

**Компонент ОПОП
направленность (профиль)**

**35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура,
Водные биоресурсы и аквакультура в Арктическом
регионе**
наименование ОПОП

Б1.О.12
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Зоология

Разработчик (и):
Митина Е.Г.,
профессор кафедры
биологии и биоресурсов,
д-р пед. наук, канд. биол. наук,
доцент

Тюкина О.С.,
ст. преподаватель кафедры
биологии и биоресурсов

Утверждено на заседании кафедры
биологии и биоресурсов
протокол № 8 от 26.02.2025г.

Заведующий кафедрой БиБР



Кравец П.П.

**Мурманск
2025**

Пояснительная записка

Объем дисциплины 8 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	ОПК-1.1. Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры.	Знать: - основные методы и способы изучения и анализа для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры; - основные методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из профессиональной области с использованием различных источников; - о многообразии и единстве животного мира, основы морфологии, анатомии, филогении; жизненных циклах наиболее важных видов животных, об их положении в системе органического мира, теоретическом и прикладном значении, в первую очередь в рыбном хозяйстве. - основы таксономии животных, зоологическую и общебиологическую терминологию, основных представителей местной и мировой фауны. Уметь: - грамотно и аргументировано формировать собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественнонаучных дисциплин; - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации, включая различные источники и базы данных; - пользоваться оптикой и зоологическим инструментарием, собирать, фиксировать и обрабатывать материал в полевых и лабораторных условиях, систематизировать и излагать усвоенный материал. Владеть: - основными методами поиска, хранения, обработки и анализа профессиональной информации из различных источников; - навыками микроскопирования, анатомирования животных, их идентификации с помощью определителей и других литературных источников, навыками работы с другим лабораторным и полевым оборудованием, ведения документации о наблюдениях и экспериментах.
ОПК-5. Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	ОПК-5.1. Проводит лабораторные анализы образцов воды, рыб и других гидробионтов.	

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Зоология – наука о животных. Роль животных в биосфере и в жизни человека. История развития зоологических знаний. Происхождение основных таксонов животных. Классификация царства животных. Особенности морфологии, физиологии и географического распространения животных на планете.

Тема 2. Простейшие (Protozoa). Положение одноклеточных в общей системе живого. Принципы систематики Protozoa. Основные черты строения, размножения, жизненных циклов, образа жизни одноклеточных в классах Sarcodina, Mastigophora, Ciliata, Sporozoa, Microsporidia, Mxosporidia. Значение одноклеточных в природе и их значение как возбудителей болезней человека и животных.

Тема 3. Тип Пластинчатые (Placozoa). (Подцарство Многоклеточные (Metazoa). Низшие многоклеточные.) Принципы систематики Protozoa. Основные черты строения, размножения, жизненных циклов, образа жизни.

Тема 4. Тип Губки (Spongia). Характеристика губок как многоклеточных животных. Образ жизни, распространение, возраст, количество видов. Общий план строения тела, его усложнения. Состав клеток, их функции, мезохилл, морфофункциональная лабильность клеток, типы скелета губок. Особенности эмбриогенеза, вопрос о положении губок среди многоклеточных. Размножение, питание губок, клеточный уровень организации. Роль в биосфере.

Тема 5. Раздел Лучистые (Radiata). (Подцарство Многоклеточные (Metazoa). Низшие многоклеточные.) Образ жизни, распространение, возраст, количество видов. Общий план строения тела, его усложнения.

Тема 6. Тип Плоские черви (Plathelminthes). Общие черты организации: форма тела, паренхима. Особенности питания, выделения, дыхания свободноживущих ресничных (Turbellaria) и паразитических (Trematodes, Cestodes) плоских червей. Общие черты организации паразитических форм. Жизненные циклы двуустки печеночной, шизостом, эхинококка, солитеров, лентеца широкого. Эмбриональное развитие турбеллярий, личинка. Процесс регенерации у турбеллярий.

Тема 7. Тип Немертины (Nemertini). Образ жизни и основные черты организации, особенности онтогенеза. Вопрос о связи немертин с плоскими червями и с кольчатыми червями.

Тема 8. Тип Круглые черви (Nemathelminthes).

Общая характеристика типа. Особенности внешнего и внутреннего строения представителей типа. Биология отдельных представителей паразитов человека, животных и растений.

