



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Биолого-почвенный факультет  
Кафедра зоологии позвоночных и экологии

УТВЕРЖДАЮ  
Декан биолого-почвенного факультета  
А.Н. Матвеев  
21 03 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Наименование дисциплины: Б1. О. 24 «**ЗООЛОГИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ**»

Специальность: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация выпускника: Биоинженер и биоинформатик

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК  
биолого-почвенного факультета

Протокол № 5

от «21» 03 2025 г.

Председатель А.Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой  
зоологии позвоночных и экологии

Протокол № 8

от «10» 03 2025 г.

Зав. кафедрой А.Н. Матвеев

Иркутск 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                              | стр. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. Цель и задачи дисциплины                                                                                                                  | 3    |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП                                                                                                         | 3    |
| 3. Требования к результатам освоения дисциплины                                                                                              | 3    |
| 4. Содержание и структура дисциплины                                                                                                         | 4    |
| 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов | 4    |
| 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине                                                                      | 6    |
| 4.3 Содержание учебного материала                                                                                                            | 9    |
| 4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ                                                                        | 14   |
| 4.3.2 Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов                               | 16   |
| 4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов                                                                    | 17   |
| 4.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)                                                                                             | 20   |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                               | 21   |
| а) перечень литературы                                                                                                                       | 21   |
| б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы                                                                                 | 21   |
| 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины                                                                                            | 22   |
| 6.1 Учебно-лабораторное оборудование                                                                                                         | 22   |
| 6.2 Программное обеспечение                                                                                                                  | 22   |
| 6.3 Технические и электронные средства обучения                                                                                              | 23   |
| 7. Образовательные технологии                                                                                                                | 24   |
| 8. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации                                                                      | 25   |

## 1.ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** - формирование основы знаний по зоологии позвоночных животных и осознание места зоологии в ряду биологических наук. Дисциплина является базовой в биологическом образовании.

**Задачами** дисциплины являются: рассмотрение проблем систематики и филогенеза, особенностей строения позвоночных животных в плане усложнения их организации; формирование эволюционных взглядов; изучение географического распространения, роли в природе и хозяйственного значения позвоночных животных; расширение регионального компонента, знакомство с региональной фауной; её экологией и охраной.

## 2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Зоология позвоночных» является одним из базовых естественно–научных курсов, он закладывает основы общебиологических знаний. Он опирается на предварительное изучение основ «Общей биологии» и обеспечивает дальнейшее освоение дисциплин профессионального цикла вариативной (профильной) части профиля «Зоология позвоночных» таких, как «Ихтиология», «Герпетология», «Орнитология», «Териология», «Экология животных», «Зоогеография», «Большой практикум» и др.

## 3.ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТУ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

ОПК - 1 - Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)

| Компетенция                                                                                                                                 | Индикаторы компетенций                                                                                              | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1<br>Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных) | ОПК-1.1<br>Демонстрирует знания в области наблюдения, описания, идентификации и научной классификации организмов    | <b>Знает</b> принципы классификации позвоночных животных, принципы подразделения на надклассы, классы, надотряды, отряды и т.д. особенности строения различных эволюционных групп позвоночных животных; становление эколого-морфологических и эколого-физиологических адаптаций к среде обитания; знает особенности поведения и образа жизни.; |
|                                                                                                                                             | ОПК-1.2<br>Демонстрирует методологические навыки в области наблюдения, описания и идентификации организмов          | <b>Умеет</b> идентифицировать принадлежность зоологических объектов к определенной систематической категории, препарировать животных с целью изучения их строения; умеет проводить сравнительный анализ особенностей строения и функционирования животных различных эволюционных групп.                                                        |
|                                                                                                                                             | ОПК -1.3<br>Владеет навыками работы по наблюдению, описанию, идентификации и научной классификации живых организмов | <b>Владеет</b> методами лабораторного исследования зоологических объектов из различных систематических и экологических групп                                                                                                                                                                                                                   |

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов, 26 часов на экзамен.

Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 48 часов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

| №<br>п/п | Раздел дисциплины/тема                     |                                                         | Семестр | Всего часов | Из них практическая<br>подготовка обучающихся | Виды учебной работы,<br>включая самостоятельную работу обучающихся,<br>практическую подготовку и трудоемкость<br>(в часах) |                                                      |              | Самостоятельная<br>работа | Форма текущего<br>контроля<br>успеваемости |
|----------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------|-------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------------------------|
|          |                                            |                                                         |         |             |                                               | Контактная работа преподавателя с<br>обучающимися                                                                          |                                                      |              |                           |                                            |
|          |                                            |                                                         |         |             |                                               | Лекция                                                                                                                     | Семинар/<br>Практическое,<br>лабораторное<br>занятие | Консультация |                           |                                            |
| 1        | Раздел 1.<br>Введение.                     | Введение.<br>Тема 1. Тип Хордовые<br>(общий обзор).     | 4       | 2           |                                               | 2                                                                                                                          |                                                      |              |                           | Устный опрос,<br>доклад                    |
| 2        | Раздел 2.<br>Низшие хордовые               | Тема 2.<br>Подтип Оболочники.                           | 4       | 4           |                                               | 2                                                                                                                          | 2                                                    |              |                           | Устный опрос,<br>доклад                    |
|          |                                            | Тема 3.<br>Подтип бесчерепные.                          | 4       | 4           |                                               | 2                                                                                                                          | 2                                                    |              |                           |                                            |
| 3        | Раздел 3.<br>Высшие хордовые               | Тема 4.<br>Подтип позвоночные<br>(общий обзор).         | 4       | 2           |                                               | 2                                                                                                                          |                                                      |              |                           | Устный опрос,<br>доклад                    |
| 4        | Раздел 4.<br>Первичноводные<br>позвоночные | Тема 5. Первичноводные<br>позвоночные (общий<br>обзор). | 4       | 8           |                                               | 8                                                                                                                          |                                                      |              |                           | Устный опрос,<br>доклад                    |
|          |                                            | Тема 6.<br>Раздел бесчелюстные.                         | 4       | 9           |                                               | 2                                                                                                                          | 3                                                    |              | 4                         |                                            |

