

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт прикладной биотехнологии
и ветеринарной медицины
Кафедра «Разведение, генетика, био-
логия и водные биоресурсы»

СОГЛАСОВАНО:

Директор института

А.С. Федотова

24 февраля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

Н.И. Пыжикова

27 февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЗООЛОГИЯ

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) Управление водными биоресурсами и
рыбоводство

Курс 1

Семестры 1, 2

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2026

Составители: Владышевская Л.П. к.б.н., доцент

26 января 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», утвержденный № 668 от 17.07.2017; профессиональный стандарт № 714н от 08.10.2020 года «Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре», зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11.11.2020 г., № 60840, профессиональный стандарт № 1034н от 21.12.2015 года «Селекционер по племенному животноводству», зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16.01.2016 г., № 40666.

Программа обсуждена на заседании кафедры

протокол № 5 от 26 января 2026 г.

Зав. кафедрой Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., профессор

26 января 2026 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины,

протокол № 6 от 18 февраля 2026 г.

Председатель методической комиссии
Турицына Е.Г., д.вет.н., профессор

18 февраля 2026 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура»

Четвертакова Е.В., д.с.-х.н., профессор

18 февраля 2026 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	4
1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	7
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	12
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ.....	15
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	15
<i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i>	16
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i>	18
<i>Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы</i>	18
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	18
КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ЛЕКЦИЙ	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	33
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9).....	33
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)	33
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	34
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	37
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	41
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	42
<i>ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД</i>	44

Аннотация

Дисциплина «Зоология» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.08 – «Водные биоресурсы и аквакультура». Дисциплина реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции:

ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с животным миром, его систематикой, внешним и внутренним строением представителей, их филогенией, значением для человека и животных.

Изучение дисциплины разделено на два семестра. В первом осваивается курс Зоологии беспозвоночных, во втором – Зоологии позвоночных.

Преподавание дисциплины в 1 и 2 семестрах предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, коллоквиумы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме: опросов, коллоквиумов, контроля выполнения рисунков, контрольных таблиц и промежуточный контроль в 1 семестре - в форме экзамена и во 2 семестре –зачет с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные - 36 (1) часов, лабораторные – 72 (18) часа и 108 часов самостоятельной работы студента.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Зоология» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». Дисциплина реализуется в институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов».

Дисциплина читается на первом курсе, поэтому предшествующих дисциплин нет. Проведение «Зоологии» базируется на знаниях, полученных студентами в предметах школьной программы биологической направленности: зоология, биология и т.п.

Дисциплина «Зоология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Ихтиология», «Биология и систематика водных биоресурсов», «Гидробиология», «Пресноводная аквакультура», «Марикультура», «Физиология рыб».

Особенностью дисциплины является большой объем терминов, невозможность получения достаточных зоологических знаний без практики.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Зоология» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для описания, препарирования, определения систематического положения различных представителей животного мира.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции. Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ИД.ОПК-1.1 - знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p> <p>ИД.ОПК-1.2 - умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности</p> <p>ИД.ОПК-1.3 - владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - морфологию и анатомию животных, - их классификацию, - филогению; - экологию, - основы организации опытно-экспериментальной и исследовательской работы в сфере зоологии; - правила техники безопасности при работе с оптикой, приборами, химическими веществами и живыми объектами; - материал, необходимый для определения зоологических объектов (внутреннее и внешнее строение организмов); - особенности морфологии, физиологии, размножения, экологии и географического распространения представителей основных таксонов животных, их роль в природе, жизни и хозяйстве человека; - значение современной фауны животных для человека и животных; - общие биологические закономерности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать знания о животных, полученные при изучении учебников, лекций, монографий других источников; - пользоваться современными методами исследования природных явлений и процессов; - свободно, грамотно излагать теоретический материал, вести дискуссии; - использовать теоретические знания о животных при изучении отраслевых и прикладных дисциплин; - применять полученные знания в рациональном использовании животных; - использовать полученные данные при написании рефератов; - самостоятельно работать над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях; - планировать и организовывать работу над материалом, определенным для самостоятельного изучения; - систематизировать изучаемый материал; - использовать различные средства изучения

		зоологии; - зарисовывать зоологические объекты; - по внешнему или внутреннему виду объекта определять его до типа, класса, вида. Владеть: - навыками прижизненного наблюдения, описания, таксономических исследований, коллекционирования; - методами обнаружения, наблюдения, классификации животных; - навыками и методами научно-исследовательской работы с зоологическими объектами; - навыками систематизации зоологических объектов по зоологической классификации; - современными методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной биологической информации.
--	--	--

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач. ед. (252 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№1	№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	7	252	144	144
Контактная работа	3	108	54	54
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	1	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме	2	72	36	36
Самостоятельная работа (СРС)	3	108	18	90
в том числе:				
самостоятельное изучение тем и разделов			6	40
контрольные работы			6	10
самоподготовка к текущему контролю знаний			6	40
др. виды				
Подготовка и сдача экзамена	1		36	-
Вид контроля:			экзамен	зачет с оценкой

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
I семестр				
Модуль 1. Введение в зоологию.	22	6	10	6
Модульная единица 1.1. Системы животного мира. Современная классификация. Развитие зоологии.	6	2	2	2
Модульная единица 1.2. История развития протозоологии. Одноклеточные.	8	2	4	2
Модульная единица 1.3. Понятие о многоклеточных животных. Тип губки. Тип кишечнополостные.	8	2	4	2
Модуль 2. Многообразие червей в Царстве Животные	24	6	12	6
Модульная единица 2.1. Тип плоские черви	8	2	4	2
Модульная единица 2.2. Тип круглые черви.	8	2	4	2
Модульная единица 2.3. Тип кольчатые черви.	8	2	4	2
Модуль 3. Членистоногие, Моллюски, Иглокожие	26	6	14	6
Модульная единица 3.1 Тип членистоногие.	12	2	8	2
Модульная единица 3.2. Тип моллюски.	8	2	4	2
Модульная единица 3.3. Тип иглокожие.	6	2	2	2
Экзамен	36			
ИТОГО I семестр:	72+36	18	36	18
II семестр				
Модуль 4. Позвоночные. Низшие хордовые и Анамнии - первичноводные	78	10	20	48
Модульная единица 4.1. Тип Полухордовые.	9	1	2	6
Модульная единица 4.2. Подтип Личинохордовые и Бесчерепные	9	1	2	6
Модульная единица 4.3. Тип хордовые. Круглоротые. Хрящевые рыбы	28	4	8	16
Модульная единица 4.4. Тип хордовые. Рыбы	32	4	8	20
Модуль 5. Четвероногие	66	8	16	42
Модульная единица 5.1. Тип хордовые. Класс земноводные.	14	2	4	8

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модульная единица 5.2 Тип хордовые. Класс пресмыкающиеся.	10	2	2	6
Модульная единица 5.3 Тип хордовые. Класс птицы.	20	2	4	14
Модульная единица 5.4 Тип хордовые. Класс млекопитающие.	22	2	6	14
Диф. зачет	-			
ИТОГО II семестр:	144	18	36	90
Экзамен	36			
Всего:	252	36	72	108