Тема 9. Моллюски (Mollusca). Общие черты организации типа: отделы тела, мантия и раковина, мантийная полость и её органы, следы метамерии; вторичная полость тела, почки. Своеобразие общих черт организации в классах типа. Своеобразие билатеральной симметрии у брюхоногих (торсионный процесс, асимметрия мантийных органов). Своеобразие строения и функции в классах типа: пищеварительной, кровеносной, нервной систем, органов и способов движения. Эмбриональное развитие и многообразие его форм в разных средах обитания. Образ жизни и роль в биосфере представителей классов. Методы культивирования моллюсков. Филогенетические связи классов типа моллюсков с кольчатыми червями.

Тема 10. Тип Кольчатые черви (Annelida). Кожно-мышечный мешок, вторичная полость тела, пищеварительная система. Гомономная и гетерономная метамерия, организация выделительной, кровеносной и нервной систем. Органы движения, дыхания. Размножение, эмбриональное и личиночное развитие. Особенности организации многощетинковых (Polychaeta), малощетинковых (Oligochaeta), пиявок (Hirudinea), образ жизни представителей этих классов, значение в биосфере.

Тема 11. Тип Эхиуриды (Echiura). Тип Сипункулиды (Sipuncula). Организация выделительной, кровеносной и нервной систем. Органы движения, дыхания. Размножение, эмбриональное и личиночное развитие.

Тема 12. Тип Онихофоры (Onychophora), тип Тихоходки (Tardigrada). Особенности строения и образа жизни онихофор (Onychophora) и тихоходок (Tardigrada).

Тема 13. Тип Членистоногие (Arthropoda). Подтипы Трилобитоморфы (Trilobitomorpha) и Хелицеровые (Chelicerata). Общие черты организации типа: хитинизация покровов, группы отдельных мышц, миксоцель, гетерономная метамерия и тагмы тела, членистость конечностей и многообразие их функций. Строение и функции пищеварительной, дыхательной, кровеносной и выделительной систем, органов движения; особенности эмбриогенеза и личиночного этапа онтогенеза. Роль в биосфере представителей класса. Филогенетические связи классов типа членистоногих и кольчатых червей. Методы описания, таксономических исследований и коллекционирования членистоногих.

Классы типа: Ракообразные (Crustacea – подтип Branchiata – жабродышащие):

Многоножки, Насекомые (*Myriapoda*, *Insecta* – подтип *Tracheata* – трахейные): Трилобиты, Мечехвосты, Паукообразные (*Trilobita*, *Xiphosura*, *Arachnida* – подтип *Trilobitomorpha* и подтип *Chelicerata* – хелицеровые). Общие черты организации типа: хитинизация покровов, группы отдельных мышц, миксоцель, гетерономная метамерия и тагмы тела, членистость конечностей и многообразие их функций. Общие черты организации типа: хитинизация покровов, группы отдельных мышц, миксоцель, гетерономная метамерия и тагмы тела, членистость конечностей и многообразие их функций. Строение и функции пищеварительной, дыхательной, кровеносной и выделительной систем, органов движения; особенности эмбриогенеза и личиночного этапа онтогенеза. Роль в биосфере представителей класса. Филогенетические связи классов типа членистоногих и кольчатых червей. Методы описания, таксономических исследований и коллекционирования членистоногих.

Подтип Трахейнодышащие (*Tracheata*). Классификация, внешне и внутреннее строение.

Тема 14. Циклонейралии, щупальцевые и вторичноротые. Особенности строения и образа жизни, сегментация тела.

Тема 15. Тип Полухордовые (*Hemichordata*). Организация полухордовых. Онтогенез полухордовых. Сходство с низшими хордовыми.

Тема 16. Общая характеристика типа хордовых. Хордовые, как тип животного царства: пример эволюции на основе единого плана строения. Положение типа хордовых в системе животного царства. Связь с другими типами. Билатеральная система, вторичная полость тела, вторичноротость, как признаки, отражающие этапы эволюционного становления типа. Специфические черты строения типа хордовых. Внутренний скелет, жаберные щели, трубчатое строение центральной нервной системы; прогрессивное значение принципов организации хордовых.

Система типа хордовых, подтипы. Теоретическое и практическое значение изучения хордовых.

Тема 17. Подтип Бесчерепные (*Acrania*). Общая характеристика подтипа. Основные черты биологии. Особенности биологии, отражающие эволюцию в направлении активноплавающего хордового животного. Строение и функции основных систем органов: миохордальный комплекс, пищеварительная система, дыхание и кровообращение, центральная нервная система. Черты сходства с высшими хордовыми, признаки бесчерепных, сближающих их с другими типами, специфика строения, связанная с особенностями образа жизни. Размножение и развитие. Формирование Зародышевых листков; образование основных систем органов. Строение личинки. Место бесчерепных в эволюции хордовых.