|   |                                              |                                                    |   |    |  |   |    |   |    |                         |
|---|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|---|----|--|---|----|---|----|-------------------------|
|   |                                              | Тема7.<br>Раздел Челюстноротые<br>(общий обзор).   | 4 | 2  |  | 2 |    |   |    |                         |
|   |                                              | Тема 8.<br>Надкласс Рыбы                           | 4 | 34 |  | 5 | 13 |   | 16 |                         |
|   |                                              | Тема9. Надкласс<br>четвероногие(общий<br>обзор).   | 4 | 2  |  | 2 |    |   |    |                         |
|   |                                              | Тема 10.<br>Класс земноводные                      | 4 | 11 |  | 2 | 5  |   | 4  |                         |
| 5 | Раздел 5.<br>Первичноназемные<br>позвоночные | Тема 11. Наземные<br>позвоночные (общий<br>обзор). | 4 | 8  |  | 8 |    |   |    | Устный опрос,<br>доклад |
|   |                                              | Тема 12.<br>Класс Пресмыкающиеся                   | 4 | 16 |  | 5 | 7  |   | 4  |                         |
|   |                                              | Тема 13.<br>Класс Птицы.                           | 4 | 20 |  | 4 | 8  |   | 8  |                         |
|   |                                              | Тема 14.<br>Класс Млекопитающие                    | 4 | 20 |  | 4 | 8  |   | 8  |                         |
| 6 | Раздел 6.<br>Заключение                      | Заключение                                         | 4 | 2  |  | 1 |    | 1 |    |                         |

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

| Семе<br>стр | Название раздела, темы                                                                                                                                                                           | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                        |                     |                        | Оценочное<br>средство   | Учебно-методическое<br>обеспечение самостоятельной<br>работы |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|
|             |                                                                                                                                                                                                  | Вид самостоятельной работы                                                                                                                                | Сроки<br>выполнения | Трудоемкость<br>(час.) |                         |                                                              |
| 4           | Раздел Бесчелюстные.<br>Миксины. Миноги.<br>Систематика. Особенности<br>строения, экологии,<br>распространение и<br>хозяйственное значение<br>современных групп                                  | Подготовка к устному опросу с<br>использованием конспекта лекции и<br>рекомендуемой литературы.<br>Подготовка докладов по темам<br>самостоятельной работы | 1 неделя            | 4                      | Устный<br>опрос, доклад | См. п. V                                                     |
| 4           | Класс Хрящевые рыбы.<br>(Систематика. Особенности<br>строения, экология,<br>распространение и<br>хозяйственной значение<br>основных отрядов, семейств,<br>родов и видов).                        | Подготовка к устному опросу с<br>использованием конспекта лекции и<br>рекомендуемой литературы.<br>Подготовка докладов по темам<br>самостоятельной работы | 2-3 недели          | 4                      | Устный<br>опрос, доклад | См. п. V                                                     |
| 4           | Класс Костные рыбы.<br>Подкласс Лопастеперые.<br>Систематика Особенности<br>строения, экология,<br>распространение и<br>хозяйственной значение<br>основных отрядов, семейств,<br>родов и видов). | Подготовка к устному опросу с<br>использованием конспекта лекции и<br>рекомендуемой литературы.<br>Подготовка докладов по темам<br>самостоятельной работы | 4-5 недели          | 4                      | Устный<br>опрос, доклад | См. п. V                                                     |

| Семестр | Название раздела, темы                                                                                                                                                    | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                             |                  |                     | Оценочное средство   | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------------------------------|
|         |                                                                                                                                                                           | Вид самостоятельной работы                                                                                                                     | Сроки выполнения | Трудоемкость (час.) |                      |                                                        |
| 4       | Класс Костные рыбы. Подкласс Лучеперые. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение основных отрядов, семейств, родов и видов). | Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы  | 6-7 недели       | 8                   | Устный опрос, доклад | См. п. V                                               |
| 4       | Класс Амфибии. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение основных отрядов, семейств, родов и видов).                          | Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. | 8 неделя         | 4                   | Устный опрос, доклад | См. п. V                                               |
| 4       | Класс Рептилии. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение основных отрядов, семейств, родов и видов).                         | Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. | 9-10 недели      | 4                   | Устный опрос, доклад | См. п. V                                               |
| 4       | Класс птицы. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение основных отрядов, семейств, родов и видов).                            | Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы. Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. | 10-13 недели     | 8                   | Устный опрос, доклад | См. п. V                                               |

| Семе<br>стр                                                                                                                      | Название раздела, темы                                                                                                                                 | Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                |                     |                        | Оценочное<br>средство   | Учебно-методическое<br>обеспечение самостоятельной<br>работы |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                        | Вид самостоятельной работы                                                                                                                        | Сроки<br>выполнения | Трудоемкость<br>(час.) |                         |                                                              |
| 4                                                                                                                                | Класс Млекопитающие. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение основных отрядов, семейств, родов и видов). | Подготовка к устному опросу с использованием конспекта лекции и рекомендуемой литературы.<br>Подготовка докладов по темам самостоятельной работы. | 13-16<br>недели     | 8                      | Устный<br>опрос, доклад | См. п. V                                                     |
| Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) - 41                                                                      |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                   |                     |                        |                         |                                                              |
| Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) - 26 |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                   |                     |                        |                         |                                                              |

## 4.3 Содержание учебного материала

### Раздел 1. Введение

Предмет и задачи зоологии. Зоология как наука о животном мире, его происхождении, развитии, современном положении, роли в биосфере и жизни человека. Положение зоологии в системе биологических наук. Зоология, как синтез систематики, сравнительной морфологии (анатомии, гистологии, эмбриологии)-и физиологии, сравнительной (эволюционной) биохимии и биофизики, генетики, экологии, зоогеографии, этологии. Значение зоологии в хозяйстве.

Основные этапы развития зоологии. Система животного царства Аристотеля. Зоология в Средние века и эпоху Возрождения. К. Линней и его система животных. Ж. Б. Ламарк как зоолог и эволюционист. Значение работ Ч. Дарвина в развитии зоологии.

Основные этапы и направления развития зоологии в России. Вклад в мировую науку И. И. Мечникова, А. О. Ковалевского, А. Н. Северцова, И. И. Шмальгаузена, В. Н. Беклемишева, В. А. Догеля, П. П. Иванова и др.

Классификация животных, понятие о естественной системе, основные систематические категории.

Методы зоологических исследований. Современная техника зоологических исследований.

Животные как компонент биосферы. Их роль в биоценозах.

Организация зоологических исследований в РФ. Их главные центры. Успехи отечественной теоретической и прикладной зоологии.

#### Тема 1. Тип Хордовые (Chordata)

##### (Общий обзор)

Общая характеристика типа хордовых. Положение хордовых в системе животного мира. Связь с другими типами животных: вторичноротость, вторичная полость тела, билатеральная симметрия, метамерия. Специфические черты строения хордовых, их биологическое значение. Система типа, подтипы, его объем. Происхождение хордовых животных. Теоретическое и практическое значение хордовых.