4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4 - Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
I семестр				
1.	Модуль 1. Введение в зоологию.			6
	Модульная единица 1.1. Системы животного мира. Современная классификация. Развитие зоологии.	Лекция № 1. Эволюционные принципы, определяющие филогению животного мира. Основные этапы развития зоологии. Системы животного мира. Понятия о систематических категориях. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Современная зоологическая классификация.	опрос	2
	Модульная единица 1.2. История развития протозоологии. Одноклеточные.	Лекция № 2. История развития протозоологии и современные методы изучения простейших. Среды обитания простейших. Формы тела, скелет. Типы симметрии. Ядерный аппарат, цитоплазма. Основные типы движения простейших. Типы питания, строение органов пищеварения. Осморегуляция. Поведение. Инцистирование. Размножение простейших. Жизненные циклы. Протозойные заболевания человека и животных. Особенности строения саркомастигофор, микоспоридий, инфузорий, апикомплексов, лабиринтул, асцитоспоровых, микоспоридий. Филогения простейших. Роль простейших в природе и жизни человека.	опрос коллоквиум	2
	Модульная единица 1.3. Понятие о многоклеточных животных. Тип	Лекция №3. Размножение и развитие многоклеточных. Способы закладки мезодермы. Классификация многоклеточных. Тип губки (история изучения, среда обитания, видовое	опрос коллоквиум	2

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов
	губки. Тип кишечнополостные	разнообразие, форма тела, строение, клеточные элементы, скелетные образования, размножение и развитие, извращение зародышевых пластов, филогения, классификация, значение в жизни человека и животных). Тип кишечнополостные (история изучения, среда обитания, видовое разнообразие, радиально-симметричный план строения, полип и медуза как две формы существования, двуслойность, клеточные элементы, пищеварительная система, нервная система и органы чувств, половая система, размножение и развитие, чередование поколений, метагенез, типы колоний, филогения, классификация, значение в жизни человека и животных).		
2	Модуль 2. Многообразие червей в Царстве Животные			6
	Модульная единица 2.1. Тип плоские черви	Лекция №4. Тип плоские черви (Общие черты строения, классификация, свободноживущие и паразитические, покровы тела, особенности строения кожно-мускульного мешка, фиксация на теле и в теле хозяина, основной план строения пищеварительной системы, эволюция пищеварительной системы, особенности питания разных классов, выделительная система, протонефридии и их строение, основной план строения нервной системы, эволюция нервной системы, ортогон, органы чувств, основной план строения половой системы, эволюция половой системы, особенности строения, развитие плоских червей, смена хозяина, чередование поколений, гетерогония, паратомия турбеллярий, жизненный цикл турбеллярий и ленточных червей, филогения плоских червей и происхождение паразитизма, значение плоских червей в жизни человека и животных)	опрос	2
	Модульная единица 2.2. Тип круглые черви	Лекция № 5. Тип круглые черви (общие черты строения, классификация, среды обитания, строение кожно-мускульного мешка, первичная полость тела, строение пищеварительной системы, протонефридии, гиподермальные железы, фагоцитарные органы, основной план строения нервной системы, органы чувств, половая система, половой деморфизм, гермафродитизм и раздельнополость, развитие круглых червей, смена хозяев, чередование поколений, цикломорфоз коловраток,	опрос	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов
		жизненный цикл, филогения, значение круглых червей в жизни человека и животных).		
	Модульная единица 2.3. Тип кольчатые черви.	Лекция №6. Классификация, среды обитания, особенности внешнего строения, приспособительные черты, отделы тела, придатки тела, строение первичной конечности, покровы тела, строение кожно-мускульного мешка, вторичная полость тела, теории происхождения целома, общий план строения пищеварительной системы, известковые и слюнные железы, строение органов дыхания, кровеносная система, выделительная система, эволюция нервной системы, коннективы и комиссуры, брюшная нервная цепочка, органы чувств, половая система, элитокия, паратомия и архитомия, полиморфизм полихет, основные признаки типа кольчатых червей, филогения, значение кольчатых червей в жизни природы и человека, охрана.	опрос коллоквиум	2
3	Модуль 3. Членистоногие, Моллюски, Иглокожие			6
	Модульная единица 3.1. Тип членистоногие.	Лекция №7. Общая характеристика типа, классификация, среды обитания. Особенности строения разных классов (ракообразных, паукообразных, насекомых), приспособительные черты, отделы тела, конечности, покровы тела, пищеварительная система, органы дыхания, кровеносная система, выделительная система, нервная система, половая система, размножение, филогения, значение членистоногих в жизни природы и человека, охрана.	опрос	2
	Модульная единица 3.2. Тип моллюски.	Лекция №8 Тип моллюски (места обитания, видовое разнообразие, общие черты организации, симметрия, сегментация, полость тела, отделы тела, мантийная полость, классификация, особенности строения, черты приспособления к среде обитания, строение, раковина брюхоногих моллюсков, ассиметрия и теория ее происхождения, раковина двухстворчатых моллюсков, сифоны, нога моллюсков и ее модификации и функции, общий план строения пищеварительной системы, способы добычи пищи, пищеварительные железы, органы выделения, кровеносная система, незамкнутая и почти замкнутая кровеносная система, сердце и его строение, дыхательная система, строение ктений, легкое,	опрос	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контроля мероприятия	Кол-во часов
		общий план строения нервной системы, ганглии, органы чувств, размножение, классификация, филогения, значение для человека и животных).		
	Модульная единица 3.3. Тип иглокожие.	Лекция № 9 Тип иглокожие (общая характеристика типа. Строение тела, амбулакральной системы, образ жизни и значение иглокожих для человека и животных).	коллоквиум	2
II семестр				
3.	Модуль 4. Позвоночные. Низшие хордовые и Анамнии -первичноводные			10
	Модульная единица 4.1. Тип Полухордовые.	Лекция №10а. Общее строение типа Полухордовые. Класс кишечнодышащие (внутреннее и внешнее строение, распространение, значение для человека и животных).	опрос	1
	Модульная единица 4.2. Подтип Личинохордовые и Бесчерепные	Лекция №10б. Оболочники, образ жизни, развитие. Строение представителе подтипа Личинохордовые, образ жизни, развитие.	опрос	1
	Модульная единица 4.3. Тип хордовые. Круглоротые. Хрящевые рыбы	Лекция №11, 12. Основные признаки хордовых. Надкласс рыбы (общая характеристика, миграции рыб, распространение, происхождение, строение плавательного пузыря, значение для человека и животных).	опрос	4
	Модульная единица 4.4. Тип хордовые. Рыбы	Лекция №13, 14. Надкласс рыбы (общая характеристика, Костистые рыбы, распространение, происхождение, строение, систематический обзор, значение для человека и животных).	опрос	4
	Модуль 5. Четвероногие			8
	Модульная единица 5.1. Тип хордовые. Класс земноводные .	Лекция №15 Класс земноводные (общая характеристика, распространение, происхождение, строение яйца, классификация, значение для человека и животных).	опрос	2
	Модульная единица 5.2 Тип хордовые. Класс пресмыкающиеся.	Лекция №16. Класс пресмыкающиеся (общая характеристика, распространение, происхождение, строение яйца, классификация, значение для человека и животных).	опрос	2
	Модульная единица 5.3 Тип хордовые. Класс птицы.	Лекция №17. Класс птицы (общая характеристика, миграции птиц, распространение, происхождение, строение яйца, строение пера, классификация, значение для человека и животных). Годовой цикл. Систематический обзор.	опрос	2
	Модульная единица 5.4 Тип хордовые. Класс млекопитающие.	Лекция №18. Класс млекопитающие (общая характеристика, миграции, распространение, происхождение). Представители млекопитающих, используемые человеком.	опрос тест	2

