

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**

Филогения беспозвоночных животных

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

05.03.06 - Экология и природопользование

---

Направленность образовательной программы

Экология

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Филогения беспозвоночных животных относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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
ПК-15: Владеет знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	<p>ПК-15.1: Знает: - теоретические основы биогеографии</p> <p>ПК-15.2: Умеет: - использовать теоретические знания основ экологии животных и растений</p> <p>ПК-15.3: Владеет: - основными положениями экологии микроорганизмов</p>	<p>ПК-15.1: Знать последовательность становления основных типов беспозвоночных животных и особенности их современного распространения</p> <p>ПК-15.2: Уметь оценивать гипотезы о происхождении и филогении отдельных таксонов беспозвоночных животных, связывать их экологические особенности с основными факторами среды обитания</p> <p>ПК-15.3: Владеть основными понятиями в области филогении, эволюции и экологии беспозвоночных животных</p>	<p>Задачи</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Опрос</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Отчет по лабораторным работам</p>

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>8</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>288</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>60</b>

<b>- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)</b>	<b>60</b>
<b>- КСР</b>	<b>4</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>92</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>72</b> <b>Экзамен</b>

### 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. Морфологические закономерности эволюции. Место животных в филеме органического мира.	4	2		2	2
Тема 2. Царство Протисты как предшественники животных. Саркодовый тип организации. Корненожки.	6	2	2	4	2
Тема 3. Монадный тип организации. Жгутиконосцы.	6	2	2	4	2
Тема 4. Тип Апикомплексы (Споровики).	6	2 2	2	4	2
Тема 5. Тип Инфузории. Филогения простейших.	6	2	2	4	2
Тема 6. Царство Животные. Онтогенез. Гипотезы происхождения многоклеточных.	4	2		2	2
Тема 7. Проблемы макросистемы Metazoa. Низшие многоклеточные. Тип Губки. Происхождение и филогения губок.	6	2	2	4	2
Тема 8. Настоящие многоклеточные. Симметрия тела. Деление на радиальных и билатеральных. Концепция Планулозой. Оценка положения гребневиков в системе животных. Тип Пластинчатые. Концепция Парахосозоа. Тип Гребневики.	4	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.	5	2	1	3	2
Тема 10. Подтип Медузозоа. Кубозои, Сцифоидные, Полиподиозои, Гидрозои. Подтип Миксозоа как крайне упрощенные, специализированные, паразитические кишечнополостные. Происхождение и филогения кишечнополостных.	8	2	3	5	3
Коллоквиум по темам 1–10.	12		2	2	10
Тема 11. Билатерии. Гипотезы происхождения билатерий. Клады ксенацеломорфы и нефрозои. Деление нефрозов на первичноротых и вторичноротых животных. Тип Ксенацеломорфа.	4	2		2	2
Тема 12. Клада Лоботрохозои. Тип Кольчатые черви. Сегментация и метамерия. Целом: особенности строения и функции. Полихеты. Погонифоры как представители полихет.	5	2	1	3	2

