамерных гипотез. Кембрийский взрыв и вендская фауна.

Система билатерий. «Классическая» система, господствовавшая до конца XX века, отраженная в большинстве зоологических руководств. Современная система, основанная на комплексном анализе ультраструктурных и молекулярно-генетических данных. Выделение главных клад билатерий: ксенацеломорфы и нефрозои. Деление нефрозоев на первичноротых и вторичноротых животных.

Различия в судьбе бластопора и закладке мезодермы, плезиоморфность вторичноротых. Основные клады нефрозоев: Lophotrochozoa, Gnathifera, Ecdysozoa и Deuterostomia.

Тип Ксенацеломорфа

Примитивность организации типа, представителей которого ранее относили к плоским червям.

Отсутствие развитой центральной нервной системы, гонад и выделительной системы.

ЛОФОТРОХОЗОИ

Тип Кольчатые черви

Сегментация тела как основная черта организации. Понятие о метамерии. Параподии. Понятие о полости тела. Целом: особенности строения и функции. Кровеносная, выделительная системы, особенности функционирования мета- и протонефридиев. Нервная и половая системы. Деление типа на подтипы и классы.

Класс Многощетинковые кольчецы. Общая характеристика. Процесс цефализации, строение головного конца. Атокные и эпитокные формы, нерест и оплодотворение. Эмбриональное развитие. Трохофора, ее строение, развитие и филогенетическое значение. Биология полихет, их распространение и значение в фауне морей. Олигомерные полихеты. Погонофоры и вестиментиферы. Особенности строения и питания. Распространение. Современные представления о положении погонофор в системе. Подкласс Эхиуриды. Строение и биология. Половой диморфизм.

Класс Поясковые кольчецы. Подкласс Олигохеты. Организация олигохет как результат приспособления к обитанию в грунте. Строение половой системы. Развитие. Биология и распространение. Значение малощетинковых червей для водоемов и почв. Исследования Ч. Дарвина о роли дождевых червей в образовании почвенного слоя.

Подкласс Бранхиобделлиды. Выделение из пиявок в виде самостоятельной группы пиявкоподобных кольчатых червей. Особенности внешнего и внутреннего строения. Эпибионтный образ жизни, взаимоотношения с хозяином.

Подкласс Пиявки. Организация пиявок в связи с хищничеством и эктопаразитизмом. Форма тела.

Стабилизация сегментарного состава, развитие вторичной кольчатости покровов. Мышечная система, гипермиарность. Взаимоотношения полости тела и кровеносной системы у различных групп пиявок.

Строение выделительной и половой систем. Развитие. Биология и распространение. Использование пиявок в медицине. Деление класса на отряды.

Тип Моллюски

Расчленение тела. Раковина и ее строение. Мантия, мантийная полость. Полость тела. Пищеварительная система, радула. Кровеносная, дыхательная, выделительная, нервная системы. Развитие, сходство его с кольчатыми червями. Личинки. Геологическое прошлое. Деление типа на подтипы и классы.

Подтип Акулиферы (колючие, или несущие шипы). Класс Панцирные, или Хитоны. Общая характеристика. Особенности строения раковины и нервной системы. Характер эмбрионального и постэмбрионального развития.

Класс Бороздчатобрюхие. Общая характеристика. Черты специализации.

Подтип Раковинные. Класс Моноплакофоры. Основные черты строения, метамерия систем органов.

Распространение. Значение для понимания происхождения моллюсков.

Класс Брюхоногие. Общая характеристика. Асимметрия как основная черта строения брюхоногих и ее происхождение. Торсион и его возможные причины, деторсия. Эволюционные преобразования раковины. Переход к воздушному дыханию, строение органов дыхания. Нервная система, ее эволюция. Анопедильный изгиб. Органы размножения. Развитие. Деление класса на подклассы. Хозяйственное значение. Брюхоногие моллюски как промежуточные хозяева паразитических червей.

Класс Двустворчатые. Общая характеристика. Роль пассивного питания в эволюции двустворчатых.

Раковина, разнообразие строения. Жабры, разнообразие строения. Мукоцилиарный механизм фильтрации. Образ жизни и распространение пластинчатожаберных. Деление класса на отряды.

Пресноводные двустворчатые: биология, развитие, паразитическая личинка глохийдий. Значение двустворчатых в жизни водоемов. Хозяйственное значение двустворок.

Класс Головоногие. Общая характеристика. Головоногие как наиболее высокоорганизованные

моллюски. Редукция раковины и развитие внутреннего скелета. Судьба ноги. Полость тела. Кровеносная система, органы дыхания, нервная система и органы чувств. Половая система и биология размножения. Геологическое прошлое головоногих (аммониты и белемниты). Деление класса на подклассы и отряды. Промысловое значение головоногих.

Происхождение и филогения моллюсков.

Тип Немертины

Особенности биологии и организации. Форма тела. Покровы, кожно-мускульный мешок.

Гипермиарность немертин, как причина редукции целома. Хобот, его строение, и функционирование.

Хоботное влагалище (ринхоцель) как дериват целома. Особенности пищеварительной системы и питания. Нервная система и органы чувств. Целомическая природа кровеносной системы.

Выделительная и половая системы. Развитие немертин, формирование, строение и некротический метаморфоз пилидия. Происхождение и положение в системе.

Лофофораты

Тип Форониды

Общий план строения и образ жизни. Основные системы органов. Размножение и развитие; личинка актинотроха и ее метаморфоз.

Тип Плеченогие

Особенности биологии и организации. Мантия, раковина. Щупальцевый аппарат и его скелет. Полость тела. Кровеносная и нервная системы. Влияние сидячего образа жизни на организацию брахиопод.

Развитие плеченогих. Геологическая история плеченогих и их современное распространение.

Тип Мшанки

Общая характеристика организации. Черты строения, связанные с сидячим образом жизни.

Колониальность и полиморфизм. Биология и распространение. Пресноводные мшанки. Типы размножения мшанок. Статобласты и их значение. Личиночные формы.

