



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра биологии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

(подпись) Е.А. Борисова

29 августа 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
Зоология

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биохимия и физиология

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Зоология» является изучение многообразия животных их морфо-анатомического строения и филогенетических связей, а также осуществление практической подготовки обучающихся посредством выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы».

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, полученными ранее в ходе изучения школьного курса «Зоология».

Дисциплина относится к циклу наук о биологическом разнообразии. Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению дисциплин: Сравнительная анатомия животных, биология индивидуального развития, основы эволюционных учений, общая экология, прохождению летней зоолого-ботанической ознакомительной практики.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. Принципы построения системы животного мира
2. Основные систематические категории в классификации животного мира (тип, класс, отряд, семейство, род, вид).
3. Признаки типов животных, изучаемых в школьной программе.
4. Жизненные циклы насекомых с полным и неполным превращением, циклы основных групп паразитических плоских червей.

Уметь:

1. Сравнивать между собой представителей разных типов, изучаемых в школьной программе.
2. Осуществлять поиск информации в литературных и интернет источниках.

Иметь навыки практической работы с микроскопом.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируется следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

б) общепрофессиональные (ОПК):

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

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- Роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

- Особенности морфологии, физиологии, географического распространения и экологии основных таксонов беспозвоночных и позвоночных.
- Закономерности эволюции животных и представлять целостную картину происхождения их многообразия.
- Разные точки зрения на систему и филогению животных.

уметь:

- Сравнить строение систем органов представителей разных типов беспозвоночных и разных классов позвоночных
- Сравнить жизненные циклы представителей разных групп животных.
- Сравнить разные точки зрения на эволюцию отдельных групп животных

Иметь практический опыт / Иметь навыки:

- морфологических и таксономических исследований животных в лабораторных условиях (микроскопирование, препарирование, определение, зарисовка, работа с коллекционным материалом).
- Навыки работы со световым микроскопом и микропрепаратами.
- Навыки простейшего анатомического вскрытия

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов), в т.ч.: практическая подготовка (ПП) – 60 академических часов в очной форме.

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия лекцион-ного типа	Формы промежуточной аттестации
Беспозвоночные					
1	Предмет и задачи зоологии	1	2		
2	Общая характеристика простейших. Жгутиконосцы	1	2	2 лабор. зан. (1 ПП)	Письменный опрос. Оформление лабораторного журнала
3	Саркодовые. Развитие скелетов.	1	2	4 лабор. зан. (2 ПП)	Письменный опрос. Оформление лабораторного журнала
4	Апикомплексы. Апикальный комплекс. Жизненные циклы. Инфузории	1	2	2 лабор. зан. (1 ПП)	Устный опрос. Коллоквиум. Оформление лабораторного журнала
5	Взгляды на происхождение многоклеточности. Губки.	1	2	2 лабор. зан.	Письменный опрос. Оформление



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

	Пластинчатые			(1 ПП)	лабораторного журнала
6	Кишечнополостные. Гидроидные. Сцифоидные. Кораллы	1	2	2 лабор. зан. (1 ПП)	Устный опрос. Коллоквиум. Оформление лабораторного журнала
7	Плоские черви. Турбеллярии, моногоеи. Ленточные черви. Адаптации к паразитизму. Жизненные циклы.	1	2	4 лабор. зан. (2 ПП)	Письменный опрос. Оформление лабораторного журнала
8	Трематоды. Строение. Жизненный цикл. Происхождение паразитизма	1	2	2 лабор. зан. (1 ПП)	Устный опрос, Коллоквиум Оформление лабораторного журнала
9	Первичнополостные черви. Происхождение паразитизма у нематод. Взгляды на филогению первично- полостных червей.	1	2	4 лабор. зан. (2 ПП)	Письменный опрос. Оформление лабораторного журнала
10	Кольчатые черви. Многощетинковые. Малошетинковые. Пиявки	1	2	2 лабор. зан. (1 ПП)	Устный опрос, коллоквиум. Оформление лабораторного журнала
11	Членистоногие. Общая характеристика.	1	2		
12	Класс Ракообразные. Общая характеристика. Разнообразие ракообразных.	1	2	4 лабор. зан. (2 ПП)	Письменный опрос. Оформление лабораторного журнала
13	Многоножки. Насекомые. Внешняя морфология.	1	2	4 лабор. зан. (2 ПП)	Оформление лабораторного журнала
14	Внутренне строение насекомых. Индивидуальное развитие.	1	2	4 лабор. зан. (2 ПП)	Оформление лабораторного журнала
15	Трилобиты, хелицероносцы. Разнообразие паукообразных. Филогения членистоногих.	1	2	2 лабор. зан. (1 ПП)	Устный опрос. Коллоквиум. Оформление лабораторного журнала
16	Моллюски. Общая характеристика. Двустворчатые	1	2	4 лабор. зан. (2 ПП)	Письменный опрос. Оформление лабораторного журнала
17	Брюхоногие и Головоногие моллюски. Филогения моллюсков.	1	2	4 лабор. зан. (2 ПП)	Устный опрос. Коллоквиум. Оформление лабораторного журнала
18	Иглокожие. Филогения иглокожих.	1	2	2 лабор. зан. (1 ПП)	Устный опрос. Коллоквиум. Оформление лабораторного журнала



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

Итого за семестр:		36	48 (24 ПП)	Экзамен	
Филогения беспозвоночных					
1	Принцип тройного параллелизма Геккеля. Молекулярно-генетический метод исследования филогении беспозвоночных. Современные представления о подцарстве Простейших. Пути выхода простейших из состояния моноэнергидности. Проблема происхождения многоклеточности. Взгляды разных авторов. История открытия и значение типа Пластинчатых.	2	2		
2	Сообщения студентов по выбранным темам.	2		2 практ.зан.	Письменный опрос. Доклады.
3	Фагоцителлообразный предок и этапы его эволюции. Особенности эволюции и филогении губок. Эволюция и филогения кишечно-полостных и гребневилов.	2	2		
4	Организм и среда. Экологические группы морских и наземных беспозвоночных.	2		2 практ.зан.	Доклады
5	Плоские черви. Традиционные представления как о первой группе билатерально симметричных животных. Новые взгляды на плоских червей как вторично упрощенных трохофорных животных. Явление паразитизма.	2	2		
6	Первичнополостные черви. Представления о нематодах как о низших червях и как о вторичноупрощенных онихофорах. Взгляды на филогению трохофорных.	2	2		
7	Доклады с презентациями по темам «Плоские черви, «Первичнополостные черви, Кольчатые черви»	2		2 практ.зан.	Письменный опрос. Доклады.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