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5 -Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
I семестр				
1.	Модуль 1. Введение в зоологию			10
	Модульная единица 1.1. Системы животного мира. Современная классификация. Развитие зоологии.	Занятие № 1. Вводное. Изучение строения микроскопа, правил работы в лаборатории, выполнения рисунков. Правила произношения латинских наименований.	Опрос.	2
	Модульная единица 1.2. История развития протозоологии. Одноклеточные.	Занятие № 2. Тип Простейшие. Общая характеристика. Строение саркодовых и жгутиковых. Выполнение рисунков: Строение амёбы обыкновенной; Строение эвглены зеленой	Контроль рисунков Контроль сводной таблицы.	2
		Занятие № 3. Тип Простейшие. Строение споровиков и ресничных. Выполнение рисунков: Строение инфузории туфельки; Цикл развития споровиков на примере малярийного плазмодия.		2
	Модульная единица 1.3. Понятие о многоклеточных животных. Тип губки. Тип кишечнополостные.	Занятие № 4. Строение губок (выполнение рисунка: Общее строение губки, губка в разрезе	Контроль рисунков тест	2
		Занятие № 5. Строение кишечнополостных (выполнение рисунков: Поперечный разрез кишечнополостного; Продольный разрез кишечнополостного; Цикл развития кишечнополостных)		2
Модуль 2. Многообразие червей в Царстве Животные				6
	Модульная единица 2.1. Тип плоские черви	Занятие № 6. Общее строение плоских червей. Класс Планарии. Рассмотрение тотальных препаратов. Выполнение рисунков: поперечный разрез турбеллярии. Строение плоских червей. Класс сосальщики. Рассмотрение жидкостных и тотальных препаратов. Выполнение рисунков: Внутреннее строение двуустки; Цикл развития печеночного сосальщика: Жизненный цикл кошачьей двуустки	Опрос. Контроль рисунков, заполнение сравнительной таблицы	2
		Занятие № 7 Строение плоских червей. Класс ленточные черви. Рассмотрение жидкостных и тотальных препаратов. Выполнение рисунков: Жизненный цикл лентеца широкого; Жизненный цикл вооруженного цепня; Жизненный цикл эхинококка. Типы финн.		2
	Модульная единица	Занятие № 8. Строение круглых червей	Контроль	2

² Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ца 2.2. Тип круглые черви.	Коловратки. Рассмотрение жидкостных и тотальных препаратов. Приготовление и рассмотрение временных жидкостных препаратов.	рисунков, опрос	2
		Занятие № 9. Строение круглых червей. Класс нематоды Рассмотрение жидкостных и тотальных препаратов. (выполнение рисунков: Поперечный разрез самки аскариды. Цикл развития аскариды. Жизненный цикл трихинеллы)		
	Модульная единица 2.3. Тип кольчатые черви.	Занятие № 10. Строение кольчатых червей. Класс Малощетинковые. Класс Многощетинковые, Класс Пиявки. Рассмотрение жидкостных и тотальных препаратов. Выполнение рисунка: Внутреннее строение дождевого червя, Параподии кольчатого червя.	Контроль рисунков. Контроль сводной таблицы.	2
		Занятие № 11. Коллоквиум по теме: «Черви»		
Модуль 3. Членистоногие, Моллюски, Иглокожие				14
	Модульная единица 3.1. Тип членистоногие.	Занятие № 12. Строение членистоногих. Класс Ракообразные. Выполнение рисунков: Внутреннее строение речного рака; Конечности речного рака;	Контроль рисунков. Контроль сводной таблицы. Контроль рисунков	2
		Занятие № 13. Строение членистоногих. Класс Паукообразные. Рассмотрение жидкостных и тотальных препаратов. Выполнение рисунков: Анатомия паука, Хелицеры и педипальпы паука, Цикл развития иксодового клеща		2
		Занятие № 14. Класс Насекомые. Рассмотрение жидкостных и тотальных препаратов. Выполнение рисунков: Внутреннее строение насекомого; Ротовые аппараты насекомых; Типы крыльев насекомых; Типы усиков насекомых; Типы конечностей насекомых.		2
		Занятие № 15. Насекомые – вредители растений, переносчики заболеваний, возбудители заболеваний. Рассмотрение жидкостных и тотальных препаратов. Циклы развития оводов (подкожного, желудочного, полостного)		2
	Модульная единица 3.2 Тип моллюски.	Занятие № 17. Строение моллюсков Рассмотрение жидкостных и тотальных препаратов. Выполнение рисунков: Внутреннее строение беззубки или перловицы; Внутреннее строение морской звезды).	Контроль рисунков.	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 3.3. Тип иглокожие.	Занятие № 18. Строение иглокожих Рассмотрение жидкостных и тотальных препаратов. Выполнение рисунка: Амбулаторная система морских иглокожих.	Опрос, контроль рисунков. Общий коллоквиум.	2
II семестр				
3.	Модуль 4. Подцарство многоклеточные. Позвоночные. Низшие хордовые и Анамнии -первичноводные			
	Модульная единица 4.1. Тип Полухордовые.	Занятие № 19. Строение полухордовых. Рассмотрение жидкостных и тотальных препаратов. Выполнение рисунка: Строение полухордовых	Опрос. Контроль рисунков.	2
	Модульная единица 4.2. Подтип Личинохордовые и Бесчерепные	Занятие № 20. Строение полухордовых. Рассмотрение жидкостных и тотальных препаратов. Выполнение рисунков: Строение оболочников; Строение личинохордовых. Строение ланцетника	Опрос. Контроль рисунков.	2
	Модульная единица 4.3. Тип хордовые. Круглоротые. Хрящевые рыбы	Занятие № 21, 22, Круглоротые. Рассмотрение жидкостных, тотальных препаратов. Выполнение рисунков: Внутреннее и внешнее строение миноги.	Опрос. Контроль рисунков.	4
		Занятие № 23, 24 Хрящевые рыбы. Рассмотрение жидкостных, тотальных препаратов. Выполнение рисунков: Внутреннее и внешнее строение акулы	Опрос. Контроль рисунков.	4
	Модульная единица 4.4. Тип хордовые. Рыбы	Занятие № 25, 26. Ганоидные и Костные рыбы. Рассмотрение жидкостных, тотальных препаратов. Рассмотрение чешую. Выполнение рисунков: Внешнее и внутреннее строение рыбы, цикл развития рыб.	Опрос. Контроль рисунков.	4
		Занятие № 27, 28. Систематический обзор рыб. Практическое значение рыб и рыбообразных. Промысловые виды рыб. Рассмотрение жидкостных, тотальных препаратов.		4
	Модуль 5. Четвероногие			16
	Модульная единица 3.4. Тип хордовые. Класс земноводные.	Занятие № 29, 30 Выполнение рисунков: Внешнее строение земноводных; Внутреннее строение земноводных; Скелет лягушки; Кровеносная система лягушки; Жизненный цикл земноводных	Опрос. Контроль рисунков.	4
	Модульная единица 4.1. Тип хордовые. Класс пресмыкающиеся.	Занятие № 31. Рассмотрение препаратов. Выполнение рисунков: Внешнее строение пресмыкающихся; Внутреннее строение пресмыкающихся.	Опрос. Контроль рисунков.	2
	Модульная единица 4.2. Тип хордо-	Занятие № 32 Класс птицы. Вскрытие птицы. Изучение внешнего и внутреннего	Опрос. Контроль	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
	вые. Класс птицы.	строения птицы. Рассмотрение жидкостных препаратов. Выполнение рисунков: Изучение сезонных изменений у птиц.	рисунков.	2
		Занятие № 33 Класс птицы. Систематический обзор класса. Разнообразие птиц. Практическое значение птиц. Охраняемые виды птиц. Экскурсия в стационар, Изучение породного состава птиц. Экскурсия и занятие в зоомузее. Изучение особенностей промысловых видов птиц.		
	Модульная единица 4.3. Тип хордовых. Класс млекопитающие.	Занятие № 34. Класс млекопитающие. Рассмотрение препаратов, скелетов, чучел. Выполнение рисунков: Внешнее строение млекопитающего; Внутреннее строение млекопитающего. Выполнение рисунков: Внешнее и внутренне строение млекопитающих: кровеносная система, нервная система, скелет.	Контроль рисунков. Контроль сводной таблицы. Общий коллоквиум.	2
		Занятие № 35. Экскурсия в стационар, Изучение сельскохозяйственных животных. Экскурсия и занятие в зоомузее. Изучение особенностей промысловых видов млекопитающих. Практическое значение млекопитающих. Охраняемые виды млекопитающих	Контроль рисунков, опрос	2
		Занятие № 36. Контрольная по модулю	Тестирование	2