Современные взгляды на филогению лофофорных животных.

Тип Плоские черви

Форма тела. Строение кожно-мускульного мешка, отсутствие целома и кровеносной системы, паренхиматозность. Строение пищеварительной, выделительной, нервной и половой систем. Ранние взгляды на положение плоских червей в системе. Доказательства принадлежности к целомическим животным, причины редукции целома. Деление типа на классы.

Класс «Ресничные черви». Турбеллярии – как полифилетическая группа плоских червей. Микро- и макротурбеллярии. Разнообразие организации. Особенности гистологического строения покровов, кожно-мускульного мешка, паренхимы; синцитиальность. Пищеварительная система и пищеварение.

Выделительная система и ее происхождение. Нервная система и органы чувств – организация, эволюционные тенденции. Особенности половой системы, этапы ее усложнения. Половое размножение и эмбриональное развитие. Бесполое размножение и регенерация. Биология ресничных червей и их географическое распространение. Основы классификации турбеллярий. Современный статус бескишечных турбеллярий – тип Xenacoelomorpha.

Класс Сосальщикообразные, или трематоды. Черты строения, связанные с паразитизмом. Покровы тела, неодермис. Органы прикрепления. Внутреннее строение. Размножение и жизненные циклы. Понятие о неотении и гетерогонии. Биологическое значение явления смены хозяев. Гельминтозы человека и животных, вызываемые трематодами (фасциолез, дикроцелиоз, описторхоз, шистозоматозы); профилактика и меры борьбы с ними. Происхождение сосальщиков, становление жизненных циклов, их варианты.

Класс Моногенеи. Внешняя и внутренняя организация в сравнении с сосальщиками. Особенности развития и жизненные циклы. Значение моногеней в эволюции церкомероморфных червей.

Класс Ленточные черви. Черты упрощения и специализации в организации как следствие паразитизма. Строение тегумента. Органы фиксации. Внутренняя организация. Половая система и ее особенности у разных представителей. Размножение и жизненные циклы. Основные типы личинок и их назначение в жизненных циклах. Патогенное значение ленточных червей. Главнейшие паразиты человека и

домашних животных (обыкновенный ремнец, широкий лентец, бычий и свиной цепни, эхинококк, мозговик, альвеококк, карликовый цепень); меры профилактики и борьбы с гельминтозами, вызываемыми ленточными червями. Происхождение ленточных червей, их родственные отношения с другими плоскими червями. Амфилиноидеи и гирокотилиды как монозоичные цестоды; их прежний и современный таксономический статус, основные представители.

Происхождение плоских червей. Становление паразитизма у плоских червей. Церкомероморфная гипотеза Б. Е. Быховского и современные представления о монофилии неодермат.

Тип Брюхоресничные черви

Строение и биология, филогенетические связи.

Тип Ортонектида

Ортонектиды – представители бывшего типа Mesozoa. Современные взгляды на происхождение и положение в системе. Строение, образ жизни, стадии жизненного цикла ортонектид.

Тип Дициемида (=Ромбозоа)

Дициемиды – вторая группа мезозоев. Вторичное упрощение в связи паразитическим образом жизни. Жизненный цикл дициемид: нематогены, ромбогены, инфузориогены, инфузориформы, ламерова личинка.

ГНАТИФЕРЫ

Тип Коловратки

Общая характеристика. Строение коловращательного аппарата. Нога, панцирь, мышечная система.

Пищеварительная, нервная, выделительная и половая системы. Жизненный цикл. Гетерогония.

Цикломорфоз. Биология и распространение коловраток. Значение коловраток в жизни пресных водоемов.

Тип Скребни

Основные черты организации и биологии. Развитие и жизненный цикл. Значение скребней. Оценка происхождения и систематического положения.

Тип Щетинкочелюстные

Общая характеристика типа. Особенности организации и биологии. Связь с другими типами.

ЛИНЯЮЩИЕ ЖИВОТНЫЕ

Основные черты организации Ecdysozoa; немикровиллярная (экдизозойная) кутикула, экдизон.

Гемоцель. Возникновение гемоцеля линяющих в ходе онтогенеза.

Панартроподы

Тип Онихофоры

Организация онихофор. Сочетание признаков кольчатых червей и трахейнодышащих в строении онихофор. Географическое распространение.

Тип Тихоходки

Организация тихоходок. Особенности биологии. Положение в системе.

Тип Членистоногие

Хитиновый скелет и его значение в эволюции членистоногих. Тагмозис. Дифференцировка конечностей.

Усложнение сегментации. Мускулатура. Полость тела. Строение кровеносной, выделительной, дыхательной и половой систем. Особенности роста и развития. Переход к наземному образу жизни.

Распространение членистоногих в природе. Количество видов, численность и значение членистоногих в экономике природы. Деление типа на подтипы и классы.

Арахноморфы

Класс Трилобиты. Особенности внешнего строения, примитивность организации. Развитие.

Геологическое распространение и значение для понимания филогении членистоногих.

Подтип Хелицерные

Отделы тела: просома, мезосома, метасома, их происхождение и придатки. Адаптация к наземному существованию.

Класс Мечехвосты. Главные особенности строения, биология, распространение. Значение мечехвостов для понимания эволюции хелицерных.

Класс Гигантские щитни, или Ракоскорпионы. Расчленение тела на отделы и их придатки. Значение для решения вопроса о происхождении паукообразных.

Класс Паукообразные. Расчленение тела и строение конечностей. Особенности питания и строения ротового аппарата. Органы чувств и нервная система. Паукообразные – обитатели суши: кутикула, легкие и трахеи как органы наземного дыхания (строение и происхождение), мальпигиевы сосуды. Развитие. Биология и распространение паукообразных. Деление класса на отряды и главные представители. Ядовитые паукообразные. Свободноживущие клещи. Клещи – вредители растений. Паразитические клещи, их роль в передаче инфекционных заболеваний. Природная очаговость болезней человека и животных (работы академика Е. Н. Павловского).