Тема 13. Поясковые кольца. Олигохеты, Бранхиобделлиды и Пиявки. Особенности строения, связанные с образом жизни. Биология и распространение поясковых колец.	8	2	3	5	3
Тема 14. Тип Моллюски. Мантия и мантийная полость. Черты сходства с кольчужками. Подтип Акулифера. Хитоны и бороздчатобрюхие. Подтип Раковинные. Моноплакофоры и брюхоногие. Асимметрия как основная черта брюхоногих и ее происхождение.	9	4	2	6	3
Тема 15. Двустворчатые как фильтраторы. Роль пассивного питания в эволюции двустворчатых. Головоногие как наиболее развитые моллюски. Происхождение и филогения моллюсков.	9	2	4	6	3
Тема 16. Тип Немуртины. Особенности биологии и организации. Гипермиарность как причина редукции целома. Целомическая природа кровеносной системы. Развитие. Происхождение и положение в системе. Тип Брюхохоресничные черви. Типы ортонефид и дициемид.	4	2		2	2
Тема 17. Тип Плоские черви. Доказательства принадлежности к целомическим животным, причины редукции целома. Ресничные черви как полифилетическая группа плоских червей. Моногения и монофилия неодермат.	5	2	1	3	2
Тема 18. Класс Трёматоды. Особенности строения и жизненные циклы. Трёматодозы. 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.	10	2	5	7	3
Тема 19. Лофофораты. Типы форонид, плеченогих и мшанок. Общий план строения и образ жизни. Особенности размножения и развития. Современные представления о филогении лофофорат.	4	2		2	2
Тема 20. Гнатиферы. Тип Коловратки. Особенности строения и биологии. Экология коловраток. Тип Скребни. Особенности организации. Жизненный цикл. Тип Щетинкочелюстные. Современные представления о положении щетинкочелюстных в системе..	6	2	2	4	2
Тема 21. Линяющие животные. Основные черты организации. Гемоцель. Панартроподы. Типы онихофор и тихоходок. Особенности организации и экологии. Положение в системе.	4	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.	4	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.	6	2	2	4	2
Тема 24. Мандибуляты. Подтип Ракообразные. Организация ракообразных как водных обитателей. Биология и распространение. Деление на классы и отряды. Филогения ракообразных.	10	2	6	8	2
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.	16	2	8	10	6
Тема 26. Циклоневралии. Тип Нематоды. Общие черты организации круглых червей. Развитие нематод. Основные экологические группы. Паразитические нематоды. Тип Волосатики. Общая характеристика, особенности биологии.	8	2	4	6	2
Тема 27. Скалидофоры. Типы киноринхов, приапулид и лорицифер. Основные особенности организации и развития. Филогенетическое значение приапулид.	4	2		2	2
Коллоквиум по темам 21–27.	12		2	2	10

Тема 28. Вторичноротые животные. Основные признаки и отличия от первичноротых. Особенности эмбрионального развития. Клады амбулакрарий и хордовых. Тип Иголкокожие. Общая характеристика. Анализ симметрии. Особенности строения и экологии. Личинки. Происхождение и филогения иглокожих. Тип Полухордовые. Классы кишечнодышащих и крыложаберных. Основные черты строения. Сходство с иглокожими и хордовыми. Филогенетическое значение.	9	4	2	6	3
Тема 29. Основные этапы эволюции животного мира (занятие на базе Зоологического музея ННГУ).	8		2	2	6
Аттестация	72				
КСР	4			4	
Итого	288	60	60	124	92

### Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Морфологические закономерности эволюции. Место животных в филеме органического мира.

Тема 2. Царство Протисты как предшественники животных. Саркодовый тип организации. Корненожки.

Тема 3. Монадный тип организации. Жгутиконосцы.

Тема 4. Тип Апиокомплексы (Споровики).

Тема 5. Тип Инфузории. Филогения простейших.

Тема 6. Царство Животные. Онтогенез. Гипотезы происхождения многоклеточных.

Тема 7. Проблемы макросистемы Metazoa. Низшие многоклеточные. Тип Губки. Происхождение и филогения губок.

Тема 8. Настоящие многоклеточные. Симметрия тела. Деление на радиальных и билатеральных. Концепция Планулозой. Оценка положения гребневиков в системе животных. Тип Пластинчатые. Концепция Парахоксозоа. Тип Гребневики.

Тема 9. Радиальные. Тип Стрекающие. Полип и медуза как 2 формы существования кишечнополостных. Подтип Коралловые полипы. Симметрия кораллов. Особенности скелета. Роль кораллов в образовании земной коры. Основные таксоны кораллов.

Тема 10. Подтип Медузозоа. Кубозои, Сцифоидные, Полиподиозои, Гидрозои. Подтип Миксозоа как крайне упрощенные, специализированные, паразитические книдарии. Происхождение и филогения книдарий.

Коллоквиум по темам 1–10.

Тема 11. Билатерии. Гипотезы происхождения билатерий. Клады ксенацеломорфы и нефрозои. Деление нефрозоев на первичноротых и вторичноротых животных. Тип Ксенацеломорфа.

Тема 12. Клада Лофотрохозои. Тип Кольчатые черви. Сегментация и метамерия. Целом: особенности строения и функции. Полихеты. Погонофоры как представители полихет.