8	Членистоногие – потомки кольчатых червей или независимая ветвь эволюции. Адаптации членистоногих к обитанию на суше.	2	2		
9	Доклады с презентациями по темам «Членистоногие»	2		2 практ.зан.	Доклады
10	Взгляды на филогению трохофорных животных. Загадка погонофор. Открытие вестиментифер. Взгляды на положение этих групп в системе животного мира.	2	2		
11	Доклады с презентациями по темам «Моллюски, Иглокожие»	2		2 практ.зан.	Доклады
12	Форониды, мшанки, плеченогие, внутрипо-рошицевые, циклиофоры. Место этих животных в системе животного мира. Вторичноротые (иглокожие, щетинкочелюстные, полухордовые)	2	2		
13	Доклады студентов по выбранным темам.	2		2 практ.зан.	Доклады
14	Итоговое семинарское занятие.	2		2 практ.зан.	Письменный опрос
Итого за семестр:			14	14	Зачет
Позвоночные					
1	Предмет зоологии позвоночных, общая характеристика типа Хордовые	2	2		Тест входного контроля
2	П/тип Головохордовые	2	4	4 лабор занятие (2 ПП)	Вопросы для устного опроса. Оформление лабораторного журнала
3	П/тип Оболочники	2	2	4 лабор занятие (2 ПП)	Вопросы для устного опроса. Оформление лабораторного журнала
4	Низшие позвоночные, бесчелюстные	2	2	4 лабор занятие (2 ПП)	Вопросы для устного опроса. Вопросы коллоквиума 1 «Низшие хордовые» Оформление лабораторного журнала
5	Рыбы	2	4	10 лабор занятие	Вопросы для устного опроса. Вопросы



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

				(8 ПП)	коллоквиума 2 «Рыбы» Оформление лабораторного журнала
6	Земноводные	2	4	8 лабор занятие (4 ПП)	Вопросы для устного опроса. Оформление лабораторного журнала
7	Пресмыкающиеся	2	4	8 лабор занятие (6 ПП)	Вопросы для устного опроса. Вопросы коллоквиума 2 «Земноводные и пресмыкающиеся» Оформление лабораторного журнала
8	Птицы	2	4	10 лабор занятие (8 ПП)	Вопросы для устного опроса. Вопросы коллоквиума 3 «Птицы». Оформление лабораторного журнала
9	Млекопитающие	2	4	8 лабор занятие (4 ПП)	Вопросы для устного опроса. Оформление лабораторного журнала
10	Экзамен	2			Вопросы к экзамену, билеты экзамена.
Итого за семестр:			28	56 (36 ПП)	Экзамен
Итого по дисциплине:			78	118 (60 ПП)	

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)

Зоология в ряду других наук.

Методы зоологии. Логика деления курса зоологии на два раздела: зоология беспозвоночных и зоология позвоночных

Беспозвоночные

В 1 семестре весь учебный материал делится на 7 больших разделов (модулей). Каждый раздел (кроме раздела 7) включает лекционные занятия, лабораторные занятия, 2 письменных контрольных работы и 1 устный коллоквиум. Раздел 7 включает только лекционные и лабораторные занятия.

1. Простейшие. Типы саркодовых, жгутиконосцев, апикомплекса и инфузорий (ресничных). Движение, питание, бесполое размножение, жизненные циклы. Жгутиконосцы, ультраструктура жгутика, механизм движения. Автотрофное и гетеротрофное питание. Колониальность. Саркодовые, амeboидное движение, его механизм. Эволюция раковин у саркодовых. Апикомплекса, строение и значение апикального комплекса у полостных и внутриклеточных паразитов. Жизненные циклы паразитов. Инфузории как высокоорганизованные простейшие. Половой процесс инфузорий. Пути выхода простейших из моноэнергидного состояния. Филогения.

2. Губки и кишечнополостные. Проблема происхождения многоклеточности. Внешняя морфология, анатомия губок. Этапы усложнения организации. Питание, защита,



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

размножение, жизненный цикл. Гидроидные, сцифоидные, кораллы, жизненные циклы. Коралловые рифы и острова, теории их происхождения. Филогения.

3. Плоские черви. Турбеллярии, моногенеи, трематоды и цестоды. Внешняя морфология и анатомия. Питание, движение, формирование систем органов у турбеллярий. Жизненные циклы паразитов. Проблема происхождения паразитизма. Филогения.

4. Первичнополостные и кольчатые черви. Нематоды. Внешняя морфология и анатомия. Проблема происхождения паразитизма. Жизненные циклы нематод. Кольчатые черви. Многощетинковые, малощетинковые и пиявки. Внешняя морфология и анатомия. Строение систем органов. Малощетинковые черви, их адаптации к жизни в почве. Пиявки, происхождение паразитизма. Проявление у пиявок закона целостности организма. Филогения.

5. Членистоногие. Ракообразные, многоножки, насекомые, паукообразные. Внешняя морфология и анатомия. Жизненные циклы. Адаптации к жизни на суше у паукообразных и насекомых. Особенности эволюции пауков и клещей. Общественный образ жизни у насекомых. Филогения.

6. Моллюски. Классы двустворчатых, брюхоногих и головоногих. Внешняя морфология и анатомия. Типы питания, движения, расселения. Адаптации моллюсков к разным условиям обитания. Двустворчатые как малоподвижные организмы, обитающие на мягком грунте. Хитоны как обитатели твердых субстратов. Черты высокого уровня организации у двужаберных головоногих.

7. Вторичноротые. Полухордовые как предки хордовых животных. Место иглокожих в системе животного мира. Их связь с вторичноротыми. Вторичная радиальная симметрия, строение систем органов в разных классах. Филогения типа.