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Предусматриваются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины, размещенного на платформе LMS Moodle для СРС;
- зарисовывание рассматриваемых объектов;
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к выполнению контрольных работ;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).
- заполнение сравнительных таблиц;
- самостоятельная работа с электронным определителем зверей и птиц.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
I семестр			
1	Модуль 1. Введение в зоологию.		6
	Модульная единица 1.1. Системы животного мира. Современная классификация. Развитие зоологии.	Значение «Зоологии» в жизни человека и животных. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях. Международный кодекс зоологической номенклатуры.	2
	Модульная единица 1.2. История развития протозоологии. Одноклеточные.	Значение паразитических простейших в жизни человека и животных. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях. Выполнение контрольной таблицы №1 «Сравнение представителей подцарства Простейшие». Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях.	2
	Модульная единица 1.3 Понятие о многоклеточных животных. Тип губки. Тип кишечнополостные.	Тип губки. Тип кишечнополостные. (среда обитания, форма тела, симметрия, клеточные слои, размножение, черты примитивизма). Подготовка к тесту Значение губок в жизни человека и животных. Значение кишечнополостных в жизни человека и животных. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях. Подготовка к коллоквиуму.	2
2	Модуль 2. Многообразие червей в Царстве Животные		6
	Модульная единица 2.1. Тип плоские черви	Значение гребневиков в жизни человека и животных. Значение плоских червей в жизни человека и животных. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях.	2
	Модульная единица 2.2. Тип круглые черви.	Значение круглых червей в жизни человека и животных. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях.	2
	Модульная единица 2.3. Тип кольчатые черви.	Значение кольчатых червей в жизни человека и животных. Выполнение контрольной таблицы №2 «Сравнение представителей разных типов червей». Подготовка к коллоквиуму. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях.	2
	Модуль 3. Членистоногие, Моллюски, Иглокожие		6
	Модульная единица 3.1 Тип членистоногие.	Значение членистоногих в жизни человека и животных. Выполнение контрольной таблицы №3 «Сравнение представителей разных классов членистоногих». Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях.	2
	Модульная единица 3.2 Тип моллюски.	Значение моллюсков в жизни человека и животных.	2
	Модульная единица 3.3 Тип иглокожие.	Значение иглокожих в жизни человека и животных. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях. Подготовка к коллоквиуму и экзамену	2

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
II семестр			
3	Модуль 4. Подцарство многоклеточные. Позвоночные.		48
	Модульная единица 4.1. Тип Полухордовые	Предки бесчерепных Краткие сведения по истории зоологии позвоночных в России. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях.	6
	Модульная единица 4.2. Подтип Личинохордовые и Бесчерепные	Характеристика классов Сальпы и Аппендикулярии. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях.	6
	Модульная единица 4.3. Тип хордовые. Круглоротые. Хрящевые рыбы	Характеристика класса Круглоротые Характеристика надотряда Скаты Характеристика подкласса Цельноголовые Надотряд Ганоидные – общая характеристика и особенности строения Систематический обзор надотряда Костистые рыбы Характеристика подкласса Лопастеперые рыбы (надотряд двоякодышащие и кистеперые рыбы) Основные отряды и их представители. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях.	16
	Модульная единица 4.4. Тип хордовые. Рыбы	Систематический обзор классов. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях.	20
	Модуль 5. Четвероногие		42
	Модульная единица 5.1 Тип хордовые. Класс земноводные .	Характеристика отряда Хвостатые амфибии Характеристика отряда Безногие амфибии Основные отряды и их представители. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях.	8
	Модульная единица 5.2 Тип хордовые. Класс пресмыкающиеся.	Характеристика отряда Черепахи Характеристика отряда Клювоголовые Характеристика отряда Чешуйчатые (змеи, ящерицы) Характеристика отряда Крокодилы Основные отряды и их представители. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях.	6
	Модульная единица 5.3 Тип хордовые. Класс птицы.	Систематический обзор Класса Птицы Характеристика надотряда Пингвины Характеристика надотряда Бескилевые или Страусовые Характеристика надотряда Типичные птицы Основные отряды и их представители. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях. Выполнение контрольной таблицы № 4 «Сравнение представителей разных классов хордовых».	14
	Модульная единица	Систематический обзор Класса Млекопитаю-	14

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	5.4 Тип хордовые. Класс млекопитающие.	щие Характеристика Подкласса Первозвери Характеристика Подкласса Настоящие звери (Инфракласс Низшие звери и Инфракласс Высшие звери (плацентарные)) Основные отряды и их представители. Работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях. Подготовка к общему коллоквиуму и экзамену.	

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	Данные виды работ учебным планом не предусмотрены	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК-1	1-18	1-36	1-27		Опрос, контрольные работы, тесты, выполнение сравнительных таблиц

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ЛЕКЦИЙ

Царство ПРОТИСТЫ - PROTISTA

Подцарство Простейшие – Protozoa

Простейшие – эукариотические организмы, преимущественно гетеротрофные, находящиеся на клеточном уровне организации. Основные особенности морфологии клетки-организма простейших, типы их строения: амeboидные, жгутиковые, ресничные. Органеллы движения простейших: псевдоподии, их форма, строение, механизм движения; жгутики и реснички, их ультратонкое строение, механизм движения. Питание простейших: фагоцитоз, пиноцитоз; деление простейших на экологические группы по типу питания: фототрофы, гетеротрофы, миксотрофы. Формы размножения простейших. Жизненные циклы, их разнообразие. Понятие о виде у простейших, особенности численности и структуры популяции. Среды обитания и формы адаптаций простейших к условиям существования. Распространение в природе, роль простейших в природных процессах, в биологическом круговороте веществ и энергии, в деятельности человека. Простейшие как одна из древнейших групп эукариотических организмов.

Тип САРКОМАСТИГОФОРЫ – SARCOMASTIGOPHORA

Общая характеристика типа; классы: Саркодовые – Sarcodina и Жгутиконосцы – Mastigophora.