Тема 13. Поясковые кольчецы. Олигохеты, Бранхиобделлиды и Пиявки. Особенности строения, связанные с образом жизни. Биология и распространение поясковых кольчецов.

Тема 14. Тип Моллюски. Мантия и мантийная полость. Черты сходства с кольчецами. Подтип Акулифера. Хитоны и бороздчатобрюхие. Подтип Раковинные. Моноплакофоры и брюхоногие. Асимметрия как основная черта брюхоногих и ее происхождение.

Тема 15. Двустворчатые как фильтраторы. Роль пассивного питания в эволюции двустворчатых. Головоногие как наиболее развитые моллюски. Происхождение и филогения моллюсков.

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.

Тема 17. Тип Плоские черви. Доказательства принадлежности к целомическим животным, причины редукции целома. Ресничные черви как полифилетическая группа плоских червей. Моногении и монофилия неодермат.

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. Церкмероморфная гипотеза Б. Е. Быховского и ее современная оценка.

Тема 19. Лофофораты. Типы форонид, плеченогих и мшанок. Общий план строения и образ жизни. Особенности размножения и развития. Современные представления о филогении лофофорат.

Тема 20. Гнатиферы. Тип Коловратки. Особенности строения и биологии. Экология коловраток. Тип Скребни. Особенности организации. Жизненный цикл. Тип Щетинкочелюстные. Современные представления о положении щетинкочелюстных в системе..

Тема 21. Линяющие животные. Основные черты организации. Гемоцель. Панартроподы. Типы онихофор и тихоходок. Особенности организации и экологии. Положение в системе.

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.

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.

Тема 24. Мандибуляты. Подтип Ракообразные. Организация ракообразных как водных обитателей. Биология и распространение. Деление на классы и отряды. Филогения ракообразных.

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.

Тема 26. Циклоневралии. Тип Нематоды. Общие черты организации круглых червей. Развитие нематод. Основные экологические группы. Паразитические нематоды. Тип Волосатики. Общая характеристика, особенности биологии.

Тема 27. Скалидофоры. Типы киноринхов, приапулид и лорицифер. Основные особенности организации и развития. Филогенетическое значение приапулид.

Коллоквиум по темам 21–27.

Тема 28. Вторичноротые животные. Основные признаки и отличия от первичноротых. Особенности эмбрионального развития. Клады амбулакрий и хордовых. Тип Иголокожие. Общая характеристика. Анализ симметрии. Особенности строения и экологии. Личинки. Происхождение и филогения иглокожих. Тип Полухордовые. Классы кишечнодышащих и крыложаберных. Основные черты строения. Сходство с иглокожими и хордовыми. Филогенетическое значение.

Тема 29. Основные этапы эволюции животного мира (занятие на базе Зоологического музея ННГУ).

#### **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.

- изучение понятийного аппарата и проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой дома и в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка к устному опросу на лабораторных занятиях;
- подготовка к тестам;
- подготовка к коллоквиумам;
- оформление отчетов по лабораторным работам;

- подготовка к экзамену.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к экзамену по данной дисциплине, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- в) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к экзамену, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

На лабораторных занятиях используется УМП 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.