Филогения беспозвоночных.

Проблемы построения естественной системы и филогенетического древа беспозвоночных животных. Палеонтологический, сравнительно-анатомический, сравнительно-морфологический и сравнительно-эмбриологический методы. Принцип тройного параллелизма Геккеля. Молекулярно-генетический метод исследований. Традиционная система и система, основанная на молекулярно-генетических исследованиях.

Общая характеристика простейших. Экологические группы жгутиконосцев и саркодовых. Происхождение паразитизма у апикомплексов. Причины и пути выхода простейших из моноэнергидного состояния. Эволюция инфузорий, экологические группы. Место в системе книдоспориций, микроспориций, лабиринтообразных и тонкоспоровых.

Проблема происхождения многоклеточности. Взгляды разных авторов. Происхождение многоклеточных от колоний одноклеточных, теория целлюляризации инфузорий, теория независимого происхождения одноклеточных и многоклеточных. Пластинчатые, история открытия, строение. Губки как самые примитивные многоклеточные. Филогения губок. Происхождение кишечнополостных и гребневиков. Проблема колониальности у кишечнополостных. Сифонофоры.

Билатерально симметричные животные. Турбеллярии. Традиционный взгляд как на первую группу двустороннесимметричных животных, доказательства. Представления о турбелляриях как вторично упрощенных трохофорных животных. Черты строения, подтверждающие эту точку зрения. Место в системе животного мира брюхохоресничных, коловраток и скребней. Линяющие беспозвоночные. Головохоботные черви. Характеристика классов. Нематоды, особенности организации, представления о их месте в системе животного мира.

Трохофорные животные. Взгляды разных авторов на их происхождение. Отличия в организации кольчатых червей и моллюсков. Филогения моллюсков. Погонофоры как



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

уникальная группа. Строение, представление о питании погонофор. Открытие вестиментифер. Гидротермальные сообщества, структура пищевых цепей, в основе которых находятся хемотрофные бактерии. Современные представления о месте погонофор в системе животного мира.

Группа «щупальцевых». Строение и особенности развития форонид и мшанок. Адаптации к сидячему образу жизни, место в системе животного мира. Плеченогие, их строение, адаптации к сидячему образу жизни. Происхождение раковины, характер питания. Внутрипорошицевые, циклиофоры, их место в системе животного мира.

Вторичноротые животные. Щетинкочелюстные как группа вторичнопланктонных организмов. Полухордовые. Иглокожие, происхождение радиальной симметрии. Экологические группы иглокожих. Современные представления о филогении иглокожих.

Закономерности эволюции беспозвоночных животных. Строение органов как адаптация к условиям окружающей среды. Законы эволюции – целостности организма, олигомеризации гомологичных органов, необратимости эволюции. Колониальность как переход на новый уровень индивидуальности.

Позвоночные

Общая характеристика типа Хордовые.

Специфические и неспецифические признаки хордовых. Общий план строения хордового животного. Происхождение хордовых.

Подтип Головохордовые.

Организация ланцетников как наиболее примитивных хордовых: распространение и образ жизни; строение покровов; миохордальный комплекс и особенности строения хорды; пищеварительная система, глотка и ее участие в питании и дыхании; замкнутая кровеносная система; нефридиальная выделительная система; нервная трубка, органы чувств и специфические нервные клетки.

Индивидуальное развитие ланцетника

Общий план эмбриогенеза водных хордовых: ход дробления; гастрюляция; закладка нервной трубки, хорды и целомических мешков; дальнейшее развитие мезодермы, дифференциация сомита и брюшной пластинки; элементы сомита: миотом, склеротом, гонотом и кожный листок, их развитие; формирование рта, жаберных щелей и эндостия; становление атриальной полости.

Подтип Оболочники или Личиночнохордовые.

Организация оболочников на примере Класа Асцидии: строение и развитие туники; кожно-мускульный мешок; строение глотки и механизм фильтрации у асцидий; пищеварительная система; особый тип кровеносной системы, маятниковая циркуляция крови, лакунарный тип кровоснабжения органов, особый состав крови; особенности выделения, почки накопления. Особенности размножения асцидий: половая система, гермофродитизм, синхронизация размножения и значение субневральной железы; строение личинки асцидий, обладающей свойствами хордовых; бесполое размножение путем почкования. Систематика класса Асцидии: отряды одиночные асцидии, сложные асцидии, огнетелки. Класс Сальпы. Отряды настоящих сальп и боченочников. Особенности строения: форма тела, поперечные мускульные ленты, противопоставление глоточной и атриальной полости, пронизанная стигмами перегородка; связь питания и движения. Особенности размножения и жизненного цикла настоящих сальп: чередование полового и бесполого поколений (метагенез); бесполое особь, появление почкородного столона и почкование; половая особь, развитие яйца за счет элеобласта, выход молодой особи. Сложный метагенез боченочников: развитие почкородного и спинного столона; формирование трех генераций почек и их перенос фороцитами; локализация и значение гастрозоидов, форозоидов и гонозоидов. Класс Апендикулярии.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

Строение особи; строительство и использование домика; размножение; 2 гипотезы происхождения аппендикулярий.

Подтип Позвоночные.

Общая характеристика и организация позвоночных: двухслойный кожный покров – эктодермальный эпидермис и мезодермальный кутикс (кориум), производные кожи и их функции; мускулатура – соматическая и висцеральная, закладка, первичная метамерность и дальнейшая дифференциация мускулатуры; скелет: хорда и ее замещение позвонником, осевой череп – его закладка и эволюция, висцеральный скелет – закладка, развитие висцерального черепа и его эволюция; скелет поясов конечностей и свободных конечностей – непарные плавники, появление парных плавников и их преобразование в рычажную шарнирную конечность; система пищеварения – пищеварительный тракт и его дифференцировка, пищеварительные железы; система дыхания – жабры, легкие, кожа; кровеносная система – закладка, первичный план строения, появление второго круга кровообращения, 3-х и 4-х камерное сердца; нервная система: закладка нервной трубки, ее дифференциация на центральную, периферическую и симпатическую, развитие отделов головного мозга, преобразования невроцеля; органы выделения почки – головная (пронефрос), туловищная (мазанефрос), тазовая (метанефрос).