Филогения хелицеровых.

Мандибуляты

Подтип Ракообразные

Организация ракообразных как водных обитателей. Характер сегментации и типы конечностей. Дыхательная и кровеносная системы. Выделительные органы и их значение для филогении ракообразных. Нервная система и ее эволюция. Развитие ракообразных. Науплиус и его строение. Биология и распространение ракообразных. Деление на классы и отряды. Главнейшие отряды, их характеристика и представители. Хозяйственное и кормовое значение ракообразных, промысловые ракообразные.

Подтип Шестиногие

Класс Насекомые. Количество насекомых и их значение в экономике природы и в хозяйстве человека. Внешняя морфология. Конечности (в том числе ротовые органы и половые придатки) и их изменения в связи с образом жизни. Крылья: строение, движение, происхождение. Внутреннее строение насекомых, его особенности. Органы чувств и нервная система. Эмбриональное развитие, его особенности. Типы постэмбрионального развития. Биологическое значение метаморфоза. Сезонные циклы и сезонный полиморфизм, забота о потомстве, общественные насекомые. Деление на классы. Главнейшие отряды насекомых. Вредители сельского и лесного хозяйства и меры борьбы с ними. Паразиты и переносчики заболеваний. Полезные и одомашненные насекомые, их использование. Насекомые как опылители растений.

Подтип Многоножки

Общая характеристика. Развитие. Биология многоножек. Характеристика классов и основных отрядов. Ядовитые многоножки, их значение.

Происхождение и филогения членистоногих.

Циклонеуралии

Нематоиды

Тип Нематоды

Общие черты организации круглых червей. Кутикула и ее биологическое значение. Гемоцель нематод, его функции. Строение пищеварительной, выделительной, нервной и половой системы.

Морфологическое и биологическое разнообразие круглых червей. Современные представления о системе круглых червей.

Форма тела и кожно-мускульный мешок. Пищеварительная, выделительная, нервная и половая системы. Развитие нематод. Основные экологические группировки нематод. Свободноживущие нематоды и их значение. Паразитические нематоды и пути становления паразитизма, усложнение жизненных циклов. Биогельминты и геогельминты. Нематоды – паразиты человека и животных (власоглав, свайник двенадцатиперстной кишки, аскарида, острица, трихинелла, ришта, нитчатка Банкрофта) и вызываемые ими гельминтозы; меры профилактики и борьбы с ними. Нематоды как вредители растений и борьба с ними.

Тип Волосатики

Общие черты внешнего и внутреннего строения, особенности биологии.

Скалидофоры

Тип Киноринхи

Строение и образ жизни.

Тип Приапулиды

Основные особенности организации и развития.

Тип Лорициферы

Строение и биология. Амитохондриальные представители.

ВТОРИЧНОРОТЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Основные признаки вторичноротых и отличия от первичноротых. Особенности эмбрионального развития вторичноротых: дробление, закладка мезодермы, формирование целома и его особенности. Филогенетические отношения между основными кладами вторичноротых (амбулакрарии и хордовые).

Тип Иглокожие

Общая характеристика типа. Радиальная симметрия и ее происхождение. Целом и его производные.

Особенности строения нервной системы. Развитие иглокожих, основные личиночные формы.

Иглокожие как вторичноротые животные. Деление типа на подтипы, классы, их характеристика и представители. Промысловые иглокожие.

Происхождение и филогения иглокожих.

Тип Полухордовые

Класс Кишечнодышщие. Основные черты строения. Сходства с иглокожими и хордовыми.

Особенности развития.

Класс Крыложаберные. Особенности организации, связанные с сидячим образом жизни.

Черты строения полухордовых, сближающие их с хордовыми. Филогенетическое значение.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Бондарев О.О., Муханов А.В., Зрянин В.А. Методические указания к малому практику по зоологии беспозвоночных. Учебно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2021. 65 с.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

Вопросы по теме лабораторного занятия на основе изученного к данному занятию теоретического материала из рекомендованных учебников и лекций.

Примеры вопросов

Занятие 1. Саркодовые протисты (амебоидный тип организации)

1. Расскажите о строении голых амёб.
2. Объясните движение амёбы.
3. Перечислите основные признаки раковинных амёб.
4. Расскажите о способах размножения голых и раковинных амёб.
5. Перечислите основные признаки фораминифер.
6. Опишите жизненный цикл фораминифер.

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

Вопросы к коллоквиуму по протистам, прометазоям и низшим эуметазоям

1. Основные типы организации (жизненные формы) одноклеточных.
2. Кинетом протистов: особенности амебоидной и жгутиковой локомоции.
3. Физиология протистов (типы обмена веществ, разнообразие способов питания, дыхание, выделение).
4. Способы размножения простейших.
5. Различные формы полового процесса у одноклеточных: копуляция, конъюгация; их прогрессивное значение.
6. Ядерные циклы одноклеточных.

7. Основные типы жгутиконосцев, их положение в системе протистов.
8. АмебOIDные протисты: основные группы и их важнейшие представители.
9. Паразитические протисты. Трансмиссивные инвазии, вызываемые простейшими. Природные очаги этих заболеваний.
10. Современная система и филогения протистов; основные направления эволюции протистов.
11. Место животных в системе эукариот, основные черты царства животных.
12. Обзор основных гипотез происхождения животных.
13. Типы яиц и способы их дробления.
14. Организация губок как наиболее примитивных многоклеточных животных. Протозойные черты губок. Анатомия и клеточный состав тела губок.
15. Особенности размножения и развития губок.
16. Понятие «гастрюляция»; типы гастрюляции и их эволюционная связь.
17. Понятие о зародышевых листках и их судьба у настоящих многоклеточных животных.
18. Характеристика гребневиков и их положение в системе беспозвоночных.
19. Организация пластинчатых и их место в системе метазоев.
20. Жизненные циклы книдарий: метегенез и гипогенез; этапы редукции медузоидного поколения, примеры соответствующих жизненных циклов.
21. Симметрия кишечнОполостных; ее анализ в основных группах.
22. Типы скелетных образований у книдарий; механизм образования известкового скелета кораллов.
23. Органы чувств стрекающих.
24. Полиморфизм колоний стрекающих.
25. Гистология кишечнОполостных. Книдом. Роль стрекательных клеток в жизни книдарий, разнообразие книдоцитов.
26. Филогения стрекающих.