Класс Саркодовые – Sarcodina. Общая характеристика класса. Одноклеточные и плазмодимальные формы, голые и покрытые раковинкой. Органеллы движения и питания – псевдоподии. Морфология и физиология клетки – организма амeб. Формы размножения. Рас-

пространение, места обитания, роль в природных процессах, в круговороте органических и неорганических соединений, в пищевых цепях гидробионтов и почвенных животных. Систематика типа. Отряды: Амебы, Морские раковинные амебы. *Подкласс Радиолярии*. Преимущественно морские планктонные простейшие, радиально симметричные.

Подкласс Солнечники. Пресноводные простейшие, радиально симметричные.

Класс Жгутиконосцы – *Mastigophora*. Общая характеристика класса. Строение жгутиков, их ультраструктура, функции. Строение клетки. Типы питания. Формы размножения. Основные отряды жгутиковых: Эвглениды, Панцирные, Кинетопластиды, Трихомонадиды

Тип СПОРОВИКИ – SPOROZOA (APICOMPLEXA)

Споровики – преимущественно паразиты животных и человека. Патогенные виды. Сложный жизненный цикл с чередованием бесполого (мерогония) и полового (копуляция гамет) размножений и спорогонии. Строение зоита – специфической клетки-организма всех видов типа, имеющей органеллы апикального комплекса. Размножение зоита путем внутреннего почкования – эндодиогении. Чередование эндогенных и экзогенных стадий жизненного цикла, способы распространения апикомплексных простейших в природе. Систематика типа.

Класс Грегарины – *Gregarinidea*. Грегарины – паразиты кишечника и полости тела беспозвоночных, особенно кольчатых червей и членистоногих, а также низших хордовых животных. Строение тела зрелого трофозоида. Жизненный цикл, основные его особенности. Способы распространения грегариин в природе.

Класс Кокцидии – *Coccidea*. Кокцидии – эндопаразиты животных и человека. Моноксенные (у одного хозяина) жизненные циклы кокцидий. Диксенные (протекающие со сменой двух хозяев) жизненные циклы токсоплазмы и саркоцист. Патогенное значение кокцидий для животных и человека. Меры профилактики кокцидиозов, токсоплазмозов и саркоцистозов человека и животных.

Класс Гемоспоридии – *Haemosporidia*. Кровяные споровики – малярийные плазмодии – возбудители малярии животных и человека. Жизненный цикл малярийных плазмодиев, его особенности, сопряженные со сменой хозяев.

Тип ИНФУЗОРИИ - CILIOPHORA

Отличительные признаки типа: органеллы движения – реснички, одиночные или соединенные в группы расположенные на поверхности тела продольными рядами; ядерный аппарат – два морфологически и функционально различных ядра (макро- и микронуклеус). Строение цитоплазмы: морфология органелл и их функции, цитоскелет. Питание и пища инфузорий. Размножение: агамное и половой процесс – конъюгация. Распространение в природе. Особенности численности и структуры популяций. Адаптации к разнообразным условиям обитания и явление адаптивной радиации. Роль инфузорий в экосистемах водоемов и почвы, индикации состояния природной среды, в биологической очистке сточных вод. Инфузории – объекты биотехнологии. Систематика типа. Основы систематики – строение ресничного аппарата, особенности околоротовой зоны ресничек, расположение перистома и ротового отверстия, строение ядерного аппарата. Значение ультратонкой организации органелл в систематике инфузорий. Система типа инфузорий.

Класс Ресничные инфузории – *Ciliata*. Общая характеристика класса. Система класса. Надотряд Кинетофрагминофоры Наиболее многочисленная и примитивная группа ресничных инфузорий. Надотряд Олигогименофоры. Многочисленная группа инфузорий, у которых в области ротового отверстия имеется ресничный предротовой комплекс. Надотряд Полигименофоры. Инфузории со спирально закрученной зоной мембранелл околоротовой области.

Класс Сосущие инфузории – *Suctoria*. Сидячие инфузории, имеющие щупальца; тело не имеет ресничек, размножение путем почкования; реснички только у расселительных стадий – бродяжек.

Царство ЖИВОТНЫЕ - ZOA (ANIMALIA)

Общая характеристика многоклеточных животных – Metazoa. Теории происхождения многоклеточных. Понятие о современной системе (классификации) многоклеточных животных и принципах ее построения.

Тип ГУБКИ - PORIFERA (SPONGIA)

Губки – низшие многоклеточные животные. Одиночные и колониальные бентосные, прикрепленные к субстрату (сидячие), морские и пресноводные виды губок. Отсутствие симметрии тела. Слабое выражение тканевой организации губок, отсутствие органов, нервной системы, отсутствие настоящей полости тела и кишечника. Особенности строения тела: строение стенки тела, мезохил и его клеточные элементы. Скелет. Типы морфофункциональной организации стенок тела губок: асконоидный, сиконоидный, лейконоидный.

Формы размножения губок: бесполое путем почкования, геммулы пресноводных видов. Губки – преимущественно гермафродитные животные. Развитие сперматозоидов и яйцеклеток из амебоцитов. Эмбриональное развитие яйцеклетки, формирование личинки. Тип личинки – паренхимула или амфибластула. Личинка – планктонная расселительная стадия.

Высокая способность губок к регенерации; возможность развития целого организма из одной клетки. Симбионты губок. Значение губок в экосистемах морей и пресноводных бассейнов (фильтраторы). Значение губок в деятельности человека. Классификация губок.

Класс Известковые губки – *Calcarea*. Скелет из игл, состоящих из карбоната кальция – кальцита или арагонита. Мелкие губки морской литорали: сикон, лейкосоления, леукония.

Класс Стекланные губки – *Hyalospongia*. Скелет преимущественно кремнеземный, образованный шестилучевыми иглами. Формирующими сложные сетевидные структуры. Преобладание сиконоидного типа строения стенки тела. Морские глубоководные губки.

Класс Обыкновенные губки - *Demospongia*. Скелет из кремнеземных игл и из спонгина или же из сочетания того и другого материала. Класс включает большинство видов современных губок, морских, сверлящих губок, туалетных губок и пресноводных – бадяг, эндемичных губок озера Байкал.

Филогения типа Губки.

Тип КИШЕЧНОПОЛОСТНЫЕ – COELENTERATA или CNIDARIA

Общая характеристика типа: преимущественно морские радиально-симметричные двухслойные животные. Две основные формы тела: полип и медуза. Одиночные и колониальные полипы. Два полюса тела: оральный и аборальный – базальный диск. Строение тела: внутренняя пищеварительная (гастроваскулярная) полость, сообщающаяся с внешней средой ротовым отверстием. Гастроваскулярная полость – гидростатический скелет. Стенка тела эпидермис (эктодерма), гастродермис (энтодерма), мезоглея. Типы клеток эпидермиса: эпителиально-мышечные, интерстициальные, стрекательные (книдоциты разных типов), слизисто-железистые, сенсорно-нервные. Типы клеток гастродермиса: пищеварительно-мышечные, слизистые, книдоциты. Строение и тип нервной системы. Органы чувств. Отличия в строении тела полипов и медуз.

Движения полипов и медуз в вертикальном и горизонтальном направлениях, их механизм. Размножение: агамное путем почкования и половое с формированием гамет в гонадах.

Онтогенез кишечнополостных: особенности дробления зиготы, процессы гастрюляции, личинка планула. Высокая способность кишечнополостных к регенерации.

Классификация кишечнополостных: распределение их по трем классам в зависимости от стадии, доминирующей в жизненном цикле – полип или медуза.