### Раздел 2. Низшие Хордовые

#### Тема 2. Подтип Оболочники (Личиночнохордовые)

##### (Tunicata, Urochordata)

Систематика подтипа, его объем.

Гипотезы о происхождении и эволюции оболочников; гипотеза неотении (Гарстранг), взгляды А. Н. Северцова и Н. А. Ливанова. Роль исследований А. О. Ковалевского в понимании места оболочников в системе и эволюции хордовых.

Основные черты организации подтипа (морфофункциональный очерк), экология и распространение.

##### Класс Асцидии (Ascidiae).

Биологические особенности; одиночные и колониальные, сидячие и плавающие формы. Строение асцидии. Размножение и развитие: бесполое и половое размножение, строение личинки.

##### Класс Сальпы (Salpae).

Биология; одиночные и колониальные формы. Строение, размножение и развитие сальп и боченочников. Метагенез и его биологическое значение.

##### Класс Аппендикулярии (Appendiculariae).

Биология и строение аппендикулярий, размножение и развитие.

#### Тема 3. Подтип Бесчерепные (Acrania).

Систематика подтипа и его объем. Происхождение. Черты организации бесчерепных, характеризующие их как группу, близкую к предкам позвоночных. Особенности строения и

биологии, сближающие их с беспозвоночными. Специфические черты строения, связанные с придонным образом жизни. Строение и развитие ланцетника, эмбриогенез хордовых на примере ланцетника. Экология.

### **Раздел 3. Высшие Хордовые.**

Тема 4. Подтип Позвоночные, Черепные (Vertebrata, Craniota).

(Общий обзор)

Система подтипа позвоночных, его объем. Деление на классы; объединение классов в таксономические (надклассы, разделы) и не таксономические (анамнии и амниоты, пойкилотермные и гомойотермные) группы.

Общая характеристика подтипа. Основные черты организации: кожный покровы, осевой скелет, череп, скелет конечностей; пищеварительная система; кровеносная система; органы дыхания; центральная нервная система, головной мозг и органы чувств; выделительная и воспроизводительная системы. Усложнение организации и интенсификации функций - основное условие прогрессивной эволюции позвоночных.

### **Раздел 4. Первичноводные позвоночные.**

Тема 5. Первичноводные позвоночные (гр. Anamnia).

(Общий обзор)

Группа Первичноводные (Anamnia). Общая характеристика. Отличия от первичноназемных. Особенности строения яйца и хода эмбриогенеза. Объем группы.

Вода как среда обитания, ее особенности: плотность, содержание кислорода, растворенные вещества, температурный режим и прочие.

Морфофункциональные адаптации первичноводных к среде обитания: адаптации к высокой плотности водной среды, организация движения, механизмы формирования плавучести, адаптации к низкому содержанию кислорода в воде, механизмы газообмена, транспорт газов, адаптации к растворенным в воде веществам, тип почки, типы водно-солевого обмена.

Эволюция кожных покровов, опорно-двигательной, пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной, воспроизводительной, нервной систем и органов чувств в ряду первичноводных животных.

Тема 6. Раздел (Н/кл) Бесчелюстные (Agnatha. Entobranchiata).

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.

Класс Миксины (Muxini, Pteraspidomorphi).

Класс Цефаласпидоморфы (Cephalaspidomorphi, Petromyzontes).

Систематика, объем классов. Общая характеристика: внешнее строение, строение кожных покровов, скелета, органов пищеварения, дыхания, кровеносной, выделительной, воспроизводительной, нервной систем и органов чувств.

Отряды миног и миксин, их биологические и морфологические особенности, географическое распространение и хозяйственное значение. Круглоротые в водоемах Прибайкалья.

Тема 7. Раздел (Н/кл) Челюстноротые (Gnathostomata. Ectobranchiata).

(Общий обзор)

Общая характеристика. Систематика (верхние таксоны), объем раздела.

Тема 8. Надкласс (Группа) Рыбы (Pisces).

Систематика (верхние таксоны) и ее проблемы, объем надкласса.

Общая биологическая и морфологическая характеристики надкласса рыб как первичноводных челюстноротых позвоночных. Принципы организации кожных покровов, опорно-двигательной системы, органов пищеварения и дыхания, кровеносной, выделительной, воспроизводительной, нервной систем и органов чувств рыб как водных животных.

Преимущества в строении рыб, обеспечивающие их биологический прогресс.

Экология рыб: биологические группы и соответствующие морфофизиологические адаптации; размножение, нерест, забота о потомстве, развитие, миграции рыб.

Класс Хрящевые рыбы (Chondrichthyes, Elasmobranchii).

Класс Цельноголовые (Holocerphali)

Система классов (верхние таксоны) и ее проблемы, объем классов.

Характеристика ископаемых групп. Происхождение и эволюция хрящевых рыб, проблема происхождения парных конечностей (основные гипотезы).

Общая характеристика классов. Морфологические и биологические особенности класса, специфические черты строения и физиологии. Обзор организации по системам органов. Особенности размножения и развития.

Примитивные черты строения и черты высокой специализации хрящевых рыб.

Пластинжаберные, надотряды акул и скатов, подкласс Цельноголовые, отряд Химерообразные. Систематика, особенности строения, образа жизни, распространение и хозяйственное значение основных семейств и родов.

Класс Костные рыбы (Osteichthyes).

Систематика и ее проблемы, объем класса.

Характеристика ископаемых групп. Происхождение и эволюция костных рыб. Происхождение костной ткани и ее роль в эволюции рыб.

Общая характеристика класса.

Морфологические и биологические особенности класса. Обзор организации по системам органов на примере костистых рыб. Размножение и забота о потомстве. Преимущества в строении, обеспечивающие биологический прогресс костных рыб.

Подкласс Лопастеперые, общая характеристика; надотряды кистеперых и двоякодышащих, их место в эволюции и системе рыб, строение, образ жизни, распространение и хозяйственное значение.

Подкласс Лучеперые. Систематика и ее проблемы. Общая характеристика. Надотряд Ганоидные (отр. Осетрообразные, группа Костные ганоиды, отр. Многоперые), группа Костистые. Морфобиологические характеристики надотрядов и групп, их роль в эволюции рыб, распространение и хозяйственное значение.

Ихтиофауна оз. Байкал и его бассейна. Основные промысловые районы России и объекты промысла. Рыбное хозяйство Прибайкалья. Рыбоводство и акклиматизация, охрана и рациональное использование рыбных запасов.