Вопросы к коллоквиуму по кладе Ecdysozoa

1. Общая характеристика линяющих животных; отличия экдизозойной кутикулы от микровиллярной, линька; происхождение и филогения линяющих.
2. Происхождение и строение гемоцеля у линяющих животных.
3. Общие признаки членистоногих. Прогрессивные черты организации, их связь с образом жизни. Гомология конечностей в разных группах артропод.
4. Трилобиты, их значение для решения проблем филогении членистоногих в целом и хелицерат, в частности.
5. Мечехвосты как наиболее примитивные из хелицероВых. Особенности биологии, наложившие отпечаток на историю развития хелицерат.
6. Тагмозис тела в пределах класса паукообразных.
7. Паукообразные, особенности анатомического строения.
8. Особенности биологии паукообразных.
9. Приспособления членистоногих к наземному образу жизни, их роль в эволюции типа.
10. Практическое значение паукообразных.
11. Общая характеристика ракообразных, современная система таксона.
12. Характер сегментации в пределах подтипа ракообразных.
13. Строение и биология речного рака.
14. Метаморфоз ракообразных. Строение науплиальной стадии.
15. Практическое значение ракообразных.
16. Насекомые как наиболее прогрессивная группа членистоногих.
17. Крылья, крыловая мускулатура и полет насекомых.
18. Происхождение крыльев и основные тенденции их эволюции у насекомых.
19. Особенности строения и функционирования дыхательной и выделительной систем насекомых.
20. Органы чувств насекомых: строение, функционирование.

- 21.Эмбриональное развитие насекомых.
- 22.Типы постэмбрионального развития насекомых и их эволюционная связь.
- 23.Практическое значение насекомых.
- 24.Многоножки: систематическое положение, основные черты организации, образ жизни.
Главнейшие группы и их представители.
- 25.Круглые черви: внешняя и внутренняя организация.
- 26.Гельминтозы человека и животных, борьба с ними; опасные нематодозы человека, жизненные циклы основных представителей.
- 27.Круглые черви как вредители сельского хозяйства.
- 28.Волосатики: систематическое положение, внешнее и внутреннее строение, биология.

Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

Пример типовой задачи к разделу "Комплекс царств Протисты" (лабораторные занятия 1 - 4)

На основе выполнения заданий и работы с учебником изобразите схемы конкретных жизненных циклов простейших со следующими типами ядерных преобразований.

1. Гомофазный с зиготической редукцией:

$n \rightarrow n \rightarrow n \rightarrow 2n \rightarrow n \rightarrow n \rightarrow n$

2. Гомофазный с гаметической редукцией:

$2n \rightarrow 2n \rightarrow 2n \rightarrow n \rightarrow 2n \rightarrow 2n \rightarrow 2n$

3. Гетерофазный с промежуточной редукцией:

$n \rightarrow n \rightarrow n \rightarrow 2n \rightarrow 2n \rightarrow 2n$

На изображенных схемах обозначьте все стадии и ядерные фазы каждой из них; обозначением R! укажите момент редукционного деления.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	задача выполнена и оформлена в альбоме
не зачтено	задача не выполнена

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

Пример теста по теме "Общая характеристика членистоногих"

1. Характерный тип бластулы у насекомых

- а) дискобластула
- б) перибластула**
- в) амфибластула
- г) целобластула

2. Какой слой кутикулы характерен для наземных членистоногих

- а) экзокутикула
- б) эпикутикула**
- в) эндокутикула
- г) мезокутикула

3. Какой гормон функционирует у членистоногих только на личиночной стадии

- а) ювенильный
- б) мозговой
- в) экдизон**

г) проторакотропный

4. Какая часть ноги выполняет двигательную функцию у ракообразных

а) протоподит

б) эпиподит

в) эндоподит

г) экзоподит

5. Полость тела у членистоногих

а) первичная

б) вторичная

в) миксоцель

г) целом

6. Нервная система членистоногих

а) диффузная

б) лестничная

в) трубчатая

г) в виде брюшной нервной цепочки с головным мозгом

7. Выделительная система насекомых представлена

а) мальпигиевыми сосудами

б) протонефридиями

в) метанефридиями

г) почками

8. Какие железы характерны для насекомых

а) печень и поджелудочная железа (гепатопанкреас)

б) слюнные

в) железы желудка

г) эндокринные

9. У каких членистоногих кровеносная система развита в максимальной степени

а) паукообразные

б) ракообразные

в) насекомые

г) многоножки

10. Из каких органов возникли легочные мешки у паукообразных

а) жабры

б) трахеи

в) брюшные жаберные ноги

г) хилярии

11. Назовите орган, куда открываются мальпигиевы сосуды

а) кишечник

б) желудок

в) печень

г) полость тела

12. Что такое хелицеры паукообразных

а) ходильные ноги

б) первая пара ротовых конечностей

в) органы дыхания

г) вторая пара ротовых конечностей

13. Как называется характерная личинка веслоногих раков

а) метанауплиус

б) ципривидная

в) мизидная

г) науплиус

14. Для кого из перечисленных ракообразных характерен цикломорфоз

- а) щитни
- б) цефалокариды
- в) ветвистоусые**
- г) десятиногие

15. Для кого из перечисленных насекомых характерна физиологическая диптеризация

- а) жуки
- б) двукрылые
- в) клопы
- г) перепончатокрылые**

16. У кого из перечисленных паукообразных наблюдается максимальная степень телослияния