Класс Гидроидные полипы – *Hydrozoa*. Основные особенности класса. Гидра – одиночный пресноводный полип. Жизненный цикл и биология гидры. Пресноводные колониальные гидроидные полипы. Морские колониальные гидроидные полипы. Обелия.. Строение колонии, питание, размножение. Строение медузы. Жизненный цикл: чередование полипоидного и медузоидного поколений, личинка планула. Сифонофоры – дифференцировка особей в колонии. Ядовитые медузы. Географическое распространение гидроидов.

Класс Сцифоидные медузы – *Scyphozoa*. Характеристика класса. Строение тела сцифомедузы, отличия от гидроидных медуз, более сложное строение и функционирование гас-

роваскулярной системы, нервной системы, органов чувств, гонад. Жизненный цикл с преобладанием медузоидного поколения. Место и роль в морских экосистемах.

Класс Коралловые полипы – Anthozoa. Общая характеристика класса. Особенности строения тела полипоидов. Черты билатеральной симметрии. Строение скелета. Жизненный цикл. Шестилучевые и восьмилучевые кораллы. Симбионты кораллов: зоохлореллы, зооксантеллы, другие симбионты. Кораллы, образующие рифы, типы коралловых рифов. Распространение кораллов, роль их в отложении морских известковых пород. Значение кораллов в деятельности человека.

Филогения кишечнополостных.

Тип ГРЕБНЕВИКИ – STENOPHORA

Отличительные черты гребневиков: отсутствие книдоцист и наличие коллобластов. Развитие билатеральной симметрии. Органы движения – гребные пластинки. Основные особенности строения тела. Размножение, гермафродитизм. Распространение, образ жизни. Люминесценция. Исключительно морские животные.

Тип ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ – PLATYHELMINTHES (PLATODES)

Особенности типа, в состав которого входят червеобразные, билатерально симметричные трехслойные животные. Уплощенность тела в спинно-брюшном направлении. Строение тела: кожно-мускульный мешок, паренхиматозная ткань. Внутренние органы: пищеварительная система, протонефридии, нервная система, тип ее строения. Органы чувств. Органы размножения, гермафродитизм. Типы дробления яйца. Онтогенез. Личинки. Сложные жизненные циклы. Распространение в природе и среды обитания. Классификация.

Класс Ресничные черви – Turbellaria. Преимущественно свободноживущие плоские черви, населяющие морские и пресные водоемы, почву; некоторые виды – паразиты. Внешняя морфология. Строение кожно-мускульного мешка, паренхима, разные типы строения кишечника, различия мест расположения ротового отверстия. Пища и особенности пищеварения. Тип строения нервной системы и органов чувств. Особенности строения и функционирования гермафродитной половой системы. Формы размножения: бесполое и половое. Мюллеровская личинка. Регенерация. Деление класса на отряды: бескишечные, многоветвистокишечные, трехветвистые, прямокишечные.

Класс Трематоды – Trematoda. Исключительно эндопаразитические плоские черви, обитающие во внутренних органах животных и человека. Признаки приспособления к эндопаразитическому образу жизни: органы прикрепления, строение и функционирование тегумента, гермафродитизм, огромная продукция яиц. Внутренние органы и их строение. Нервная система и органы чувств. Основные виды трематод, патогенных для млекопитающих и человека: печеночный сосальщик, кошачья, ланцетовидная, кровяная двуустки, их жизненные циклы. Чередование полового размножения и партеногенеза; партеногенетические поколения в тканях промежуточного хозяина; личинки (мирацидии, церкарии). Понятие о промежуточных, дополнительных и окончательных хозяевах. Болезни, вызываемые трематодами – трематодозы и меры их профилактики.

Класс Ленточные черви – Cestoda. Исключительно эндопаразиты животных и человека. Внешняя морфология ленточных червей, признаки приспособления к паразитированию в просвете кишечника: лентовидная форма тела, сколекс с органами прикрепления, шейка – место формирования новых проглоттид, тегумент и его функции, мембранное (пристеночное) переваривание пищи. Строение гермафродитных и зрелых члеников (солитера и лентеца широкого). Гермафродитизм, огромная продукция яиц. Патогенные паразиты человека. Жизненные циклы свиного и бычьего солитеров, лентеца широкого, эхинококка, карликового цепня. Типы личинок ленточных червей. Пути заражения человека ленточными червями, меры профилактики. Классификация ленточных червей: отряд Циклофиллидеи, отряд Псевдофиллидеи. Пути происхождения и эволюции плоских червей. Происхождение паразитизма.

Тип КРУГЛЫЕ ЧЕРВИ – NEMATODA

Общая характеристика типа. Основные признаки внешней морфологии: веретеновидная форма тела, билатеральная симметрия с тенденцией к радиальной симметрии вокруг про-

дольной оси тела, четкая дифференциация переднего и заднего концов, плотная хитинизированная кутикула из трех основных слоев. Внутреннее строение: эпидермис (гиподерма), продольная мускулатура; первичная полость тела – псевдоцель, кишечник. Отсутствие кровеносной и дыхательной систем. Нервная система – продольные тяжи, головной мозг, поперечные нервные тяжи. Органы чувств. Выделительная система: одна или несколько клеток-ренетт с трубочками внутри.

Репродуктивная система: раздельнополость, трубчатый характер строения, внутреннее оплодотворение. Откладка яиц и живорождение. Основные особенности эмбриогенеза; постэмбриональное развитие: личинки, постоянство числа клеток и рост организма за счет увеличения размеров клеток.

Особенности питания нематод, их группы по характеру пищи: фитофаги, дейтритофаги, бактериофаги, хищники, паразиты. Свободноживущие нематоды пресноводные, морские, почвенные. Эндопаразиты животных и человека: аскарида, острица, трихина спиральная, власоглав, анкилостома, их жизненные циклы. Паразиты растений: свекловичная, пшеничная, луковая, картофельная, галловые нематоды.

Происхождение и эволюция нематод. Пути развития паразитизма среди нематод. Явление адаптивной радиации. Классификация нематод.

Класс Аденофореи – Ateenophorea. Большинство видов – свободноживущие нематоды, морские, пресноводные и почвенные. Паразиты животных и человека: гигантский свайник, власоглав, трихина спиральная.

Класс Сецерненты – Secernentea. Большинство видов – паразиты животных и человека: аскарида, острица, ришта, свайник двенадцатиперстной кишки. Паразиты растений: пшеничная, картофельная. Свекловичная, галловые нематоды и другие.

Тип ВОЛОСАТИКИ – NEMATOMORPHA

Основные морфологические особенности волосатиков, отличия и сходство их с нематодами. Жизненный цикл: взрослые черви свободноживущие, личинки- паразиты гемоцеля водных членистоногих, редко пиявок. Распространение в пресных и морских водоемах.

Тип КОЛОВРАТКИ – ROTIFERA

Коловратки – очень мелкие билатерально симметричные, несегментированные животные с двумя ресничными органами, имеющими форму колес (коловращательный аппарат). Строение стенки тела: эпидермис, внутриклеточная кутикула (панцирь), пучки продольных мышц. Полость тела – псевдоцель. Пищеварительная система: ротовая полость, со сложным челюстным аппаратом, мускулистая глотка, анус. Нервная система, органы чувств. Органы выделения – протонефридии. Раздельнополость: карликовые самцы; развитие прямое, дробление яиц спиральное. Жизненный цикл: чередование полового и партеногенетического поколений, цикломорфоз, сезонные явления в жизненном цикле. Экология: преимущественно пресноводные, бентосные и планктонные животные. Морские и почвенные виды. Коловратки – всеветно распространенные животные, отличающиеся очень высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды. Роль коловраток в пищевых цепях пресноводных животных. Классификация.