Эволюционный путь рыб и происхождение наземных позвоночных.

Тема 9. Надкласс Четвероногие (Tetrapoda, Guadrupeda).

(Общий обзор)

Систематика (верхние таксоны) и ее проблемы, объем надкласса. Общая характеристика.

Эволюционные предпосылки освоения суши. Происхождение наземных позвоночных. Экологические и морфофизиологические предпосылки выхода позвоночных на сушу. Палеозойские земноводные-стегоцефалы (панцирноголовые) как первые представители класса земноводных.

Тема 10. Класс Земноводные (Amphibia).

Систематика (верхние таксоны) и ее проблемы, объем класса.

Общая морфологическая и биологическая характеристика класса. Морфофункциональные адаптации амфибий к двум средам обитания. Главные морфологические перестройки в связи с выходом позвоночных на сушу: формирование парных конечностей наземного типа, легочного дыхания, реконструкция системы кровообращения.

Повышение уровня и стабилизация метаболизма у амфибий (морфофункциональное обоснование).

Биология амфибий: основные экологические группы, питание, размножение и развитие.

Отряды безногих, хвостатых и бесхвостых амфибий. Систематика. Особенности их строения в связи с образом жизни. Распространение и практическое значение земноводных.

Амфибии Прибайкалья: разнообразие, экология и охрана.

Формирование наиболее принципиальных адаптаций к воздушной среде обитания (в опорно-двигательной, дыхательной и кровеносной системах) на уровне амфибий. Сохранение их связи с водной средой. Достижение полного комплекса адаптаций к наземным условиям существования, обеспечивающих отрыв от водной среды (перестройка дыхательной системы, строение кожных покровов, водно-солевого обмена, типа почки и характера онтогенеза) на уровне ближайших предков амфибий – рептилий.

## **Раздел 5. Первичноназемные позвоночные**

Тема 11. Первичноназемные позвоночные (гр. Amniota).

(Общий обзор)

Группа Первичноназемные (Amniota).

Общая характеристика. Специфические черты строения и развития амниот. Отличия от первичноводных. Особенности строения яйца и эмбриогенеза, образование зародышевых оболочек. Строение кожных покровов и их производных. Перестройка выделительной системы. Значение этих преобразований как приспособлений к наземному образу жизни. Объем группы.

Наземная среда обитания, ее особенности (плотность воздушной среды, содержание кислорода, влажность, температурный режим и пр.).

Морфофункциональные адаптации первичноназемных к среде обитания: адаптации к низкой плотности воздушной среды и гравитации, организация движения, механизмы полета, адаптации к высокому содержанию кислорода и низкой влажности (по сравнению с водной средой), механизмы газообмена и транспортировки газов, адаптации к составу и влажности воздуха, тип почки, типы водно-солевого обмена. Прогрессивное развитие черт наземности.

Эволюция кожных покровов, опорно-двигательной, пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной, воспроизводительной, нервной систем и органов чувств в ряду первичноназемных животных.

Тема 12. Класс Пресмыкающиеся (Reptilia).

Систематика (верхние таксоны) и ее проблемы, объем класса.

Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Ископаемые формы, их экологическое и морфологическое разнообразие. Древние пресмыкающиеся как предки млекопитающих и птиц.

Общая характеристика класса. Морфобиологическая характеристика рептилий как первого класса первичноназемных позвоночных. Прогрессивные преобразования конечности, осевого скелета, черепа. Органы пищеварения и дыхания. Строение сердца и кровеносной системы, особенности выделительной, воспроизводительной, нервной систем и органов чувств.

Повышение уровня и стабилизация метаболизма у рептилий (морфофункциональное обоснование). Элементы терморегуляции (метаболической и этологической).

Экология рептилий: географическое распространение, экологические группы, размножение, элементы терморегуляции. Питание, защита от врагов. Экономическое значение пресмыкающихся.

Подкласс Анапсиды. Отр. Черепахи. Подкласс Лепидозавры. Отряды Клювоголовые, Чешуйчатые (подотряды Ящерицы, Змеи, Хамелеоны, Амфисбены). Подкласс Архозавры. Отр. Крокодилы. Систематика. Морфобиологическая характеристика подклассов. Строение, образ жизни, распространение и хозяйственное значение основных семейств и родов.

Рептилии Прибайкалья: разнообразие, экология и охрана.

Особенности строения птиц и млекопитающих, обеспечивающие их биологически прогресс. Механизмы формирования гомойотермности (физические и химические), повышения и стабилизации уровня метаболизма птиц и млекопитающих.

### Тема 13. Класс Птицы (Aves).

Систематика птиц (верхние таксоны) и ее проблемы, объем класса.

Происхождение и эволюция птиц, археоптерикс и другие ископаемые формы.

Общая характеристика класса. Особенности строения птиц как амниот, приспособившихся к полету и хождению с опорой на задние конечности. Адаптивные черты в строении и функциях скелета, дыхательной системы, сердца и системы кровообращения, выделительной системы; гомойотермия и терморегуляция.

Экология птиц: географическое распространение, экологические группы; полет и его вариации в связи с биологией; питание птиц, размножение и развитие, забота о потомстве, миграции птиц.

Подклассы Ящерохвостые и Веерохвостые, деление веерохвостых на бескилевых, плавающих и килевых (летающих). Систематика. Морфобиологическая характеристика подклассов. Строение, образ жизни и географическое распространение основных отрядов, семейств и родов.

Хозяйственное значение птиц, птицы как истребители вредных насекомых и грызунов, отрицательное значение некоторых видов в сельском хозяйстве, медицине и авиации. Промысловые и домашние птицы, птицеводство. Охрана и привлечение полезных птиц.

Птицы Прибайкалья: разнообразие, экология и охрана.

### Тема 14. Класс Млекопитающие (Mammalia, Theria).

Систематика (верхние таксоны) и ее проблемы, объем класса.

Происхождение млекопитающих; вымершие формы, их связь с древнейшими рептилиями; прогрессивная эволюция, примеры эволюционных рядов (лошади, слоны). Место человека в системе млекопитающих. Биологические и социальные факторы в становлении человека; Ф. Энгельс о роли труда в происхождении человека; место и роль человека в биосфере.

Общая характеристика класса. Особенности строения, связанные с происхождением от древнейших рептилий; черты прогрессивной эволюции; гомойотермия и ее морфофункциональные основы. Многообразие класса в связи с освоением различных экологических условий.