Происхождение, эволюция и систематика низших позвоночных.

Обособление бесчелюстных от примитивных бесчерепных (конец Ородовика – начало Силура). Появление щитковых (конец Силура – девон): класс Птераспидоморфа, подклассы Разнощитковые и Телодонты, обособление челюстноротых от примитивных разнощитковых – (конец Силура); класс Цефалоспидоморфа, подклассы Костнощитковые и Бесщитковые, обособление круглоротых от примитивных бесщитковых (конец Силура).

Класс Круглоротые.

Организация круглоротых на примере речной миноги: образ жизни, внешний вид, приспособление к паразитизму; особенности скелета (хорда, верхние дуги позвонков, примитивный осевой череп, жаберная решетка); система пищеварения (предротовая воронка, роговые зубы, деление глотки на две части, значение паруса и языка, кишка со спиральным клапаном, закладка печени); энтодермальные жаберные мешки; кровеносная система, лакуны жаберных мешков, дополнительные сердца миксин; примитивность ЦНС и органов чувств; мезанефрические почки с примыкающим пронефросом, непроточные половые железы. Особенности экологии отрядов Миксины и Миноги.

Раздел Челюстноротые.

Общая характеристика: развитие мозгового черепа, появление челюстей, замещение хорды позвоночным столбом, парные обонятельные мешки и ноздри, парные плавники и гомологичные им конечности, жабры эктодермального строения, появление легких у наземных.

Происхождение и эволюция челюстноротых:

Эволюционная арена; обособление от Разнощитковых, кл. Птераспидоморфа (конец Силура) – 2 вымерших класса – Панцирные рыбы и Челюстножаберные; обособление от примитивных челюстножаберных хрящевых рыб (начало Девона) и костных рыб (конец Силура). Эволюция хрящевых рыб: девонские Кладоселахии и их ветви (середина Девона) – пресноводные Ксенокантиды и морские Пластинчатожаберные, их дифференцирование на акул и скатов (Юра); обособление Брадиодонтов от примитивных акул и появление Химер. Эволюция костных рыб: девонские Лопастоперые и Лучеперые; разделение примитивных лопастоперых на 2 надотряда – Кистеперые и Двоякодышащие (Девон); кистеперые – Рипидипсии, как предки наземных позвоночных, и Целоканты; двоякодышащие, как специализированная ветвь кистеперых. Палеониски – примитивные лучеперые Триаса;



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

надотряд Ганоидные – сборная полифелетическая группа, идущая от разных палеонисков (Осетрообразные, Амиеобразные, Панцирничкообразные, Многоперообразные); обособление костистых рыб от костных ганоидов (средний Триас), проблема моно- или полифилетичности группы.

Класс Хрящевые рыбы.

Организация хрящевых на примере акул: внешний вид, покровы, строение плакоидных чешуй и их эволюционная судьба. Скелет хрящевых – мозговой череп и его отделы, закладка осевого черепа, платибазальный и тропибазальный тип черепа; преобразования висцерального скелета, появление челюстной и подъязычной дуги, способы прикрепления челюстей (протостилия, гиостилия, амфистилия, аутоостилия); позвоночный столб из амфицельных позвонков, туловищный и хвостовой отделы; гетероцеркальный хвостовой плавник, парные плавники и их пояса. Пищеварительная система: челюстной аппарат вооруженный зубами, его работа; пищеварительный тракт – пищевод, желудок, дифференциация кишечника, спиральный клапан; пищеварительные железы – поджелудочная и печень. Жаберный аппарат: жаберные дуги, тычинки, лучи, лепестки, перегородки; взаиморасположение полужабр и механизм дыхания, принцип противоток воды и крови. Кровеносная система: строение сердца (венозный синус, предсердие, желудочек, артериальный конус), артериальная система (брюшная аорта, приносящие и выносящие жаберные артерии, корни аорты и сонные артерии, спинная аорта, хвостовая артерия), венозная система (яремные вены и ювьеровы протоки; хвостовая, воротные почеч, задние кардинальные вены; подкишечная, воротная вена печени, печеночная вена; боковые и подключичные вены). Нервная система и органы чувств: уровень развития отделов мозга, организация органов обоняния, зрения, слуха, сейсмодатчики; электрический орган и его строение.

Органы выделения и водно-солевой обмен у рыб.

Водно-солевой обмен и условия обитания, осмотический поток воды через покровы. Формирование почек как органа поддержания осмотического баланса. Строение и принцип работы головной (протонефрической) и туловищной (мезанефрической) почки – нефрон, воронка (нефростом), появление боуменовой капсулы и мальпигиева тельца, утрата связи с полостью тела. Работа туловищной почки: клубочковая фильтрация, реабсорбция, секреция, ход кровеносных сосудов в почке. Водно-солевой обмен у пресноводных костных, морских костных и морских хрящевых рыб. Взаимосвязь органов выделения и половой системы.

Половая система и особенности размножения хрящевых рыб.

Органы размножения: парные яичники, яйцеводы с общей воронкой, скорлуповой железой и маткой; семенники, передний отдел почки как придаток семенника, вольфовы каналы. Особенности строения защищенного яйца, малая плодовитость; яйцеживорождение; формы настоящего живорождения – образование желточной «плаценты», выросты матки с железистым эпителием.

Система хрящевых рыб:

надотряды Акулы, Скаты, Цельноголовые – особенности организации и экологии, важнейшие представители, значение в природе и для человека.

Класс Костные рыбы.