Тип КОЛЬЧАТЫЕ ЧЕРВИ - ANNELIDES

Общие сведения о типе высших по своей организации червей. Внешняя морфология: форма тела и размеры, дифференцировка отделов тела: головная лопасть (простомиум), перистомиум, метамерно сегментированное туловище, задняя лопасть – пигидий. Билатеральная симметрия, спинная и брюшная стороны. Органы движения, характер движения. Строение стенки тела: кутикула, эпителий, кольцевые, продольные, дорзо-вентральные мышцы. Вторичная полость тела – целом. Целомическая жидкость, ее функции. Внутренние органы: пищеварительная система, ее отделы; кровеносная система, ее строение, функции крови (гемолимфы); органы выделения – метанефридии, метамерно расположение, функции. Органы дыхания – жабры. Нервная система, особенности ее строения и функционирования; органы чувств. Репродуктивная система, строение женской и мужской половой системы; раздельнополые и гермафродитные виды. Основные особенности эмбрионального и постэмбрионального развития. Личинка трохофора у морских видов,

метаморфоз трохофоры, рост червя, формирование новых сегментов в зоне роста на границе с пигидием. Высокая способность к регенерации.

Распространение кольчатых червей, значение их в морских, пресноводных, почвенных экосистемах и в деятельности человека. Классификация.

Подтип Беспоясковые - Aclitellata. Признаки подтипа: морские раздельнополые кольчатые черви без специальной поясковой зоны половых сегментов; метаморфоз с ресничной личинкой трохофорой.

Класс Многощетинковые кольчецы – Polychaeta. Преимущественно свободноживущие морские черви с отчетливо выраженным головным концом, несущим многочисленные органы чувств; тенденция к развитию гетерономной сегментации; органы движения – пароподии, их строение. Формы размножения. Явление эпитокии ("роение"), связанное с половым размножением. Биология и экология полихет. Бродячие (эврантные) и сидячие (седентарные). Пища и способы питания. Места обитания полихет, значение их в морских экосистемах. Высокая способность полихет к регенерации утраченных частей тела.

Подтип Поясковые - Clitellata. Преимущественно почвенные и пресноводные гермафродитные кольчатые черви с редуцированными головными органами чувств и пароподиями, с малым числом гонад, с поясковой зоной половых сегментов, с развитием без метаморфоза (прямое развитие).

Класс Малощетинковые – Oligochaeta. Почвенные, пресноводные и немногочисленные виды, вторично перешедшие к морскому образу жизни. Особенности внешнего строения. Стенка тела: эластичная водонепроницаемая кутикула, эпидермис, сплошной слой кольцевой мускулатуры, ленты продольной мускулатуры, щетинки. Целом. Строение и функционирование внутренних органов: пищеварительной, кровеносной систем, метанефридиев, половой системы. Нервная система и органы чувств. Отсутствие специальных органов дыхания. Пища и питание.

Размножение, "копуляция", роль пояска, формирование кокона и развитие в нем яиц. Бесполое размножение. Регенерация. Большое положительное значение олигохет в природе, в хозяйственной деятельности человека. Ч.Дарвин о пользе дождевых червей. Пресноводные олигохеты – кормовые организмы рыб, энхитреиды – объекты биотехнологии.

Класс Пиявки – Hirudinea. Большинство видов пиявок – эктопаразиты, питающиеся кровью других животных и небольшая группа – свободноживущие хищники. Особенности внешней морфологии: полимерные кольчатые черви с постоянным числом сегментов без щетинок. Деление тела на вторичные кольца, не совпадающие с истинными сегментами. Присоски. Редукция целома, рыхлая паренхиматозная ткань, заполняющая промежутки между внутренними органами. Особенности пищеварительной системы: глотка хоботных и челюстных пиявок, слюнные железы, гирудин медицинской пиявки, его функции, выросты средней кишки. Специфические черты организации кровеносной системы. Нервная система и органы чувств. Органы выделения. Гермафродитная половая система: спаривание, внутреннее оплодотворение яиц, образование коконов, прямое развитие.

Распространение пиявок. Роль их в природе и в деятельности человека (медицинская пиявка). Классификация.

Тип МОЛЛЮСКИ – MOLLUSCA

Моллюски – морские, пресноводные и реже – наземные беспозвоночные. Большинство моллюсков – симметричные животные, но части их присуща ассиметрия в строении тела. Отделы несегментированного тела: голова, туловище, нога. Мантия, мантийная полость, мантийный комплекс органов. Раковина у большинства видов моллюсков: цельная, двустворчатая, состоящая из пластинок. Редукция вторичной полости тела (целома), которая представлена околосоудной полостью и полостью, где расположены гонады (гоноцель); соединительная ткань, заполняющая все промежутки между органами.

Внутренняя организация: особенности строения и функционирования органов пищеварительной системы: радула, отделы кишечника, печень; пища и типы питания. Незамкнутая кровеносная система: сердце, его строение, перикардальная полость, сквозь сердце проходит кишка. Органы дыхания – первичные жабры, которые у ряда видов (пресноводных и наземных) заменены органами дыхания иного типа. Органы выделения – почки, их

строение, расположение в теле, функционирование. Нервная система, тип ее строения. Органы чувств. Репродуктивная система; раздельнополые и гермафродитные виды. Спиральное дробление яиц (сходство с кольчатыми червями); развитие с личиночной стадией трохофоры и велигера. Сходство раннего постэмбрионального периода развития моллюсков с кольчатыми червями.

Экология моллюсков, которые представляют одну из процветающих в настоящее время групп беспозвоночных, многочисленность их видов (около 150000) и биоразнообразие в морских, пресноводных и наземных экосистемах. Классификация.

Класс Хетодермоморфы – Chaetodermomorpha. Небольшая группа мелких морских моллюсков, лишенных раковины, с червеобразным телом, покрытым мантией. Внешний покров тела – хитиновая кутикула (производное эпидермиса) с закрепленными в ней заостренными чешуевидными пластинками, которые покрывают все тело. Отсутствие ноги и движение за счет мускулатуры тела. Органы дыхания – ктенидии. Отсутствие многих органов, характерных для моллюсков. Тип питания – детритофаги. Роющий образ жизни в мягких морских осадках. Раздельнополые.

Класс Бороздчатобрюхие или Неомениоморфные – Aplacophora или Neomeniomorpha. Примитивные морские моллюски, лишенные раковины, ноги и головы. Тело червеобразное, покрыто кутикулой с многочисленными известковыми шипами. Мантия, мантийная полость на заднем конце тела. Продольный ресничный желобок на брюшной стороне тела, движение моллюсков за счет ресничек. Гермафродиты. Хищники, питающиеся гидроидными полипами. Все виды морские, глубоководные.

Класс Панцирные или Хитоны – Loricata или Polyplacophora. Хитоны – морские моллюски, уплощенные в спинно-брюшном направлении, билатерально симметричные. Панцирь из 8 пластинок. Мантия, мантийная полость с ктенидиями. Отсутствие внутренностного мешка. Голова без глаз и щупалец. Сильно развитая мускулистая нога на брюшной стороне тела. Внутренние органы. Нервная система: окологлоточное нервное кольцо и две пары нервных стволов. Органы чувств. Репродуктивные органы: развита одна гонада. Раздельнополость. Развитие с личинкой трохофорой. Распространение. Места обитания. Пища.