Морфофункциональный очерк основных систем органов. Особенности строения центральной нервной системы и головного мозга; сложные формы поведения. Особенности размножения и развития; забота о потомстве.

Экология млекопитающих. Географическое распространение; экологические группы, вторичное освоение водной среды. Питание, место в экосистемах. Запасание корма, миграции, спячка и другие приспособления к переживанию неблагоприятных условий.

Подкласс Яйцекладущих млекопитающих (прототериев); представители, распространение; примитивные черты организации, приспособительные особенности; размножение, развитие.

Подкласс живородящих млекопитающих (териев). Инфракласс Сумчатые; особенности строения, размножения, развития; географическое распространение, экологический параллелизм с высшими млекопитающими. Инфракласс Плацентарные; морфобиологическая характеристика, плацента, ее строение и функции; обзор главнейших отрядов.

Значение млекопитающих в жизни человека. Промысловые виды, их охрана и воспроизводство. Вредители сельского хозяйства, переносчики эпидемических заболеваний, проблема контроля их численности. Домашние млекопитающие, биологические основы животноводства.

Млекопитающие Прибайкалья: разнообразие, экология и охрана.

## Раздел 6. Заключение.

Общая прогрессивная эволюция позвоночных, ее черты. Этапность. Комплексы морфофункциональных перестроек, открытие новых путей эволюции, возможность освоения новых экологических ниш на базе повышения общей энергетики организма, его автономности, способности к поддержанию активной жизнедеятельности в сложных, меняющихся условиях среды.

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

| № п/п | № раздела и темы дисциплины (модуля) | Наименование семинаров, практических и лабораторных работ                                                      | Трудоемкость (часы) | Оценочные средства                 | Формируемые компетенции                |
|-------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------------------|
| 1     | 2                                    | 3                                                                                                              | 4                   | 5                                  | 6                                      |
| 1     | Р.№2 Т№2                             | Особенности строения оболочников                                                                               | 2                   | Собеседование, контрольная работа. | ОПК-1<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 2     | Р.№2 Т№3                             | Особенности строения бесчерепных                                                                               | 2                   | Собеседование, тесты.              | ОПК-1<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 3     | Р.№4 Т№6                             | Строение скелета и систем внутренних органов бесчелюстных. Многообразие бесчелюстных. Определение бесчелюстных | 3                   | Собеседование, контрольная работа. | ОПК-1<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 4     | Р.№4 Т№8                             | Строение скелета и систем внутренних органов хрящевых рыб. Многообразие хрящевых рыб. Определение хрящевых рыб | 6                   | Собеседование, тесты.              | ОПК-1<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 5     | Р.№4 Т№8                             | Строение скелета и систем внутренних органов костных рыб.                                                      | 7                   | Собеседование, контрольная работа. | ОПК-1<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2            |

|   |           |                                                                                                                   |   |                                    |                                        |
|---|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------|----------------------------------------|
|   |           | Многообразие костных рыб. Определение костных рыб                                                                 |   |                                    | ОПК-1.3                                |
| 6 | Р.№4 Т№10 | Строение скелета и систем внутренних органов амфибий. Многообразие амфибий. Определение амфибий                   | 5 | Собеседование, тесты.              | ОПК-1<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 7 | Р.№5 Т№12 | Строение скелета и систем внутренних органов рептилий. Многообразие рептилий. Определение рептилий                | 7 | Собеседование, контрольная работа. | ОПК-1<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 8 | Р.№5 Т№13 | Строение скелета и систем внутренних органов птиц. Многообразие птиц. Определение птиц                            | 8 | Собеседование, тесты.              | ОПК-1<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 9 | Р.№5 Т№14 | Строение скелета и систем внутренних органов млекопитающих. Многообразие млекопитающих. Определение млекопитающих | 8 | Собеседование, контрольная работа. | ОПК-1<br>ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |

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

| № нед.        | Тема                                                                                                                                                                         | Задание                                                     | Формируемые компетенции | ИДК                           |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 1<br>неделя   | Раздел Бесчелюстные. Миксины. Миноги. Систематика. Особенности строения, экологии, распространение и хозяйственное значение современных групп                                | Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. | ОПК-1                   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 2-3<br>недели | Класс Хрящевые рыбы. (Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственной значение основных отрядов, семейств, родов и видов).                      | Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. | ОПК-1                   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 4-5<br>недели | Класс Костные рыбы. Подкласс Лопастеперые. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственной значение основных отрядов, семейств, родов и видов). | Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. | ОПК-1                   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 6-7<br>недели | Класс Костные рыбы. Подкласс Лучеперые. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственной значение основных отрядов, семейств, родов и видов).    | Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. | ОПК-1                   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 8<br>неделя   | Класс Амфибии. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственное                                                                                  | Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. | ОПК-1                   | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |

|              |                                                                                                                                                        |                                                             |       |                               |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------|
|              | значение основных отрядов, семейств, родов и видов).                                                                                                   |                                                             |       |                               |
| 9-10 недели  | Класс Рептилии. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственной значение основных отрядов, семейств, родов и видов).      | Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. | ОПК-1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 10-13 недели | Класс птицы. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение основных отрядов, семейств, родов и видов).         | Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. | ОПК-1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |
| 13-16 недели | Класс Млекопитающие. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение основных отрядов, семейств, родов и видов). | Подготовить конспекты по текущей теме. Подготовить доклады. | ОПК-1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.3 |

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

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

Для организации самостоятельной работы по дисциплине «Зоология позвоночных» используются следующие формы самостоятельной учебной работы:

- Работа над конспектом лекции.
  - Подбор, изучение, анализ рекомендованной литературы.
  - Самостоятельное изучение отдельных вопросов, не изложенных в лекции: рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, а также источники, найденные при помощи информационно-справочных и поисковых систем. Для закрепления материала рекомендуется делать краткие конспекты по теме.
  - Подготовка к лабораторным занятиям.
  - Подготовка рефератов.
  - Подготовка к тестированию по отдельным разделам дисциплины.
  - Подготовка к экзамену.
  - Подготовка к семинарским и практическим занятиям, в том числе составление конспекта по теме занятия;
- Работа с книгой

При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятного слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой

Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) – это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:

- Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться.
- Сам такой перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и дипломных работ, а что Вас интересует за рамками официальной учебной деятельности, то есть что может расширить Вашу общую культуру...).
- Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и дипломных работ это позволит очень сэкономить время).
- Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть.
- При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и научными руководителями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время...
- Естественно, все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко

основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).

- Если книга – Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора (это очень хороший совет, позволяющий экономить время и быстро находить «избранные» места в самых разных книгах).

- Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то – до нескольких недель и даже месяцев).

- Есть еще один эффективный способ оптимизировать знакомство с научной литературой – следует увлечься какой-то идеей и все книги просматривать с точки зрения данной идеи. В этом случае студент (или молодой ученый) будет как бы искать аргументы «за» или «против» интересующей его идеи, и одновременно он будет как бы общаться с авторами этих книг по поводу своих идей и размышлений... Проблема лишь в том, как найти «свою» идею...

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и

подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;

2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;

3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;

4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;

5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;

2. Выделите главное, составьте план;

3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;

4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.

5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли

#### **4.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) не предусмотрены учебным планом.**

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) перечень литературы**

1. Зоология позвоночных. Выделение и осморегуляция у позвоночных животных. Влияние загрязняющих факторов на выделительную систему [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие/ Н.И.Захарова. – ЭВК. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011 – Э43 «Библиотех» - неогран.доступ.
2. Рыбы озера Байкал и его бассейна. / Н. М. Пронин [ и др.]. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2007. - 283 с. – ISBN 978-7925-0216-1 (5)
3. Наземные позвоночные байкальской котловины. / В. Г. Еторов , А. Н. Матвеев, О.Т.Русинек и др. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014.- 340 с. (13)
4. Байкаловедение: в 2 кн. – Новосибирск: Наука, 2012. - Кн.2 – 644 с.(30)
5. Дауда Т.А. Экология животных. / Т.А.Дауда, А.Г.Кошечев. - СПб.: Лань, 2015. – 272 с.(5)
6. Дзержинский Ф.Я. Зоология позвоночных. / Ф.Я.Дзержинский, Б.Д. Васильев, В.В.Малахов. – М.: Академия, 2014. - 463 с.(2)
7. Карташев Н. Н. Практикум по зоологии позвоночных. / Н. Н. Карташев, В. Е. Соколов, И. А. Шилов. – М.: Аспект Пресс, 2004. – 384 с.
8. Константинов В.М. Зоология позвоночных./ В.М.Константинов, С.П.Наумов, С.П.Шаталова.- М. : Академия, 2007.- 464 с.; - М. : Академия, 2004.- 464 с. (50)
9. Константинов В. М. Сравнительная анатомия позвоночных животных./В. М. Константинов, С. П. Шаталова. – М.: Академия, 2005. – 302 с. (1)
10. Черепанов Г.О. Палеозоология позвоночных / Г.О. Черепанов, А.О.Иванов.- М.: Академия, 2007. – 352 с.(3)

### **б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- Электронная библиотека ИГУ: <http://library.isu.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru>
- ЭЧЗ «БиблиоТех»: <https://isu.bibliotech.ru>
- ЭБС «Издательство «Лань»: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Руконт»: <http://rucont.ru>
- ЭБС «Айбукс»: <http://ibooks.ru>
- ООО «РУНЭБ»: <http://elibrary.ru>
- Консультант Плюс: <http://www.consultant.ru/>
- Информационное экологическое агенство / ИНЭКА: <http://www.ineca.ru>
- Сайт Министерства природных ресурсов РФ: <http://www.mnr.gov.ru>
- Официальный портал Иркутской области: <http://irkobl.ru>
- Официальный портал города Иркутска: <http://admirk.ru>
- Сайт Росгидромета (Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды): [www.meteorf.ru](http://www.meteorf.ru)

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

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

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 100 посадочных мест;

*техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Зоология позвоночных»: проектор EpsonEB-X05, экран Digis;

*учебно-наглядными пособиями*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Зоология позвоночных» в количестве 44 шт., презентации по каждой теме программы.

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

Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 20 посадочных мест;

*техническими средствами обучения*, служащими для представления учебной информации по дисциплине: мультимедиа проектор; *учебно-наглядными пособиями*:

Музейная коллекция рыб озера Байкал – 56 шт., Учебная коллекция тушек птиц – 165 шт. Учебная коллекция тушек млекопитающих – 270 шт., Учебная коллекция черепов млекопитающих – 236 шт., презентации по каждой теме программы.

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

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

оборудована техническими средствами обучения:

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

Моноблок IRU T2105P – 2 шт.;

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

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

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

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

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

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

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: ванна для промывки влажных препаратов позвоночных животных, Вытяжной конус, Морозильная камера, Влажные фиксированные препараты основных групп позвоночных животных – 588 шт.

### **6.2 Программное обеспечение**

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

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

- Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.
- Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.
- Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

### **6.3 Технические и электронные средства**

Презентации по всем темам курса.

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Зоология позвоночных» применяются следующие образовательные технологии:

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

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

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

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

- *Семинар-исследование.* Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины «Экологический мониторинг» проводится семинар с подготовкой и заслушиванием докладов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины «Экологический мониторинг» используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - [educa.isu.ru](http://educa.isu.ru).

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Оценочные средства для входного контроля**

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется тестирование. В процессе тестирования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения по дисциплине «Зоология позвоночных», определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

### **Пример тестового задания**

#### **Задания с единичным выбором. Выберите один правильный ответ**

1. Назовите в разделе «Бесчелюстные» современный класс:
  - А. Цефаласпидоморфы
  - Б. Разнощитковые
  - В. Палеониски
  - Г. Телодонты
  - Д. Бесщитковые
2. Назовите центральное эволюционное звено в подклассе лучеперых рыб:
  - А. Рипидистии
  - Б. Палеониски
  - В. Диптеридии
  - Г. Многоперы
  - Д. Костные ганоиды

#### **Задания с множественным выбором. Выберите два (три) правильных ответа**

1. По каким параметрам отличаются представители групп Anamnia и Amniota:
  - А. По типу метаморфоза
  - Б. По среде обитания
  - В. По строению яйца
  - Г. По типу движения
  - Д. По характеру эмбриогенеза
2. Какие черты организации характерны для бесчелюстных:
  - А. Дыхательный эпителий энтодермального типа
  - Б. Наличие парных ноздрей
  - В. Наличие челюстей
  - Г. Отсутствие парных конечностей
  - Д. Дыхательный эпителий эктодермального типа

### **Задания на установление соответствия**

*1. Установите соответствие между особенностями строения и принадлежностью к систематической группе:*

1. Множественность органов дыхания а) Рептилии
2. Трёхкамерное сердце б) Амфибии
3. Четырёхкамерное сердце в) Птицы
4. Воздушные мешки г) Млекопитающие
5. Наличие диафрагмы д) Птицы и млекопитающие

### **Задание на установление правильной последовательности**

1. Установите последовательность органов кровеносной системы у рыб (артериальная часть):

- А. Сердце
- Б. Брюшная аорта
- В. Корни спинной аорты
- Г. Приносящие жаберные артерии
- Д. Выносящие жаберные артерии

**Задания открытой формы. Вставьте слово (одно!!!), цифру или букву**

1.. Эволюция Хордовых направлена на . . . . . движения и питания.