Покровы: двухслойность кожи, одноклеточные железы и их значение, пигментация и окраска рыб; чешуи – космоидные, ганоидные, костные – циклоидные и ктеноидные. Скелет: два пути окостенения; окостенение осевого черепа – 4 отдела, крыша и дно; преобразования висцерального черепа – окостенение небно-квадратного хряща, встраивание покровных крыловидных костей в первичной верхней челюсти, появление вторичной верхней челюсти, окостенение меккелева хряща и покровные кости нижней челюсти; окостенение подъязычного аппарата и жаберных дуг; появление окологлазничного кольца и жаберной



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

крышки; строение позвоночника, хвостового и непарных плавников, парных плавников и их поясов. Плавательный пузырь и его значение. Особенности пищеварительной системы: значение челюстей и зубов; разнообразие пищевых рационов; участие жаберных тычинок в продвижении пищи, пищевод, желудок, кишечник с пилорическими выростами; пищеварительные железы и основные ферменты. Строение жабр, акт дыхания, дополнительные органы дыхания. Особенности кровеносной системы костных рыб. Особенности организации нервной системы и органов чувств.

Размножение рыб.

Наружное оплодотворение и жизнеспособность сперматозоидов. Плодовитость рыб в зависимости от особенностей размножения. Сезон размножения. Места нереста. Забота о потомстве: устройство гнездовых ям, гнезд; вынашивание икры на теле, в специальных образованиях, ротовой полости; использование других животных.

Миграции рыб.

Понятие «миграции» - массовость, регулярность, маршрут, возвращение. Стайность и ее преимущества. Типы миграций: кормовые, нерестовые, зимовочные. Значение рыб в экосистемах и для человека. Рыболовство и рыбоводство. Охрана рыб.

Класс Земноводные.

Общая характеристика, происхождение и эволюция земноводных.

Амфибии как первые наземные позвоночные. Выход позвоночных на сушу – условия, предпосылки, основные адаптации к наземному образу жизни. Появление первых земноводных – стегоцефалов. Вероятные исходные формы. Ихтиостегиды как наиболее примитивные наземные позвоночные. Лабиринтодонты (Карбон – конец Триаса) – предки дугопозвонковых (бесхвостые). Лепоспондилы (Карбон – Триас) предки тонкопозвонковых (хвостатые и безногие).

Организация амфибий.

Покровы, кожные железы, кожное дыхание. Скелет: аутостиличный череп, большей частью хрящевой; преобразование гиомандибуляра в стремечко, гиоида – в подъязычный аппарат; появление двух затылочных мышечков. Разделение позвоночника на отделы: шейный, туловищный, крестцовый, хвостовой; появление атланта и крестцового позвонка; преобразование хвостового отдела в уростиль у бесхвостых. Свободные конечности и их пояса: рычажная структура конечностей, их отделы; дугообразная структура поясов конечностей; происхождение конечностей и их поясов. Пищеварительная система: ротоглоточная полость, пищевод, слабо ограниченный желудок, слабо дифференцированный тонкий и толстый кишечник, прямая кишка, клоака, пищеварительные железы. Система дыхания: кожное и легочное дыхание, их соотношение; строение легких; жаберное дыхание личинок. Кровеносная система: трехкамерное сердце, венозная пазуха и артериальный конус со спиральным клапаном; распределение крови при систоле желудочка по трем парам артериальных дуг; кожно-легочные, системные и сонные артериальные дуги, их расхождения; в левое предсердие артериальная кровь – по легочным венам; хвостовая вена – воротная вена почек – почки – задняя полая вена – венозная пазуха; от кишечника – подкишечная и брюшная вены – воротная система печени – печеночная вена – венозная пазуха; яремные вены, сливаясь с подключичными – парные передние полые, в них же – кожные вены, несущие артериальную кровь – венозная пазуха. Выделительная система: в зародышевом состоянии – пронефрос, у взрослых – мезонефрос, мочеточники (вольфов канал) – в клоаку; основной продукт обмена – мочевины. Половая система: у самцов – семенники, через передний отдел почки связаны с вольфовым каналом, перед клоакой – расширение (семенной пузырек); у самок – парные яичники, парные яйцеводы (мюллеровы каналы) – в клоаку. Нервная система: передний мозг, разделенный на полушария, появление архипаллиума,



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

незначительное развитие остальных отделов. Органы чувств: обоняние (обонятельные капсулы, наружные ноздри, хоаны), боковая линия у личинок и водных форм, зрение (подвижные веки, мигательная перепонка, слезная железа, выпуклая роговица, линзовидный хрусталик); слух (внутреннее ухо – перепончатый лабиринт, среднее ухо с косточкой – стремечком, барабанная перепонка).

Экология и систематика земноводных.

Водные, не выходящие на сушу (протеи, сирены из хвостатых, африканские шпорцевые лягушки, волосатая лягушка из бесхвостых); полуводный образ жизни (бурые лягушки, жабы, огненная и кавказская саламандры – длительное время на суше, зеленые лягушки – около воды); древесные (квакши, яванская летающая лягушка, африканская хватаящая лягушка); роющиеся в земле (безногие, чесночница). Защитные приспособления: ядовитые, предостерегающая и криптическая окраска, регенерация. Питание: животоядные, гл. обр. беспозвоночными (черви, пиявки, моллюски, насекомые), некоторые способны поедать рыб, грызунов, птенцов (зеленые лягушки, лягушка-бык, рогатая лягушка), гигантская саламандра – рыбой, икрой, безногие – земляными червями и муравьями; личинки поедают микроскопические водоросли, планктонных беспозвоночных. Размножение: половой диморфизм; оплодотворение наружное у бесхвостых, внутреннее у хвостатых и безногих; настоящее спаривание и выделение сперматофоров; особенности заботы о потомстве: «вынашивание» яиц, строительство гнезд, «охрана» кладки червягами, живорождение у саламандр. Систематика. П/кл. Тонкопозвонковые: отр. Хвостатые (семейства настоящие саламандры, безлегочные саламандры, амбистомовые, протеевые, сирены, углозубы, скрытожаберные), отр. Безногие (семейства настоящие червяги, рыбозмеи, водные червяги). П/кл. Дугопозвонковые: отр. Бесхвостые (семейства гладконогие, круглоязычные, настоящие жабы, квакши, настоящие лягушки, пиповые).

Амниоты – первично-наземные животные.