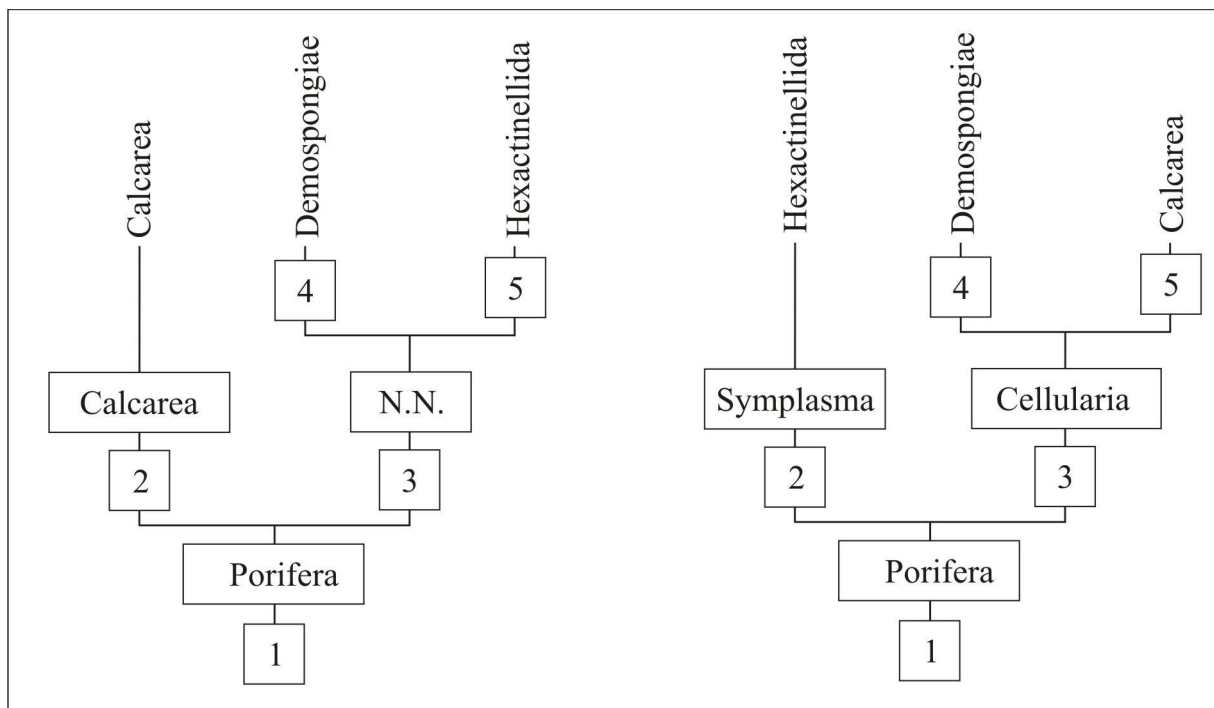
## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **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 - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-15:**

Пример задачи

Рассмотрите представленные ниже альтернативные схемы, отражающие филогению Porifera. Определите синапоморфии каждого таксона (1–5). Чем отличаются синапоморфии 2 и 3 в приведенных схемах. Оцените положение известковых губок на каждой схеме и сделайте вывод о последовательности появления основных групп губок.



### Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

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

### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ПК-15:

#### Вопросы к коллоквиуму по протистам, прометаэоям и низшим эуметаэоям

1. Основные типы организации (жизненные формы) одноклеточных.
2. Кинетом протистов: особенности амебодной 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. Амебодные 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 «гастроуляция»; типы гастроуляции 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: метагенез 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 хелицерных. 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 - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПК-15:**

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

Примеры вопросов

Занятие 11. Панцирные и брюхоногие моллюски

1. Дать общую характеристику боконервных (панцирных) моллюсков. Выделить апоморфии подтипа.
2. Рассказать о внешней и внутренней организации хитона.
3. Сравнить организацию хитона и моноплакофор. Сделать вывод о возможном происхождении брюхоногих.
4. Рассказать о внешнем строении брюхоногих. Отметить тенденции в эволюции раковины.
5. Дать понятие об асимметрии брюхоногих моллюсков и ее влиянии на эволюцию класса.
6. Перечислить основные таксоны брюхоногих, оценить степень их эволюционной продвинутости.

### 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.

#### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-15:

Пример теста по теме "Общая характеристика членистоногих"

1. Характерный тип дробления яйца у членистоногих

- а) спиральное дробление
- б) радиальное дробление
- в) поверхностное дробление
- г) дискоидальное дробление

2. Какой слой кутикулы отсутствует у водных членистоногих

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

3. Какой гормон контролирует процесс линьки у членистоногих

- а) ювенильный
- б) мозговой
- в) экдизон
- г) проторакотропный

4. Какая часть ноги выполняет дыхательную функцию у ракообразных

- а) протоподит
- б) эпиподит
- в) эндоподит
- г) экзоподит

5. Полость тела у членистоногих

- а) первичная
- б) вторичная
- в) гемоцель
- г) целом

6. Нервная система членистоногих

- а) диффузная
- б) лестничная
- в) трубчатая
- г) в виде брюшной нервной цепочки с головным мозгом