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

В рамках дисциплины Б1. О.24 «Зоология позвоночных» используются следующие формы текущего контроля:

- устный опрос;

- доклад;

- реферат.

Фонд оценочных средств включает:

- перечень тем рефератов,

- вопросы для самостоятельного изучения (СРС),

- вопросы и билеты для экзамена,

- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенции ОПК-1, ОПК -2 (см. п. III).

### **Список тем рефератов**

1. Раздел Бесчелюстные. Миксины. Миноги. Систематика. Особенности строения, экологии, распространение и хозяйственное значение современных групп.

2. Класс Хрящевые рыбы. (Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственной значение основных отрядов, семейств, родов и видов).

3. Класс Костные рыбы. Подкласс Лопастеперые. Систематика Особенности строения, экология, распространение и хозяйственной значение основных отрядов, семейств, родов и видов).

4. Класс Костные рыбы. Подкласс Лучеперые. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственной значение основных отрядов, семейств, родов и видов).

5. Особенности поведения и образа жизни рыб.

6. Роль рыб в водных биоценозах.

7. Экономическое значение рыб.

8. Ихтиофауна иркутской области. Редкие и исчезающие виды. Их охрана.

9. Класс Амфибии. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение основных отрядов, семейств, родов и видов). Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственной значение основных отрядов, семейств, родов и видов).

10. Поведение и образ жизни земноводных.

11. Положение земноводных в биоценозах. Значение земноводных для человека. Класс Рептилии.

12. Поведение и образ жизни рептилий.

13. Положение рептилий в биоценозах. Значение пресмыкающихся для человека.

14. Герпетофауна Иркутской области. Редкие и исчезающие виды. Их охрана.
15. Класс птицы. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение основных отрядов, семейств, родов и видов).
16. Поведение и образ жизни птиц.
17. Роль птиц в биоценозах. Значение птиц для человека.
18. Орнитофауна Иркутской области. Редкие и исчезающие виды. Их охрана.
19. Класс Млекопитающие. Систематика. Особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение основных отрядов, семейств, родов и видов).
20. Поведение и образ жизни млекопитающих.
21. Положение млекопитающих в биоценозах. Значение млекопитающих для человека.
22. Фауна млекопитающих Иркутской области. Редкие и исчезающие виды. Их охрана.

Реферат – это научная работа, которая является результатом изучения предмета исследований по научным литературным источникам. Реферат должен быть написан своими словами, а не являться сборником цитат из литературы, под которым поставлена Ваша подпись, что следует квалифицировать как плагиат.

Объем реферата составляет не менее 18-20 страниц машинописного текста. Оформлен может быть в компьютерном или рукописном (написанном аккуратно и разборчиво) варианте с соблюдением всех требований к оформлению работ такого рода. Главное требование к реферату состоит в полноте раскрытия темы, то есть в данном случае должна быть дана исчерпывающая характеристика той или иной систематической группы. Необходимо обратить внимание на то, чтобы по отдельным аспектам был представлен весь спектр сведений, мнений, представлений из всех просмотренных Вами источников.

В качестве литературных источников (не менее 10) должна быть использована научная литература (монографии, фаунистические сводки, Красные книги разного ранга, научные статьи, тезисы и материалы научных конференций, в том числе региональных, реферативный журнал "Биология", научные журналы, научные источники из Интернета, в минимальной степени – популярная литература). Обязательно использование литературы, освещающей тему на региональном уровне.

#### **Список контрольных вопросов и заданий для самостоятельной подготовки**

1. П/кл. Elasmobranchii. Систематика, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
2. П/кл. Holocerphali. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение
3. Н/отр. Кистеперые. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
4. Н/отр. Двоякодышащие. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
5. Отр. Осетрообразные. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
6. Группа Holostei. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
7. Отр. Polypteriformes. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
8. Группа Teleostei. Положение в системе, объем, особенности строения.
9. Экологические группы рыб.
10. Рыбы Иркутской области. Редкие и исчезающие виды.
11. Особенности строения рыб, обеспечивающие их биологический прогресс.
12. Отр. Urodela. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.

13. Отр. Anura. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
14. Отр. Chelonia. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
15. Отр. Squamata. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
16. Отр. Crocodilia. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
17. Герпетофауна Иркутской области, редкие и исчезающие виды.
18. Н/отр. Imrepnes. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
19. Н/отр. Neognatae Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
20. Птицы Иркутской области. Редкие и исчезающие виды.
21. И/кл. Eutheria. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
22. Отряд Monotremata. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
23. Отр. Marsupialia. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
24. Млекопитающие Иркутской области. Редкие и исчезающие виды.

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

Форма промежуточной аттестации - **экзамен**. Система оценок: пятибалльная. ОС этого типа должны выявлять степень освоения теоретических знаний как базу для формирования компетенций, умения их применять в ситуациях, моделирующих профессиональную деятельность, а также сформированность компетенции ОПК-1, заявленной в п. III.

### **Список вопросов к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Система типа Chordata (верхние таксоны). Объем типа.
2. Эволюция основных органов чувств в ряду первичноводных животных.
3. Рыбы Иркутской области. Редкие и исчезающие виды.
4. Общая характеристика типа Chordata. Черты строения, общие с другими животными, специфические черты строения.
5. Эволюция основных органов чувств в ряду первичноназемных животных.
6. Отряд Monotremata. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
7. Происхождение хордовых животных.
8. Эволюция ЦНС в ряду первичноводных животных.
9. Экологические группы рыб.
10. П/Тип Tunicata. Систематика, происхождение.
11. Эволюция ЦНС в ряду первичноназемных животных.
12. П/кл. Elasmobranchii. Систематика, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
13. П/тип Ascania. Систематика, происхождение
14. Эволюция воспроизводительной системы в ряду первичноводных животных
15. Н/отр. Neognatae Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
16. П/тип Vertebrata. Систематика (верхние таксоны), происхождение.
17. Эволюция воспроизводительной системы в ряду первичноназемных животных.