Тема 18. Подтип оболочники (личинкохордовые). Основные черты биологии и строения оболочников на примере асцидии. Туника. Пищеварительная система. Строение сердца: незамкнутая кровеносная система. Особенности нервной системы. Размножение и развитие: метаморфоз асцидий; строение личинки. Упрощение строения в связи с сидячим образом жизни. Система подтипа оболочников. Классы асцидий, сальп, аппендикулярий; специфика их строения в связи с особенностями образа жизни. Место оболочников в системе хордовых: гипотеза о происхождении личинкохордовых.

Тема 19. Водные позвоночные: круглоротые, хрящевые рыбы, костные рыбы. Водные позвоночные: круглоротые, хрящевые рыбы, костные рыбы. Свойства водной среды и принципиальные особенности строения, отражающие приспособление к водному образу жизни. Опорно-двигательная система: осевой скелет, конечности, мускулатура. Череп, его подразделение на осевой и висцеральный; принципы строения висцерального черепа и две ветви эволюции позвоночных – бесчелюстные и челюстноротые. Пути окостенения скелета и его биологическое значение. Строение и функции органов водного дыхания, их прогрессивное развитие в ряду классов водных позвоночных. Строение и функции кровеносной системы. Особенности водно-солевого обмена; строение и функции почек. Половая система: размножение и развитие водных позвоночных. Диагностические

характеристики классов круглоротых, хрящевых рыб, костных рыб.

Тема 20. Раздел Бесчелюстные (Agnatha). Общая характеристика раздела Agnatha. Систематика и ее проблемы, объем раздела. Происхождение и эволюция бесчелюстных. Ископаемые бесчелюстные, особенности строения. Происхождение современных бесчелюстных. Моно- и дифилетическая теории происхождения.

Тема 21. Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Общая характеристика. Систематика (верхние таксоны), сравнительно-анатомическая и биологическая характеристика.

Тема 22. Надкласс Четвероногие (Tetrapoda). Общая характеристика. Происхождение наземных позвоночных. Реорганизация органов движения, дыхания, кровообращения, органы чувств.

Тема 23. Выход позвоночных на сушу: амфибии. Выход позвоночных на сушу: амфибии. Биологические предпосылки освоения позвоночными воздушной среды. Происхождение наземных позвоночных. Надклассы рыб и четвероногих. Земноводные (амфибии) как первый класс наземных позвоночных. Особенности наземно-воздушной среды: приспособление к наземному образу жизни. Опорно-двигательная система: принципы организации конечностей и их поясов, осевого скелета, мускулатуры. Преобразования в строении осевого и висцерального черепа. Строение органов воздушного дыхания. Перестройка системы кровообращения: усложнение строения сердца, основные сосуды большого и малого кругов кровообращения. Амфибии как первичноводные (анамнии): тип размножения и развития; характер водного обмена и принцип строения и функций выделительной системы; кожное дыхание и его значение в ограничении распространения амфибий в наземной среде.

Тема 24. Характеристика амниот. Наземные позвоночные (амниоты): пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие. Сравнительная характеристика анамний и амниот. Особенности пресмыкающихся (рептилий), птиц и млекопитающих, как первичноназемных позвоночных животных. Специфические свойства амниот как приспособление к лимитирующим факторам наземной среды: размножение и развитие (строение яйца, отсутствие личинки, формирование зародышевых оболочек, развитие зародыша у млекопитающих); строение и функции кожных покровов; перестройка выделительной системы и связанные с этим особенности водно-солевого обмена в наземной среде. Прогрессивное развитие черт наземности, сформировавшихся на уровне предков амниот. Эволюция строения и функций скелета, дыхательной и кровеносной систем в ряду трех классов амниот. Специфика организации птиц как летающих позвоночных. Черты общего прогрессивного развития в ряду амниот. Строение и эволюция пищеварительной системы. Повышение уровня метаболизма; возникновение гомеотермии. Центральная нервная система; основные этапы строения и эволюции спинного и головного мозга в ряду позвоночных. Роль ЦНС в регуляции физиологических функций; связь с гормональной системой. Сложные формы поведения. Диагностические характеристики и основные отряды классов пресмыкающихся, птиц, млекопитающих. Методы прижизненного наблюдения за птицами и млекопитающими. Место человека в системе позвоночных.

Тема 25. Класс Пресмыкающиеся или Рептилии (Reptilia). Общая характеристика, особенности строения, систематика, представители. Строение рептилий. Кожные покровы. Позвоночник. Череп. Мускулатура.