Строение яйца, яйцевые и зародышевые оболочки. Развитие зародыша амниот – неполное дробление, миграционное формирование энто- и мезодермы, развитие амниотической и серозной оболочки, развитие и функции аллантоиса, формирование плаценты у млекопитающих. Отличия взрослых амниот: ороговение покровов, разворот и формирование трехрычажных конечностей, дифференцирование зубов, развитие жевательной мускулатуры и височных окон, увеличение объема мозга, полное разделение кругов кровообращения, образование перегородки желудочков, формирование тазовых (метанефрических) почек.

Класс Пресмыкающиеся.

Происхождение и эволюция пресмыкающихся.

Предки – стегоцефалы или панцирничеголовые (девон). Формирование анапсидного, синапсидного и диапсидного черепов. Рептилии берут начало от эмболомерных примитивных стегоцефалов – антракозавров. В среднем карбоне – прогрессивная ветвь – Сеймуриоморфы. Котилозавры – первые настоящие амниотические организмы. В перми от котилозавров – черепахи (эунотозавр). От котилозавров – звероподобные: пеликозавры и, сменившие их в середине перми зверозубые или териодонты (иностраницевия, циногнатус), давшие начало млекопитающим. В перми от котилозавров отделяются диапсидные рептилии – лепидозавры: эозухии, давшие начало клювоголовым, чешуйчатым (ящерицы и змеи) и примитивным архозаврам – (текодонты или псевдозухии). Текодонты к концу триаса вымерли, дав начало крокодилам, птицетазовым динозаврам (игуанодон, трицератопс, стегозавр), ящеротазовым динозаврам (цератозавр, тиранозавр, диплодок, бронтозавр) и летающим ящерам – птерозаврам (птеродактили и рамфоринхи). От котилозавров берут начало и водные рептилии



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

с одной, верхней височной дугой – ихтиозавры и плезиозавры, вымершие, как и большинство групп, к концу мела. Возможные причины и факторы вымирания динозавров.

Организация рептилий.

Покровы, их ороговение. Скелет: почти полное окостенение черепа, один затылочный мыщелок. Позвоночник и его отделы – процельные позвонки, появление атланта и эпистрофея; формирование грудной клетки. Свободные конечности и их пояса, появление интертарзального и интеркарпального суставов. Пищеварительная система: ротовая полость, появление вторичного костного неба; язык и зубы – особенности строения и функционирования у разных групп рептилий; пищевод, выраженный желудок, тонкий и толстый кишечник, на их границе зачаточная слепая кишка; пищеварительные железы – поджелудочная, печень и желчный пузырь. Легочное дыхание, дифференцировка дыхательных путей, появление воздушных мешков, механизм дыхания. Кровеносная система: трехкамерное сердце с неполной перегородкой в желудочке (у крокодилов – полная); отхождение от сердца трех самостоятельных сосудов – легочной артерии, левой и правой дуги аорты; разделение фракций крови при систоле; артериальная и венозная система. Органы выделения – тазовые почки (метанефрос), их закладка, особенности структуры и функционирования. Половая система: семенники и их придатки (остаток мезанефроса), семяпровод – вольфов канал, появление совокупительных органов; яичники, яйцеводы – мюллеровы каналы, имеющие железы, формирующие балбовую и пергаментную (или известковую) оболочки яйца. Нервная система: полушария переднего мозга крупнее, тонкая кора, развитые теменной орган и эпифиз, развитие мозжечка, появление изгиба продолговатого мозга. Органы чувств приспособлены к наземному образу жизни: осязательные «волоски» на чешуях, развитие обоняния, яacobсонов орган, зрение (подвижные веки, мигательная перепонка, аккомодация с перемещением и некоторым изменением формы хрусталика); слух (внутреннее ухо – перепончатый лабиринт более дифференцирован, обособливается улитка, среднее ухо с косточкой – стремечком, барабанная перепонка).

Систематика пресмыкающихся.

Подкласс анапсидные. Отряд черепахи – наличие костного панциря (карапакс и пластрон), срастание с ним элементов скелета, особенности мускулатуры. Подотряд скрытошейные – наиболее многочисленная, изгибание шеи S-образно (шейные позвонки без поперечных отростков), выпуклый спинной щит. 85 видов по всему жаркому и умеренному поясу, кроме Австралии. Семейства сухопутные черепахи, исполинские черепахи, пресноводные черепахи. Подотряд морские черепахи – преобразование кисти и стопы в ласты. 1 семейство, 4 вида. Подотряд мягкотелые черепахи – отсутствие роговых пластин в панцире. 23 вида, обитатели пресных вод. Подотряд бокошейные черепахи – убирая голову изгибают шею, голова упирается в подмышечную впадину. Развиты поперечные отростки шейных позвонков. 50 видов, обитающих в южном полушарии, ведут водный образ жизни. Подотряд бесщитковые черепахи – 1, самый крупный из нынеживущих видов – кожистая черепаха, населяющая тропические и субтропические моря. Подкласс Лепидозавры. Отряд клювоголовые – 1 вид – гаттерия. Сохранилось множество архаичных признаков: примитивный тип роговых чешуй, наличие спинного киля, амфицельные позвонки с остатками хорды, наличие брюшных ребер, зубов на сошнике, развитого теменного глаза, отсутствуют барабанные полости и барабанные перепонки, копулятивные органы. Отряд чешуйчатые. Подотряд ящерицы. Семейства гекконы, агамы, игуаны, веретеницы, ядозубы, вараны, настоящие ящерицы, сцинки, хамелеоны. Подотряд змеи. Семейства ложноногие, ужеобразные, морские змеи, гадюковые, гремучие змеи. Подкласс архозавры. Отряд крокодилы. Семейства гавиалы, настоящие крокодилы, аллигаторы.

Экология рептилий.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

Условия существования и распространение. Локомоция. Питание. Экология размножения. Значение и охрана пресмыкающихся.

Класс Птицы.

Общая характеристика класса Птицы, происхождение птиц.

История обнаружения археоптерикса, его характеристика. Энанциорнисы, амбиортусы, протоавис. Современные представления о происхождении и эволюции птиц.

Особенности организации птиц, приспособленность к полету.

Покровы. Скелет. Пищеварительная система. Кровеносная система. Особенности дыхания. Мочеполовая система птиц. Нервная система и органы чувств.