18. П/кл. Holocerphali. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение
19. Раздел Agnatha. Происхождение и эволюция.
20. Повышение уровня и стабилизация метаболизма у рептилий (морфофункциональное обоснование).
21. Герпетофауна Иркутской области, редкие и исчезающие виды.
22. Происхождение и эволюция хрящевых рыб
23. Повышение уровня и стабилизация метаболизма у амфибий (морфофункциональное обоснование).
24. Отр. Chelonia. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
25. Происхождение и эволюция костных рыб
26. Эволюция пищеварительной системы в ряду позвоночных животных.
27. Отр. Crocodilia. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
28. Происхождение и эволюция амфибий.
29. Группа Amniota. Общая характеристика
30. Н/отр. Imrepnes. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
31. Происхождение и эволюция пресмыкающихся.
32. Группа Anamnia. Общая характеристика.
33. Отр. Осетрообразные. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
34. Теории происхождения и эволюция птиц.
35. Сравнительная характеристика групп Anamnia и Amniota.
36. Н/отр. Кистеперые. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
37. Теории происхождения и эволюция млекопитающих.
38. Особенности строения яйца и эмбриогенеза у первичноназемных (гр. Amniota).
39. Отр. Polypteriformes. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
40. Эволюционные предпосылки выхода позвоночных на сушу.
41. Особенности строения птиц и млекопитающих, обеспечившие их господство.
42. Группа Teleostei. Положение в системе, объем, особенности строения.
43. Н/кл. Agnatha. Проблемы систематики.
44. Эволюция выделительной системы в ряду первичноназемных животных.
45. Н/отр. Двоякодышащие. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
46. Н/кл. Pisces. Система (верхние таксоны), проблемы систематики.
47. Эволюция кровеносной системы в ряду первичноназемных животных
48. Отр. Anura. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
49. Кл. Chondrichthyes. Проблемы систематики. Объем класса.
50. Эволюция дыхательной системы в ряду первичноназемных животных.
51. Отр. Urodela. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
52. Кл. Osteichthyes. Проблемы систематики. Объем класса.
53. Эволюция опорно-двигательной системы в ряду первичноназемных животных.
54. Отр. Marsupialia. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
55. Кл. Amphibia. Систематика и ее проблемы. Объем класса.
56. Эволюция кожных покровов в ряду первичноназемных животных.

57. Отр. Squamata. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
58. Кл. Reptilia. Систематика (верхние таксоны) и ее проблематика, объем класса.
59. Механизм формирования гомойотермности и повышения уровня метаболизма птиц и млекопитающих.
60. Группа Holostei. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
61. Кл. Aves. Систематика и ее проблемы. Объем класса.
62. Эволюция выделительной системы в ряду первичноводных животных.
63. Млекопитающие Иркутской области. Редкие и исчезающие виды.
64. Кл. Mammalia. Систематика и ее проблемы. Объем класса.
65. Эволюция кровеносной системы в ряду первичноводных животных.
66. И/кл. Eutheria. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
67. П/тип Tunicata. Особенности строения (морфофункциональный очерк), экология, распространение.
68. Эволюция дыхательной системы в ряду первичноводных животных.
69. Птицы Иркутской области. Редкие и исчезающие виды.
70. П/тип Anamnia. Особенности строения (морфофункциональный очерк), экология, распространение.
71. Эволюция опорно-двигательной системы в ряду первичноводных животных.
72. Морфофункциональные адаптации птиц в воспроизводительной системе, забота о потомстве.
73. Раздел Agnatha. Общая характеристика.
74. Эволюция кожных покровов в ряду первичноводных животных.
75. Морфофункциональные адаптации млекопитающих в воспроизводительной системе, забота о потомстве
76. Раздел Gnathostomata. Общая характеристика.
77. Особенности строения яйца и эмбриогенеза у первичноводных (гр. Anamnia).
78. Морфофункциональные адаптации птиц к полету и хождению с опорой на задние конечности.
79. Общая характеристика кл. Chondrichthyes.
80. Эмбриональное развитие хордовых на примере ланцетника.
81. Морфофункциональные адаптации рыб к недостатку кислорода в воде (дыхание атмосферным воздухом, дополнительные органы дыхания).
82. Общая характеристика кл. Osteichthyes.
83. Морфофункциональные адаптации первичноназемных к среде обитания: адаптации к составу и влажности воздуха, типы водно-солевого обмена.
84. Млекопитающие Иркутской области. Редкие и исчезающие виды.
85. Общая характеристика кл. Amphibia.
86. Морфофункциональные адаптации первичноназемных к среде обитания: адаптации к высокому содержанию кислорода и низкой влажности воздуха ( по сравнению с водной средой); механизмы газообмена и транспортировки газов.
87. Особенности строения рыб, обеспечивающие их биологический прогресс.
88. Общая характеристика кл. Reptilia.
89. Морфофункциональные адаптации круглоротых и рыб к среде обитания: адаптации к растворенным в воде веществам, типы водно-солевого обмена.
90. Рыбы Иркутской области. Редкие и исчезающие виды
91. Общая характеристика кл. Aves.
92. Морфофункциональные адаптации круглоротых и рыб к среде обитания: адаптации к низкому содержанию кислорода в воде; механизмы газообмена, транспорт газов.
93. Герпетофауна Иркутской области, редкие и исчезающие виды.

94. Общая характеристика кл. млекопитающие.
95. Морфофункциональные адаптации круглоротых и рыб к среде обитания: адаптации к высокой плотности водной среды, организация движения, механизмы формирования плавучести.
96. Птицы Иркутской области, редкие и исчезающие виды.
97. Система типа Chordata (верхние таксоны). Объем типа.
98. Древние черты строения и признаки высокой специализации хрящевых рыб, обеспечивающие их конкурентоспособность.
99. Отр. Chelonia. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
100. Общая характеристика типа Chordata. Черты строения, общие с другими животными, специфические черты строения.
101. Морфофункциональные адаптации амфибий к двум средам обитания.
102. Отр. Crocodilia. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.
103. П/тип Vertebrata. Систематика (верхние таксоны), происхождение.
104. Морфофункциональные адаптации первичноназемных к среде обитания: адаптации к низкой плотности воздушной среды и гравитации, организация движения, механизмы полета.
105. Н/отр. Impennes. Положение в системе, объем, особенности строения, экология, распространение и хозяйственное значение.

Разработчики:

  
(подпись)

доцент  
(занимаемая должность)

Н.И. Захарова  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Программа рассмотрена на заседании кафедры зоологии позвоночных и экологии.

«10» 03 20 25 г.

Протокол № 8

Зав. кафедрой



А.Н. Матвеев

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