7. Выделительная система наземных членистоногих представлена

- а) мальпигиевыми сосудами
- б) протонефридиями
- в) метанефридиями
- г) почками

8. Какие железы характерны для ракообразных

- а) печень и поджелудочная железа (гепатопанкреас)
- б) слюнные
- в) железы желудка
- г) эндокринные

9. Кровеносная система у членистоногих

- а) отсутствует
- б) замкнутая, сердце отсутствует
- в) незамкнутая, сердце имеется
- г) замкнутая, сердце имеется

10. Назовите органы дыхания у паукообразных

- а) только легочные мешки
- б) только трахеи
- в) легочные мешки и трахеи
- г) жабры и легочные мешки

11. Назовите орган, куда открываются мальпигиевы сосуды

- а) кишечник
- б) желудок
- в) печень
- г) полость тела

12. Что такое педипальпы паукообразных

- а) ходильные ноги
- б) первая пара ротовых конечностей
- в) органы дыхания
- г) вторая пара ротовых конечностей

13. Как называется характерная личинка усоногих раков

- а) метанауплиус

б) ципривидная

в) мизидная

г) науплиус

14. Для кого из перечисленных ракообразных характерна гетерогония

а) щитни

б) цефалокариды

в) ветвистоусые

г) десятиногие

15. Для кого из перечисленных насекомых характерна морфологическая диптеризация

а) жуки

б) двукрылые

в) клопы

г) перепончатокрылые

16. У кого из перечисленных паукообразных наблюдается минимальная степень телослияния

а) клещи

б) сенокосцы

в) жгутоногие

г) скорпионы

17. Какие из перечисленных многоножек являются хищниками

а) диплоподы

б) симфилы

в) хилоподы

г) пауроподы

18. Какой тип ротового аппарата является исходным у насекомых

а) грызуще-лижущий

б) грызущий

в) сосущий

г) колюще-сосущий

19. Назовите конечный продукт выделения у насекомых

а) гуанин

б) мочеви́на

в) мочева́я кислота

г) аммиак

20. Какой тип метаморфоза не наблюдается у насекомых

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

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

#### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
	<u>Знания</u> Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

	знаний вследствие отказа обучающегося от ответа		много негрубых ошибок	подготовки . Допущено несколько негрубых ошибок	подготовки . Допущено несколько несущественных ошибок	подготовк и. Ошибок нет.	
<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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы 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 некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>превосходно</b>	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
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	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	<b>неудовлетворительно</b>	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 ПК-15

1. Место животных в системе живых организмов.
2. Основы кладистического анализа. Понятия апоморфии и плезиоморфии. Способы выявления полярности признаков.
3. Надцарства Прокариота и Эукариота. Синапоморфии Эукариот.
4. Органеллы движения и способы движения одноклеточных.
5. Типы и способы питания одноклеточных; органеллы захвата пищи и пищеварения.
6. Гаметы и формы копуляции у одноклеточных.
7. Понятие о жизненном цикле, многообразие жизненных циклов одноклеточных.
8. Корненожки: основные черты организации и жизнедеятельности, главнейшие группы.
9. Фораминиферы. Особенности жизненных циклов фораминифер.
10. Монадный тип организации. Основные группы жгутиконосцев.
11. Мезокариотный тип организации динофлагеллят.
12. Грегарины: особенности организации, жизнедеятельности, положение в системе. Жизненный цикл грегариин.
13. Кокцидии, особенности организации и жизнедеятельности; жизненный цикл кокцидий.
14. Жизненный цикл гемоспоридий.
15. Инфузории: особенности организации, размножение и половой процесс, основные группы.
16. Основные группы и филогения альвеолят.
17. Эволюционные связи основных групп протистов. Монофилетические таксоны простейших.
18. Происхождение эукариотической клетки и основные направления эволюции протистов.
19. Тип Choanomonada как группа, стоящая у истоков многоклеточных животных.
20. Происхождение эукариотической клетки и основные направления эволюции протистов.
21. Основные гипотезы происхождения многоклеточных.
22. Современная филогения многоклеточных. Концепция ParaHoxozoa, значение Нох-генов для целей макросистематики животных.
23. Типы яиц и способы их дробления.
24. Способы гастрюляции и их эволюционная связь по И.И. Мечникову.
25. Производные экто-, энто- и мезодермы. Способы образования мезодермы.
26. Метагенез. Примеры метагенеза у протистов и многоклеточных.
27. Организация губок как наиболее примитивных многоклеточных. Протозойные черты губок.
28. Современные представления о развитии губок.
29. Гребневики: особенности организации и жизнедеятельности. Современные представления о положении гребневиков в системе многоклеточных.
30. Тип Placozoa. Морфология и анатомия трихоплакса, образ жизни, способы питания и размножения. Положение в системе.
31. Полип и медуза – две формы существования кишечнополостных.
32. Симметрия кишечнополостных, её анализ в основных группах.
33. Нервная система и органы чувств кишечнополостных.
34. Полиморфизм кишечнополостных.
35. Подтип Anthozoa: особенности организации, жизнедеятельности и основные группы.