Систематический обзор птиц.

Подкласс Веерохвостые. Инфракласс Paleornithes, отряды Страусообразные и Тинаму. Инфракласс Paraneornithes, отряды Курообразные и Гусеобразные. Инфракласс Neornithes, характеристика основных отрядов – Пингвинообразные, Аистообразные, Соколообразные, Журавлеобразные, Ржанкообразные, Попугаеобразные, Ракшеобразные, Дятлообразные, Воробьинообразные.

Годовой цикл. Миграции птиц.

Оседлые, кочующие и перелетные птицы. Ближние и дальние мигранты. Слабоперелетные. Причины миграций. Миграционные пути.

Экология птиц.

Условия существования и распространение. Репродуктивная экология птиц. Продолжительность жизни.

Практическое значение, рациональное использование и охрана птиц.

Значение птиц для сельского и лесного хозяйства. Птицы и авиация. Значение хищных птиц. Промысловые птицы. Домашние птицы. Основные направления охраны птиц.

Класс Млекопитающие.

Общая характеристика, происхождение и эволюция млекопитающих.

Обособление ветви синапсидных в среднем палеозое. Формирование звероподобных и среди них группы зверозубых (пермь). Наиболее близкие к млекопитающим зверозубые – целодонты. Выделение двух групп: морганукодонтоды и кунеотериды. От морганукодонтод в верхнем триасе выделяется своеобразная группа многобугорчатых, которые, вероятно дают начало однопроходным. Радиация кунеотерид: их основная линия, эвпантотерии, в конце мезозоя делятся на два ствола – сумчатых и плацентарных.

Особенности организации млекопитающих.

Кожные покровы, железы, волосы, роговые образования. Опорно-двигательный аппарат: особенности мускулатуры, платицельные позвонки, отделы позвоночника; особенности черепа: одна скуловая дуга, костное небо, появление трех слуховых косточек и костного барабана, два затылочных мышечка. Особенности поясов и конечностей, трехрычажность конечностей. Стопо-, пальце- и фалангохождение. Органы пищеварения: появление щек и губ, дифференцировка зубов; глотка, пищевод, желудок и его приспособления; кишечник, особенности его структуры у зверей разных трофических групп. Система дыхания: верхняя гортань и ее значение, трахея, бронхи, ветвление бронхов в легких, бронхиолы, альвеолы; механизм дыхания, значение грудной клетки, диафрагмы, плевральной полости; терморегуляция при дыхании. Кровеносная система: четырехкамерное сердце, индекс сердца, левая дуга аорты, ответвление подключичных и сонных артерий, спинная аорта; венозная система, отсутствие воротного кровообращения в почках. Нервная система, особенности головного мозга: развитие неопаллиума, структура коры больших полушарий, значение эпифиза, гипофиза и гипоталамуса, образование четырех холмов среднего мозга, увеличение и деление на отделы мозжечка, центры продолговатого мозга. Развитие обоняния и



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

млекопитающих. Органы слуха: появление ушной раковины, строение среднего уха, сильное развитие улитки и появление кортиева органа. Значение зрения, осязания. Выделительная система, строение и функционирование почек. Репродуктивные органы, эволюция матки.

Систематический обзор млекопитающих.

Подкласс Первозвери, отряд однопроходные, семейства ехидны и утконосы. Подкласс настоящие звери. Инфракласс низшие звери, отряд сумчатые. Инфракласс плацентарные (высшие звери), основные отряды: неполнозубые, ящеры, насекомоядные, рукокрылые, приматы, зайцеобразные, грызуны, хищные, ластоногие, китообразные, хоботные, сирены, непарнокопытные, мозолоногие, парнокопытные.

Экология млекопитающих.

Условия существования и распространение. Адаптивная радиация: наземные, подземные, водные, летающие звери. Трофическая экология млекопитающих. Размножение. Годовой цикл и колебания численности.

Практическое значение, рациональное использование и охрана млекопитающих.

Промысловые звери. Обогащение фауны, акклиматизация и реакклиматизация. Эпидемиологическое значение. «Вредные» млекопитающие. Домашние и одомашненные млекопитающие.

5. Образовательные технологии, используемые при реализации дисциплины

- Технологии смешанного обучения.
- Технологии визуализации презентационная графика, видеосюжеты, инфографика.
- Технологии педагогического сотрудничества (разбор конкретных ситуаций, решение учебных и ситуативных задач).
- Рейтинговая система оценки учебных достижений по результатам тестирования;

Классические лекционные и лабораторно-практические занятия дополняются элементами современных образовательных технологий – деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач, проектная деятельность. В ходе курса планируется проведение встреч с специалистами по сохранению биоразнообразия региона из государственных и общественных организаций. Преподавание курса ведется в поэтапном мотивационном подходе, определяемом рейтинговой системой контроля знаний, и с применением современных средств технического обучения – использование мультимедийных и интерактивных продуктов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

1. Тихомиров А.М. Контрольные вопросы по зоологии беспозвоночных [Электронный ресурс]: для студентов I курса направления "Биология. Иваново: ИвГУ, 2013 — 20 с.— Электрон. версия печ. публикации //

[URL: http://lib.ivanovo.ac.ru/elib/dl/biology/metod/tihomirov_2013.htm](http://lib.ivanovo.ac.ru/elib/dl/biology/metod/tihomirov_2013.htm).

Позвоночные:

1. Тесты входного контроля. Хранятся у преподавателя, выдаются студентам при прохождении входного контроля, в дальнейшем используются в ходе самоподготовки.

2. Контрольные вопросы для студентов 1 курса биолого-химического факультета. Электронная версия. Приводятся вопросы для коллоквиумов, а также вопросы к экзамену. Входят в ФОС, предоставляются студентам при окончании прохождения соответствующего блока (модуля) для подготовки к коллоквиуму по блоку (модулю) и в конце семестра для подготовки к экзамену.