Тема 26. Класс Птицы (Aves). Общая характеристика, особенности строения, систематика, представители.

Тема 27. Класс Млекопитающие или Звери (Mammalia). Систематика млекопитающих. Общая характеристика. Общие особенности организации. Морфо-физиологический обзор. Кожный покров. Мышечная система. Скелет.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Шарова И. Х. Зоология беспозвоночных: учебник для вузов / И. Х. Шарова. - Москва: Владос, 2004, 2002. - 591 с.: ил. - (Учебник для вузов).
2. Константинов В. М. Зоология позвоночных: учеб. для вузов / В. М. Константинов, С. П. Наумов, С. П. Шаталова. - 7-е изд., стер. - Москва: Академия, 2012. - 446, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование) (Бакалавриат).
3. Кравец П. П. Зоология позвоночных. Ч. 1. Низшие хордовые, миноги, рыбы : учеб. пособие по дисциплине "Зоология" для обучающихся по направлению 06.03.01 "Биология" (уровень бакалавриата) / П. П. Кравец, О. С. Тюкина; М-во образования и науки, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2018. - 103 с.: ил.
4. Тюкина О. С. Зоология позвоночных. Ч. 2. Амфибии и рептилии : учеб. пособие по дисциплине "Зоология" для обучающихся по направлению 06.03.01 "Биология" (уровень бакалавриата) / О. С. Тюкина, П. П. Кравец, Мурманский государственный технический университет; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2018. - 107 с.: ил.
5. Блохин, Г. И. Зоология : учебник для вузов / Г. И. Блохин, В. А. Александров. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 572 с. — ISBN 978-5-507-47553-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/388970>
6. Блохин, Г. И. Практикум по зоологии / Г. И. Блохин, Т. В. Блохина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 296 с. — ISBN 978-5-507-48385-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352328>

Дополнительная литература

1. Зоология позвоночных : теория и практика : учебно-методическое пособие / Н. В. Погодина, В. А. Коровин, О. С. Загайнова, О. А. Госькова ; науч. ред. В. Л. Вершинин ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. — 107 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695205>

2. Машинская, Н. Д. Зоология позвоночных : учебное пособие для вузов / Н. Д. Машинская, Л. А. Конева, Р. В. Опарин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 213 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12936-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543477>

3. Турицин, В. С. Зоология. Часть I : учебное пособие / В. С. Турицин. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162623>

4. Турицин, В. С. Зоология : учебное пособие / В. С. Турицин. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2021. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/258470>

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации - URL: <http://pravo.gov.ru>

2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>

3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

4) Электронная база данных ЭБД «EBSCO» - URL: <http://search.ebscohost.com/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1) Офисный пакет Microsoft Office 2007

2) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения		
	Очная		
	Семестр		Всего часов
	1	2	
Лекции	16	20	36

Лабораторные работы	26	28	54
Самостоятельная работа	102	60	
Подготовка к промежуточной аттестации		36	36
Всего часов по дисциплине	144	144	288
/ из них в форме практической подготовки	30	28	58

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	1	-/1
Зачет/зачет с оценкой	1/-	-	1/-
Количество контрольных работ	1	1	2

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	Очная форма
	Семестр 1
1	Работа со световым микроскопом.
2	Подцарство Простейшие (Protozoa).
3	Тип Губки (Spongia/Porifera).
4	Раздел Лучистые (Radiata).
5	Тип Плоские черви (Plathelminthes).
6	Тип Круглые черви (Nemathelminthes).
7	Тип Моллюски (Mollusca).
8	Тип Кольчатые черви (Annelida).
9	Тип Членистоногие (Arthropoda). Подтипы Хелицеровые (Chelicerata) и Трахейнодышащие (Tracheata).
10	Тип Членистоногие (Arthropoda). Подтип Ракообразные (Crustacea).
11	Вторичноротые (Deuterostomia). Тип Иглокожие (Echinodermata).
	Семестр 2
12	Подтип Бесчерепные (Acrania).
13	Подтип Оболочники или Личинкохордовые (Tunicata= Urocordata).
14	Раздел водные позвоночные. Раздел Бесчелюстные (Agnatha) .
15	Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Класс Хрящевые рыбы (Chondrichthyes).
16	Раздел Челюстноротые (Gnathostomata). Класс Костные рыбы (Osteichthyes).
17	Класс Амфибии (Amphibia).
18	Класс Пресмыкающиеся или Рептилии (Reptilia).
19	Класс Птицы (Aves).
20	Класс Млекопитающие или Звери (Mammalia).