



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

Е.А. Борисова

(подпись)

«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



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:

1. 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:

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:

- Сравнивать строение систем органов представителей разных типов беспозвоночных и разных классов позвоночных
- Сравнивать жизненные циклы представителей разных групп животных.
- Сравнивать 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	1	2	2 лабор.	Письменный опрос.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

	многоклеточности. Губки. Пластинчатые			зан. (1 ПП)	Оформление 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. Малощетинковые. 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, хелицеровые. 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



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

					лабораторного журнала
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 гребневиков.	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,	2		2 практ.зан.	Письменный опрос. Доклады.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

	Кольчатые черви»				
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, внутрипорошицевые, 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	Вопросы для устного



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

				занятие (8 ПП)	опроса. Вопросы 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.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

Трохофорные животные. Взгляды разных авторов на их происхождение. Отличия в организации кольчатых червей и моллюсков. Филогения моллюсков. Погонофоры как 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; гаструляция; 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-мышечный 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 мышечные 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); бесполой особью, появление почкородного столона и почкование; половая особь, развитие яйца за счет



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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. 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 кутис (кориум), производные кожи и их функции; мускулатура – соматическая и висцеральная, закладка, первичная метамерность и дальнейшая дифференциация мускулатуры; скелет: хорда и ее замещение позвончиком, 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



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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; 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 боуменовской 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



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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 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 – мочеви́на. Половая система: у самцов – семенники, через



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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, 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 аллантаиса, формирование плаценты у млекопитающих. Отличия взрослых амниот: орогование 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, трицератпторс, стегозавр), ящеротазовым



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

динозаврам (цератозавр, тиранозавр, диплодок, бронтозавр) и летающим ящерам – птерозаврам (птеродактили и рамфоринхи). От котилозавров берут начало и водные рептилии 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 балковую 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 gekкoны, агамы, игуаны, веретеницы, ядозубы, вараны, настоящие ящерицы, сцинки, хамелеоны. Подотряд змеи. Семейства ложноногие,



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

ужеобразные, морские змеи, гадюковые, гремучие змеи. Подкласс архозавры. Отряд крокодилы. Семейства гавиалы, настоящие крокодилы, аллигаторы.

Экология рептилий.

Условия существования и распространение. Локомация. 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 мыщелка. 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



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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 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



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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.

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

См. Приложение 1, Приложение 2.7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации 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.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

«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»**.

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. Булухто 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. : ACADEMA, 2004.
<http://lib.ivanovo.ac.ru/cgi-bin/zgate?present+16165+default+3+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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.

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://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

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.

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

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ Е.А. Борисова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ Е.А. Борисова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ Е.А. Борисова
(подпись)