36. Механизм образования коралловых рифов и островов.
37. Подтип Medusozoa: класс Cubozoa, класс Scyphozoa. Особенности организации и жизнедеятельности. Основные группы сцифоидных.
38. Класс Hydrozoa: особенности организации и жизнедеятельности, основные группы.
39. Гипотезы происхождения билатеральных животных. Современная система билатерий. Характеристика клады Xenacoelomorpha.
40. Целом: особенности строения, функции, онтогенетическое развитие, происхождение.
41. Особенности эмбрионального развития трохофорных животных.
42. Метаморфоз трохофоры.
43. Тип Annelida: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классификация.
44. Класс Polychaeta: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
45. Строение и биология эхиурид.
46. Погонофоры и вестиментиферы: основные черты организации и жизнедеятельности. Современные представления о положении погонофор в системе.
47. Класс Clitellata: подкласс Oligochaeta. Организация олигохет как результат приспособления к обитанию в грунте. Экологическая роль дождевых червей.
48. Подкласс Hirudinea: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
49. Практическое значение кольчатых червей.
50. Тип Mollusca: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классификация.
51. Подтип Aculifera (=Amphineura): систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классы.
52. Класс Polyplacophora: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
53. Подтип Conchifera: класс Monoplacophora. Систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
54. Класс Gastropoda: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
55. Асимметрия брюхоногих моллюсков и ее происхождение.
56. Класс Bivalvia: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
57. Класс Cephalopoda: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
58. Особенности эмбрионального и постэмбрионального развития моллюсков.
59. Происхождение и филогения моллюсков.
60. Практическое значение моллюсков.
61. Клада Lophophorata: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
62. Тип Brachiopoda: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
63. Тип Bryozoa: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
64. Плоские черви. Строение кожно-мускульного мешка. Причины редукции целома. Главнейшие группы.
65. Турбеллярии: особенности организации и жизнедеятельности. Современная оценка положения турбеллярий в системе.
66. Паразитические плоские черви, их практическое значение.
67. Особенности организации и жизненных циклов моногеней.