3. Разработки к проведению лабораторных работ. Распечатки хранятся в лаборатории зоологии позвоночных.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

4. Комплекс рисунков и схем к презентациям. Представлен в ЭИОС в разделе Зоология позвоночных животных - Учебные материалы.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Пропедевтический (входной) контроль – проводится в форме тестирования (ПР-1)

Текущий контроль – письменные контрольные работы (ПР-2)

Промежуточный контроль – коллоквиумы (УО-2)

Итоговый контроль – экзамен (УО-4).

Рейтинговый контроль качества образования проводится в форме письменных контрольных работ на каждом лабораторном занятии (0,25-1 рейтинговых балла) и шести устных коллоквиумов (5-8 баллов). Вопросы для контрольных и коллоквиумов выложены в электронной библиотеке ИвГУ. При обучении студенты проходят три рейтинговые точки. Каждая слагается из 4-х контрольных и 2-х коллоквиумов при успешной сдаче которых студент получает от 12 до 20 баллов. Допуск к экзамену ставится при наборе 35-60 баллов. Экзамен оценивается на 20-40 баллов. После суммирования баллов студент получает оценку по шкале

55-69 баллов – удовл, 70-84 балла – хор., 85-100 баллов – отл.

Позвоночные:

Вопросы для контроля учебных достижений (к устным опросам и коллоквиумам по блокам). Вопросы к экзамену. Экзаменационные билеты.

Контрольные мероприятия включают входной, текущий и итоговый контроль.

В ходе выполнения практических работ ведётся альбом, в котором оформляются:

- Систематическое положение объекта.
- Рисунок рассматриваемого препарата выполняется простым карандашом в тонких линиях (на занятиях по определению возможны рисунки цветным карандашом).
- Все подписи выполняются непосредственно у объекта, без нумерации и легенды. Надписи располагаются одна под другой, стрелки указателей не должны пересекаться.

Рейтинговый контроль качества образования запланирован в форме устного и письменного опроса, по основным блокам – «Низшие хордовые», «Рыбы», «Земноводные и пресмыкающиеся» «Птицы», «Млекопитающие», до 10 баллов за каждый блок (5 баллов за вопрос), до 5 баллов за альбом и до 5 баллов по текущим оценкам опросов на лабораторных работах.

Экзаменационный ответ оценивается из расчета в 40 баллов (3 вопроса и собеседование по дополнительным вопросам).

«5 баллов» за ответ на вопрос экзаменационного билета выставляется в случае полного, грамотно сформулированного ответа.

«4 балла» выставляется в случае небольших неточностей в ответе на экзаменационный вопрос или не вполне логично и связно выстроенного ответа.

«3 балла» выставляется в случае очень краткого и сжатого ответа с присутствием в нем явных пробелов. Информации по вопросу не достаточно. В ответе отсутствует 36-45% информации, в том числе ключевой.

При очень слабых знаниях, неспособности их сформулировать и изложить в ответе не более чем на 44% вопроса ставятся баллы **ниже «3»**.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

Баллы по всем трем вопросам и частным дополнительным вопросам суммируются. Максимально возможным оказывается 40 баллов, минимальным – 20 баллов.

Итоговую оценку получают по шкале: 50- 69 баллов – «удовлетворительно», 70 – 85 баллов – хорошо, выше 85 – «отлично».

Вопросы к коллоквиумам и экзаменам представлены в фонде оценочных средств (Приложение 2)».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Тихомиров А.М. Зоология беспозвоночных животных. Краткий курс лекций. Иваново, 2016. // http://lib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/biology/ucheb/tihomirov_2016.htm/view>.

2. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. М., 2004.

Дополнительная литература:

1. Языкова И.М. Зоология беспозвоночных. Курс лекций. Ростов на Дону, изд-во Южного федерального университета, 2010. // http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=241211

2. Языкова И.М. Практикум по зоологии беспозвоночных для студентов биолого-почвенного факультета. Учебное пособие. Ростов на Дону, изд-во Южного федерального университета, 2010.// http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=241210

3. Щербаков М.В., Максимова Ю.В., Субботина Е.Ю. Малый практикум по зоологии беспозвоночных. Учебно-методическое пособие. Томск, изд-во Томского ун-та, 2015.// http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=435037

4. Булхто Н.П., Короткова А.А. Зоология беспозвоночных. Учебно-методическое пособие. Берлин, Директ-Медия, 2016.// http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=443843

Позвоночные:

Основная литература:

1. Константинов В. М., Наумов С. П., Шаталова С. П. Зоология позвоночных. (2000, 2004, 2006, 2012)

<http://lib.ivanovo.ac.ru/cgi-bin/zgate?present+16165+default+6+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>

<http://lib.ivanovo.ac.ru/cgi-bin/zgate?present+16165+default+1+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>

<http://lib.ivanovo.ac.ru/cgi-bin/zgate?present+16165+default+7+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>

<http://lib.ivanovo.ac.ru/cgi-bin/zgate?present+16165+default+8+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>

<http://lib.ivanovo.ac.ru/cgi-bin/zgate?present+16165+default+5+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>

Дополнительная литература:

1. Лабораторный практикум по зоологии позвоночных : учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / под ред. В. М. Константинова .— 2-е изд, испр .— М. : АCADEMA, 2004.

<http://lib.ivanovo.ac.ru/cgi-bin/zgate?present+16165+default+3+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>

2. Проверочные задания по зоологии / А.В. Шариков, А.А. Мосалов, В.В. Алпатов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». – Москва : Издательство «Прометей», 2012. – Ч. 2. Позвоночные животные. – 96 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240478> (дата обращения: 30.11.2019). – ISBN 978-5-7042-2326-9. – Текст : электронный.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru; [http](http://www.biblioclub.ru)

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации:

Оборудование для лабораторных занятий – микроскопы, бинокляры, инструменты, наборы препаратов, коллекционный материал и животные для вскрытия.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: Комплект таблиц. Учебные фильмы.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

Авторы рабочей программы дисциплины:

доцент каф. биологии, к.б.н., доц. Тихомиров А.М.,
доцент каф. биологии, к.б.н., Мельников В.Н.,
доцент каф. биологии, к.б.н., Чудненко Д.Е.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии
29 августа 2025 г., протокол № 1.

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 1 от 31 августа 2026 г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Борисова Е.А.
(подпись)