- а) клещи**
- б) сенокосцы
- в) жгутоногие
- г) скорпионы

17. Какие из перечисленных многоножек сближаются с насекомыми

- а) диплоподы
- б) симфилы**
- в) хилоподы
- г) пауроподы

18. Какой тип ротового аппарата характерен для клопов

- а) грызуще-лижущий
- б) грызущий
- в) сосущий
- г) колюще-сосущий**

19. Назовите конечный продукт выделения у паукообразных

- а) гуанин**

б) мочевины

в) мочевины кислоты

г) аммиак

20. Какой тип метаморфоза наблюдается у жесткокрылых

а) гемиметаморфоз

б) голометаморфоз

в) анаморфоз

г) гипоморфоз

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	выполнено более 50% тестовых заданий
не зачтено	выполнено менее 50% тестовых заданий

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Ситуационные задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. В фиксированном препарате, приготовленном из дуоденального содержимого, обнаружены паразиты, характеризующиеся парностью всех клеточных структур. Органоидов питания и пульсирующей вакуоли нет. Ундулирующая мембрана отсутствует. Органоиды движения не выявляются. Размеры простейших составляют 15–18 мкм в длину. Определите видовую принадлежность паразита. Назовите заболевание, которое он вызывает. Каково его географическое распространение. (*Giardia intestinalis*, лямблиоз, повсеместно)

2. Больной, житель Западной Сибири, жалуется на боли в области печени, расстройства пищеварения и высокую температуру. При обследовании обнаружено увеличение печени, боли в правом подреберье и в эпигастриальной области. Из анамнеза выяснено, что больной употреблял сырую рыбу (лещ, карась, щука) – строганину. Какие необходимо провести обследования? Ваш предположительный диагноз? Каковы пути заражения? Меры личной профилактики? Возможные осложнения? (мазок дуоденального содержимого, микроскопия испражнений; описторхоз; алиментарный; не употреблять в пищу сырую, вяленую, копченую и малосолёную рыбу, перед употреблением проводить термическую обработку рыбы; злокачественные образования печени и поджелудочной железы)

Критерии оценивания (оценочное средство - Ситуационные задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	задание выполнено, определен вид паразита, даны ответы на большую часть поставленных

Оценка	Критерии оценивания
	вопросов
не зачтено	не определен вид паразита, вызывающего описанное в задании заболевание

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Тренажер) для оценки сформированности компетенции ОПК-8:

Типовые задания

Задание 1

Препарат лямблии

Задание 2

Препарат опалины

Задание 3

Препарат грегарины

Задание 4

Препарат плазмодия в стадии кольца

Задание 5

Препарат инфузории-туфельки

Задание 6

Препарат геммул озерной бадяги

Задание 7

Препарат поперечного среза гидры

Задание 8

Препарат гидранта и гонангия обелии

Задание 9

Препарат гидромедузы

Задание 10

Препарат поперечного среза шестилучевого коралла

Задание 11

Препарат параподии нереиды

Задание 12

Препарат поперечного среза дождевого червя

Задание 13

Препарат поперечного среза пиявки

Задание 14

Препарат глохидия

Задание 15

Препарат турбеллярии

Задание 16

Препарат мариты печеночной двуустки

Задание 17

Препарат церкарии печеночной двуустки

Задание 18

Препарат сколекса бычьего цепня

Задание 19

Препарат сколекса свиного цепня

Задание 20

Препарат скребня

Задание 21

Препарат личинки иксодового клеща

Задание 22

Препарат листовидной ножки щитня

Задание 23

Препарат грызущего ротового аппарата таракана

Задание 24

Препарат колюще-сосущего ротового аппарата клопа

Задание 25

Препарат фильтрующего ротового аппарат мухи

Задание 26

Препарат поперечного среза аскариды

Задание 27

Препарат власоглава

Задание 28

Препарат личинки трихинеллы

Задание 29

Препарат анкилостомы

Задание 30

Препарат острицы

Критерии оценивания (оценочное средство - Тренажер)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	правильно подготовлен микроскоп для изучения предложенного преподавателем препарата и высказано правильное предположение о таксономической принадлежности изученного объекта
не зачтено	возникают затруднения с подготовкой микроскопа для изучения препарата, не высказано предположение или неправильно установлена таксономическая принадлежность объекта на предложенном преподавателем препарате

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой

	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Место животных в системе живых организмов. Общие черты животных.
Субдомены и царства Эукариот и их основные отличия.
Органеллы движения и способы движения одноклеточных.
Типы и способы питания одноклеточных; органеллы захвата пищи и пищеварения.
Гаметы и формы копуляции у одноклеточных.
Понятие о жизненном цикле, многообразие жизненных циклов одноклеточных.
Царство Discoba. Тип Euglenozoa. Общая характеристика, специфические признаки организации, происхождение. Паразитические формы.
Царство Metamonada. Особенности клеточной организации, важнейшие представители.
Субдомен Diaphoretickes. Основные супергруппы. Царство Stramenopiles. Тип Opalinata. Особенности строения и жизненного цикла опалин.
Тип Labyrinthulea. Особенности организации и размножения лабиринтул. Положение в системе.
Царство Alveolata. Строение клеточных покровов. Мезокариотный тип организации динофлагеллят. Основные группы и филогения альвеолят.