- 68.Трематоды: особенности организации, физиологии; происхождение и положение в системе.
- 69.Жизненные циклы трематод.
- 70.Ленточные черви: особенности организации, физиологии, происхождение и место в системе.
- 71.Жизненные циклы ленточных червей.
- 72.Церкомероморфная гипотеза Б. Е. Быховского и современные представления о монофилии неодермат.
- 73.Происхождение плоских червей.
- 74.Немертины: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
- 75.Тип Gastrotricha: строение и биология, филогенетические связи.
- 76.Клада Gnathifera: тип Rotifera. Особенности строения и биологии. Распространение и экологическое значение коловраток.
- 77.Тип Acanthocephala: общая характеристика. Развитие и жизненный цикл скребней.
- 78.Тип Chaetognatha: основные черты организации и жизнедеятельности. Положение щетинкочелюстных в системе.
- 79.Клада Ecdysozoa: надтип Panarthropoda. Основные черты организации. Классификация.
- 80.Тип Onychophora: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
- 81.Тип Arthropoda: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классификация.
- 82.Приспособления членистоногих к наземному образу жизни.
- 83.Трилобиты: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности. Причины вымирания трилобитов.
- 84.Подтип Хелицеровые: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классы.
- 85.Меростомовые: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, классы.
- 86.Класс Arachnida: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
- 87.Практическое значение паукообразных.
- 88.Подтип Crustacea: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
- 89.Постэмбриональное развитие ракообразных.
- 90.Практическое значение ракообразных.
- 91.Насекомые: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
- 92.Ротовой аппарат насекомых, основные типы ротового аппарата и их происхождение.
- 93.Крылья, крыловая мускулатура и полет насекомых.
- 94.Происхождение крыльев и основные тенденции их эволюции у насекомых.
- 95.Органы чувств насекомых: строение, функционирование.
- 96.Органы зрения и зрение насекомых.
- 97.Организация и особенности функционирования выделительной системы насекомых.
- 98.Организация и особенности функционирования трахейной системы насекомых.
- 99.Эмбриональное развитие насекомых.
100. Типы постэмбрионального развития насекомых и их эволюционные связи.
101. Практическое значение насекомых.
102. Многоножки: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главные группы.
103. Происхождение и филогения членистоногих.
104. Клада Ecdysozoa: надтип Cycloneuralia. Основные черты организации. Классификация.
105. Современные представления о системе круглых червей.

106. Тип Nemata: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности.
107. Основные экологические группировки нематод.
108. Паразитические нематоды и пути становления паразитизма.
109. Гельминтозы человека, меры профилактики и борьбы с гельминтозами.
110. Головохоботные черви: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, важнейшие группы.
111. Особенности биологии волосатиков.
112. Происхождение и филогения круглых червей.
113. Отличия первично- и вторичноротых, основные типы.
114. Тип Echinodermata: систематическое положение, основные черты организации и жизнедеятельности, главнейшие группы.
115. Эмбриональное развитие иглокожих.
116. Метаморфоз иглокожих.
117. Производные целома у иглокожих и их основные функции.
118. Экологические группы иглокожих.
119. Происхождение и эволюционное развитие иглокожих.
120. 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

Оценка	Критерии оценивания
	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 ПК-15

Необходимым условием допуска к экзамену должен быть альбом с рисунками и самостоятельными работами по всем занятиям текущего семестра, подписанный преподавателем, ведущим лабораторные занятия. Перечень рисунков к каждому занятию и самостоятельных работ для оформления в альбомах представлен в Методических указаниях к малому практикуму по зоологии беспозвоночных (сост. Бондарев и др., 2021).

#### 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

Оценка	Критерии оценивания
	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 : 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.
2. 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.
3. 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.
4. Матекин Петр Владимирович. Основы зоологии : учеб. пособие для студентов вузов обучающихся по специальности 020801 - Экология. - М. : КДУ, 2007. - 294 с. : ил. - ISBN 978-5-98227-274-4 : 150.00., 1 экз.

### Дополнительная литература:

1. 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.
2. 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. Циклопиды, щупальцевые и вторичноротые / под ред. В. В. Малахова. - 2008. - 352 с. - ISBN 978-5-7695-3497-3 (т. 4) (рус.) : 332.00., 2 экз.
3. 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.
4. 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.

5. Пехов Александр Петрович. Биология. Медицинская биология, генетика и паразитология / учеб. для студентов мед. вузов. - 3-е изд., стер. - М. : Гэотар-Медиа, 2014. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-3072-9 : 750.00., 8 экз.

6. Гапонов Сергей Петрович. Паразитология : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 020200 "Биология" и специальности 020203 "Зоология" / Воронеж. гос. ун-т. - Воронеж : Изд.-полигр. центр Воронеж. гос. ун-та, 2011. - 776 с. - ISBN 978-5-9273-1737-0 : 335.00., 15 экз.

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

Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»

(<http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>)

Научная электронная библиотека e-library (<http://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 05.03.06 - Экология и природопользование.

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

Заведующий кафедрой: Воденеева Екатерина Леонидовна, кандидат биологических наук.

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