Тип Apicomplexa. Грегарины: особенности организации, жизнедеятельности, положение в системе. Жизненный цикл грегарин.
Кокцидии, особенности организации и жизнедеятельности; жизненные циклы кокцидий и гемоспоридий.
Трансмиссивные протозойные инвазии человека, меры борьбы с ними.
Тип Ciliophora. Общая характеристика, особенности ядерного аппарата и размножения инфузорий. Основные группы.
Саркодовый тип организации. Царство Rhizaria. Тип Foraminifera. Особенности жизненных циклов фораминифер.
Тип Radiolaria. Особенности строения, экологическая роль.
Субдомен Amorphea. Основные клады: Amoebozoa и Opisthokonta. Свободноживущие и паразитические амёбы. Основные представители голых и раковинных амёб.
Тип Choanomonada как группа, стоящая у истоков многоклеточных животных.
Происхождение эукариотической клетки и основные направления эволюции протистов.
Основные гипотезы происхождения многоклеточных.
Современная филогения многоклеточных. Концепция ParaHoxozoa, значение Нох-генов для целей макросистематики животных.
Типы яиц и способы их дробления.
Способы гастрюляции и их эволюционная связь по И.И. Мечникову.
Производные экто-, энто- и мезодермы. Способы образования мезодермы.
Метагенез. Примеры метагенеза у протистов и многоклеточных.
Организация губок как наиболее примитивных многоклеточных. Протозойные черты губок.
Современные представления о развитии губок.
Гребневики: особенности организации и жизнедеятельности. Современные представления о положении гребневиков в системе многоклеточных.
Тип Placozoa. Морфология и анатомия трихоплакса, образ жизни, способы питания и размножения. Положение в системе.
Полип и медуза – две формы существования кишечнополостных.

Симметрия кишечнорастворных, её анализ в основных группах.
Нервная система и органы чувств кишечнорастворных.
Полиморфизм кишечнорастворных.
Подтип Anthozoa: особенности организации, жизнедеятельности и основные группы.
Механизм образования коралловых рифов и островов.
Подтип Medusozoa: класс Cubozoa, класс Scyphozoa. Особенности организации и жизнедеятельности. Основные группы сцифоидных.
Класс Hydrozoa: особенности организации и жизнедеятельности, основные группы.
Гипотезы происхождения билатеральных животных. Современная система билатерий. Характеристика клады Xenacoelomorpha.
Целом: особенности строения, функции, онтогенетическое развитие, происхождение.
Особенности эмбрионального развития трохофорных животных.
Метаморфоз трохофоры.
Тип Annelida: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классификация.
Класс Polychaeta: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
Строение и биология эхиурид.
Погонофоры и вестиментиферы: основные черты организации и жизнедеятельности. Современные представления о положении погонофор в системе.
Класс Clitellata: подкласс Oligochaeta. Организация олигохет как результат приспособления к обитанию в грунте. Экологическая роль дождевых червей.
Подкласс Hirudinea: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
Практическое значение кольчатых червей.
Тип Mollusca: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классификация.
Подтип Aculifera (=Amphineura): систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классы.

Класс Polyplacophora: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
Подтип Conchifera: класс Monoplacophora. Систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
Класс Gastropoda: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
Асимметрия брюхоногих моллюсков и ее происхождение.
Класс Bivalvia: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
Класс Cephalopoda: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
Особенности эмбрионального и постэмбрионального развития моллюсков.
Происхождение и филогения моллюсков.
Практическое значение моллюсков.
Клада Lophophorata: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
Тип Brachiopoda: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
Тип Bryozoa: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
Плоские черви. Строение кожно-мускульного мешка. Причины редукции целома. Главнейшие группы.
Турбеллярии: особенности организации и жизнедеятельности. Современная оценка положения турбеллярий в системе.
Паразитические плоские черви, их практическое значение.
Особенности организации и жизненных циклов моногеней.
Трематоды: особенности организации, физиологии; происхождение и положение в системе.
Жизненные циклы трематод.
Ленточные черви: особенности организации, физиологии, происхождение и место в системе.
Жизненные циклы ленточных червей.
Церкомероморфная гипотеза Б. Е. Быховского и современные представления о монофилии неодермат.

Происхождение плоских червей.
Немертины: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
Тип Gastrotricha: строение и биология, филогенетические связи.
Клада Gnathifera: тип Rotifera. Особенности строения и биологии. Распространение и экологическое значение коловраток.
Тип Acanthocephala: общая характеристика. Развитие и жизненный цикл скребней.
Тип Chaetognatha: основные черты организации и жизнедеятельности. Положение щетинкочелюстных в системе.
Клада Ecdysozoa: надтип Panarthropoda. Основные черты организации. Классификация.
Тип Onychophora: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
Тип Arthropoda: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классификация.
Приспособления членистоногих к наземному образу жизни.
Трилобиты: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности. Причины вымирания трилобитов.
Подтип Хелицеровые: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классы.
Меростомовые: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классы.
Класс Arachnida: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главнейшие группы.
Практическое значение паукообразных.
Подтип Crustacea: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главнейшие группы.
Постэмбриональное развитие ракообразных.
Практическое значение ракообразных.
Насекомые: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
Ротовой аппарат насекомых, основные типы ротового аппарата и их происхождение.

Крылья, крыловая мускулатура и полет насекомых.
Происхождение крыльев и основные тенденции их эволюции у насекомых.
Органы чувств насекомых: строение, функционирование.
Органы зрения и зрение насекомых.
Организация и особенности функционирования выделительной системы насекомых.
Организация и особенности функционирования трахейной системы насекомых.
Эмбриональное развитие насекомых.
Типы постэмбрионального развития насекомых и их эволюционные связи.
Практическое значение насекомых.
Многоножки: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
Происхождение и филогения членистоногих.
Клада Ecdysozoa: надтип Cycloneuralia. Основные черты организации. Классификация.
Современные представления о системе круглых червей.
Тип Nemata: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
Основные экологические группировки нематод.
Паразитические нематоды и пути становления паразитизма.
Гельминтозы человека, меры профилактики и борьбы с гельминтозами.
Головохоботные черви: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, важнейшие группы.
Особенности биологии волосатиков.
Происхождение и филогения круглых червей.
Отличия первично- и вторичноротых, основные типы.
Тип Echinodermata: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
Эмбриональное развитие иглокожих.

Метаморфоз иглокожих.
Производные целома у иглокожих и их основные функции.
Экологические группы иглокожих.
Происхождение и эволюционное развитие иглокожих.
Тип Hemichordata: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классы.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ОПК-8

Необходимым условием допуска к экзамену должен быть альбом с рисунками и самостоятельными работами по всем занятиям текущего семестра, подписанный преподавателем, ведущим лабораторные занятия

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Отработаны все лабораторные занятия, все необходимые рисунки и самостоятельные оформлены в альбоме без ошибок, альбом подписан преподавателем, ведущим лабораторные занятия. На экзамене студент демонстрирует свободное владение материалом, отраженным в альбоме.
отлично	Отработаны все лабораторные занятия, все необходимые рисунки и самостоятельные оформлены в альбоме без ошибок или с незначительными ошибками, альбом подписан преподавателем, ведущим лабораторные занятия. На экзамене студент без затруднений дает ответы по альбому.
очень хорошо	Отработаны все лабораторные занятия, все необходимые рисунки и самостоятельные оформлены в альбоме с некоторыми ошибками, альбом подписан преподавателем, ведущим лабораторные занятия. На экзамене студент демонстрирует уверенное владение материалом, отраженным в альбоме.
хорошо	Отработаны все лабораторные занятия, все необходимые рисунки и самостоятельные оформлены в альбоме, есть ряд замечаний, но альбом подписан преподавателем, ведущим лабораторные занятия. На экзамене студент может использовать альбом для подтверждения своих знаний.
удовлетворительно	Отработано большинство лабораторных занятий, все необходимые рисунки и самостоятельные выполнены в альбоме, альбом принят преподавателем, ведущим лабораторные занятия. На экзамене студент может, хотя и с ошибками, использовать альбом.
неудовлетворительно	Не все лабораторные занятия отражены в альбоме, альбом не принят и не подписан преподавателем, ведущим лабораторные занятия.
плохо	Альбом по лабораторным занятиям у студента отсутствует.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Догель Валентин Александрович. Зоология беспозвоночных : учебник для студентов биол. специальностей ун-тов / В. А. Догель. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Стер. изд. - Москва : Альянс, 2021. - 608 с. : ил. - ISBN 978-5-91872-002-8 : 1246.00., 10 экз.
2. Догель Валентин Александрович. Зоология беспозвоночных : учебник для студентов биол. специальностей ун-тов / В. А. Догель. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Стер. изд. - Москва : Альянс, 2019. - 608 с. - ISBN 978-5-91872-002-8 : 1268.00., 25 экз.
3. Догель Валентин Александрович. Зоология беспозвоночных : учеб. для студентов биол. специальностей ун-тов. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Стер. изд. - М. : Альянс, 2017. - 608 с. : ил. - ISBN 978-5-91872-002-8 : 1309.00., 20 экз.

4. Догель Валентин Александрович. Зоология беспозвоночных : учеб. для студентов биол. специальностей ун-тов / под общ. ред. Ю. И. Полянского. - Изд. 8-е. - М. : ЛЕНАНД, 2015. - 628 с. : цв. вкл. - ISBN 978-5-9710-1288-7 : 1060.00., 51 экз.
5. Догель Валентин Александрович. Зоология беспозвоночных : учеб. для студентов биол. специальностей ун-тов. - Изд. 9-е, стер., перепеч. с 7-го изд. 1981 г. - М. : Альянс, 2011. - 608 с. : ил. - ISBN 978-5-91872-002-8 : 631.80., 20 экз.
6. Догель Валентин Александрович. Зоология беспозвоночных : учеб. для студентов биол. специальностей вузов. - 8-е изд., стер., перепеч. с изд. 1981 г. - М. : Альянс, 2009. - 608 с. : ил. - ISBN 978-5-903034-46-8 : 640.50., 33 экз.
7. Догель Валентин Александрович. Зоология беспозвоночных : учеб. для студентов биол. специальностей вузов. - 8-е изд., стер., перепеч. с изд. 1981 г. - М. : Альянс, 2009. - 608 с. : ил. - ISBN 978-5-903034-46-8 : 640.50., 33 экз.
8. Догель Валентин Александрович. Зоология беспозвоночных : [учебник для биол. специальностей ун-тов] / под общ. ред. Ю. И. Полянского. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1981. - 606 с., 4 л. ил. - 2.40., 25 экз.
9. Тихомиров Иван Алексеевич. Малый практикум по зоологии беспозвоночных / С.-Петербург. гос. ун-т. - М. ; СПб. : Товарищество науч. изд. КМК, 2005-. Малый практикум по зоологии беспозвоночных . Ч. 1. - 2005. - 304 с., XIV табл. - ISBN 5-87317-239-0 : 210.00., 25 экз.

Дополнительная литература:

1. Большой практикум по зоологии беспозвоночных : [для биол. специальностей ун-тов : в 3 ч.]. [Ч. 1] : Простейшие, губки, кишечнополостные, гребневики, плоские черви, немертину, круглые черви / авт. ч.: А. В. Иванов, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1981. - 504 с. : ил. - 1.80., 20 экз.
2. Большой практикум по зоологии беспозвоночных : [для биол. специальностей ун-тов : в 3 ч.]. Ч. 2 : Типы: кольчатые черви, членистоногие / авт. ч.: А. В. Иванов [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1983. - 543 с. : ил. - 1.90., 19 экз.
3. Большой практикум по зоологии беспозвоночных : [для биол. специальностей ун-тов : в 3 ч.]. Ч. 3 : Типы: сипункулиды, моллюски, щупальцевые, иглокожие / авт. ч.: А. В. Иванов, Ю. И. Полянский, А. А. Стрелков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1985. - 390 с. : ил. - 1.40., 17 экз.
4. Беклемишев Владимир Николаевич. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных : в 2 т. Т. 1 : Проморфология / АН СССР, Отд-ние биол. наук. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Наука, 1964. - 432 с., 1 л. портр. : ил. - 30.80., 6 экз.
5. Беклемишев Владимир Николаевич. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных : в 2 т. Т. 2 : Органология / АН СССР, Отд-ние биол. наук. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Наука, 1964. - 446 с. : ил. - 34.10., 4 экз.
6. Беспозвоночные = The Invertebrates : новый обобщенный подход / пер. с англ. С. А. Сафроновой, И. В. Успенского, А. Б. Цетлина ; под ред. Б. Я. Виленкина. - М. : Мир, 1992. - 583 с. : ил. - 200.00., 2 экз.
7. Жизнь животных : в 7 т. Т. 1 : Простейшие, пластинчатые губки. Кишечнополостные гребневики. Плоские черви. Немертину. Круглые черви. Кольчатые черви. Щупальцевые / [редкол.: В. Е. Соколов (гл. ред.) и др.] ; [авт. т.: Л. А. Зенкевич и др.] ; под ред. Ю. И. Полянского. - 2-е изд., перераб. - М. : Просвещение, 1987. - 446, [1] с., [32] л. ил. : ил. - 4.80., 1 экз.
8. Жизнь животных : в 7 т. Т. 2 : Моллюски. Иглокожие. Погонофоры. Щетинкочелюстные.

- Полухордовые. Хордовые. Членистоногие. Ракообразные / [редкол.: В. Е. Соколов (гл. ред.) и др.] ; [авт. т.: Б. В. Властов и др.] ; под ред. Р. К. Пастернак. - 2-е изд., перераб. - М. : Просвещение, 1988. - 446, [1] с., [32] л. ил. : ил. - ISBN 5-09-000445-5 : 4.90., 1 экз.
9. Жизнь животных : в 7 т. Т. 3 : Членистоногие: трилобиты, хелицеровые, трахейнодышащие. Онихофоры / [редкол.: В. Е. Соколов (гл. ред.) и др. ; авт. т.: А. Б. Ланге и др.] ; под ред. М. С. Гилярова, Ф. Н. Правдина. - 2-е изд., перераб. - М. : Просвещение, 1984. - 464 с., 32 л. ил. : ил., карт. - 5.00., 1 экз.
10. Малахов В. В. Загадочные группы морских беспозвоночных : Трихоплакс, ортонектиды, дициемиды, губки. - М. : Изд-во МГУ, 1990. - 143, [1] с. : ил. - ISBN 5-211-00921-5 : 1.50., 2 экз.
11. Протисты = Protista. Ч. 1 : Руководство по зоологии / РАН, Зоол. ин-т ; [отв. ред. С. Д. Степаньянц]. - СПб. : Наука, 2000. - 680 с. - ISBN 5-002-025864-4 : 100.00., 1 экз.
12. Хаусман Клаус. Протозоология / при участии М. Мулиш, Д. Пэттерсона ; пер. с нем. И. Б. Райкова. - М. : Мир, 1988. - 334 с. : ил. - ISBN 3-13-666101-X (в пер.) : 1.90., 3 экз.
13. Шарова Инесса Христиановна. Зоология беспозвоночных : учеб. для студентов вузов. - М. : Владос, 2004. - 592 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-691-00332-1 : 133.00., 4 экз.
14. Шарова Инесса Христиановна. Зоология беспозвоночных : учеб. для студентов вузов. - М. : Владос, 1999. - 592 с. : ил., табл., граф., схемы. - (Учебник для вузов). - 55.70., 102 экз.
15. Зоология беспозвоночных : [учебник] : в 2 т. / под ред. В. Вестхайде, Р. Ригера ; пер. с нем. под ред. А. В. Чесунова. - М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2008-. Зоология беспозвоночных. Т. 1. От простейших до моллюсков и артропод. - 2008. - 512 с., 1172 ил. (в 2-х т.). - ISBN 978-5-87317-491-1 : 582.00., 2 экз.
16. Зоология беспозвоночных : [учебник] : в 2 т. / под ред. В. Вестхайде, Р. Ригера ; пер. с нем. под ред. А. В. Чесунова. - М. : Товарищество науч. изд. КМК, 2008-. Зоология беспозвоночных. Т. 2. От артропод до иглокожих и хордовых. - 2008. - 513 - 935 с. - ISBN 978-5-87317-495-9 : 380.00., 2 экз.
17. Рупперт Эдвард Э. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и биол. специальностям : пер. с англ. : в 4 т. - 7-е изд. - М. : Академия, Филол. фак. СПбГУ, 2008-. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты. Т. 3. Членистоногие / под ред. А. А. Добровольского и А. И. Грановича. - 2008. - 496 с. - ISBN 978-5-7695-3496-6 (т. 3) (рус.) : 418.00., 2 экз.
18. Рупперт Эдвард Э. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и биол. специальностям : пер. с англ. : в 4 т. - 7-е изд. - М. : Академия, Филол. фак. СПбГУ, 2008-. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты. Т. 4. Циклонейралии, щупальцевые и вторичноротые / под ред. В. В. Малахова. - 2008. - 352 с. - ISBN 978-5-7695-3497-3 (т. 4) (рус.) : 332.00., 2 экз.
19. Рупперт Эдвард Э. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и биол. специальностям : пер. с англ. : в 4 т. - 7-е изд. - М. : Академия, Филол. фак. СПбГУ, 2008-. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты. Т. 1. Протисты и низшие многоклеточные / под ред. А. А. Добровольского и А. И. Грановича. - 2008. - 496 с. - ISBN 978-5-7695-3493-5 (т. 1) (рус.) : 570.00., 2 экз.
20. Рупперт Эдвард Э. Зоология беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и биол. специальностям : пер. с англ. : в 4 т. - 7-е изд. - М. : Академия, Филол. фак. СПбГУ, 2008-. Зоология

беспозвоночных. Функциональные и эволюционные аспекты. Т. 2. Низшие целомические животные / под ред. А. А. Добровольского и А. И. Грановича. - 2008. - 448 с. - ISBN 978-5-7695-3495-9 (т. 2) (рус.) : 402.00., 2 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

<http://www.studentlibrary.ru> – Электронная библиотека «Консультант студента»

<http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm> – Библиотека «Флора и Фауна»

ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com.

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 06.03.01 - Биология.

Автор(ы): Зрянин Владимир Александрович, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Воденеева Екатерина Леонидовна, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023 г., протокол № 2.