Класс Моноплакофоры – Monoplacophora. Мелкие, глубоководные бентосные морские моллюски (известно 8 видов). Цельная коническая раковина. Слабое развитие головы без органов зрения. Округлая нога на брюшной стороне, окруженная мантийной полостью. Мантия. Системы внутренних органов. Нервная система. Органы чувств. Значение моноплакофор в выяснении путей эволюции раковинных моллюсков.

Класс Брюхоногие – Gastropoda. Наиболее многочисленный по числу видов класс. Асимметрия тела и раковины, выраженная в редукции правых органов мантийного комплекса и в спиральной закрученности внутренностного мешка (торсия). Общий план строения тела гастропод: хорошо развитая нога, плотное туловище, отчетливо выраженная голова, мантия и мантийная полость.

Раковина, ее строение, право- и лево-закрученные раковины, редукция раковины у ряда видов. Положение комплекса мантийных органов в связи с закручиванием раковины. Туловище (внутренностный мешок): строение внутренних органов и изменения, сопряженные со спиральным закручиванием внутренностного мешка в пищеварительной, дыхательной, кровеносной, выделительной, нервной, репродуктивной системах. Органы чувств. Эмбриональное и постэмбриональное развитие брюхоногих. Личинки: трохофора и парусник (велигер) у морских видов, прямое развитие у пресноводных и наземных видов.

Экология брюхоногих. Морские, пресноводные, наземные и паразитические виды. Места их обитания, пища, распространение, сезонные изменения в популяциях. Структура популяции: пространственная, временная, возрастная. Адаптивная радиация брюхоногих. Значение их в природных экосистемах и в деятельности человека. Промысловые виды, вредители растений промежуточные хозяева гельминтов. Классификация: Переднежаберные, Заднежаберные, Легочные

Класс Двустворчатые – *Bivalvia*. Основные особенности внешней морфологии двустворчатых моллюсков. Строение раковины, ее рост; размеры моллюсков. Соединение створок раковины со спинной стороны: лигамент, замок. Мускулы-замыкатели раковины. Мантийный комплекс органов, особенности мантийной полости, сифоны. Форма, строение и функционирование ноги, характер движения. Особенности строения внутренних органов. Размножение и развитие: личинки морских и пресноводных видов, образ жизни личинок. Экология: распространение, места обитания, малоподвижный бентосный образ жизни, фильтрационный тип питания. Роль двустворчатых в природных экосистемах: биофильтраторы, очищающие воду от органических загрязнений, участие в биологическом круговороте кальция. Значение в хозяйственной деятельности человека: источник перламутра и жемчуга, виды, использующиеся в пищу, их разведение и промысел. Вредные виды: древоточцы, камнеточцы, обрастатели судов, береговых построек, гидротехнических сооружений.

Класс Головоногие – *Cephalopoda*. Морские, крупных размеров моллюски, свободноплавающие очень подвижные планктонные хищники. Билатерально симметричные, выделяющиеся по сложности строения тела и поведению не только среди моллюсков, но и среди всех остальных беспозвоночных. Внешняя морфология: деление тела на голову и туловище, одетое снаружи мантией. Голова. Ее строение, щупальца, их форма, рот, глаза. Видоизменение ноги: щупальца и воронка; способ движения в толще воды, скорость движения. Раковина, ее строение и видоизменения у разных видов. Мантийная полость и комплекс мантийных органов.

Внутренняя морфология: кожа, мускулатура, полость тела, внутренний хрящевой скелет, особенности строения пищеварительной системы в связи с хищническим питанием, особая железа "чернильный мешок"; кровеносная и выделительная системы. Высокая степень развития нервной системы и органов чувств, особенно глаз с преобладанием сложно устроенного глазного бокала, но уступающего глазу позвоночных; органы свечения. Репродуктивная система: раздельнополость, половой диморфизм, оплодотворение яиц в мантийной полости самки. Способ переноса сперматофоров. Прямое развитие яиц. Экология: признаки приспособления головоногих к пелагическому (кальмары и другие) и бентосному (осьминоги и другие) образу жизни. Моноцикличность у большинства видов. Хроматофоры и быстрая смена окраски тела, имеющая защитное значение, секрет чернильного мешка. Огромное значение головоногих в экосистемах морей и океанов. Промысловые виды. Классификация: Четырехжаберные, Двужаберные.

Тип ЧЛЕНИСТОНОГИЕ - ARTHROPODA

Наиболее многочисленный тип среди всех остальных животных (свыше 1 500 000 видов). Основные морфологические признаки членистоногих: членистые конечности, выполняющие различные функции и дифференцированные по своему строению, гетерономно сегментированное тело, разделенное на тагмы. Наружный скелет – хитинизированная кутикула, ее строение, химический состав. Рост членистоногих, линьки. Внутреннее строение: мускулатура – отдельные пучки поперечно-полосатых мышечных волокон. Полость тела – миксоцель. Основные особенности строения и функционирования внутренних органов. Пищеварительная система, общие закономерности ее строения. Органы дыхания. Кровеносная система и гемолимфа. Органы выделения, разные типы их строения и функциональной активности в разных группах членистоногих. Нервная система: усложнение строения и функций головного мозга, концентрация ганглиев брюшной нервной цепочки, нейросекреторная функция, железы внутренней секреции. Органы чувств: органы зрения, их особенности и разнообразие органов чувств. Репродуктивные органы: раздельнополость, развитие прямое и с метаморфозом. Партеногенез. Классификация.

Подтип Жабродышающие – *Branchiata*. Первичноводные животные. Органы дыхания – жабры.

Класс Ракообразные – *Crustacea*. Морские, пресноводные, редко наземные животные. Билатеральная симметрия тела. Разнообразие размеров и формы тела. Деление сегментированного тела на 3 тагмы: голова, грудь, брюшко. Строение головы, органы чувств, акрон, постоянство числа головных сегментов, конечности головы. Различие числа сегмен-

тов груди и брюшка у разных видов, тельсон; конечности, их двуветвистость, строение, химический состав, функции, карапакс у ряда видов. Мускулатура. Особенности строения и функционирования внутренних органов ракообразных. Размножение и развитие, метаморфоз, типы личинок. Забота о потомстве.

Классификация: Жаброногие, Максиллоподы, Высшие раки.

Класс Трилобиты – *Trilobita*. Внешняя морфология (изучена по окаменелостям): два отдела тела – слитная голова и гомогенно сегментированное туловище. Билатеральная симметрия. Продольные борозды, делящие тело на 3 полосы. Одноветвистые членистые конечности, гомономные по своему строению. Развитие с метаморфозом, личинка протаспис. Трилобиты – одна из групп руководящих окаменелостей при определении геологического возраста пластов земной коры. Значение трилобитов в выяснении филогенетических взаимоотношений членистоногих.

Подтип Хелицеровые – *Chelicerata*. Преимущественно наземные, билатерально симметричные животные. Деление тела на два отдела: головогрудь и брюшко, морфологические особенности каждого отдела. Одноветвистые конечности: хелицеры, педипальпы, 4 пары ходильных ног на головогрудь. Хитиновая кутикула (экзоскелет). Внутреннее строение: пищеварительная система – ротовой аппарат, кишечник, слепые пищеварительные выросты средней кишки, печень; внешнее переваривание пищи и место окончательного переваривания – средняя кишка. Тип питания. Органы дыхания. Органы выделения. Кровеносная система. Нервная система. Органы чувств. Половая система: раздельнополые животные, развитие прямое и с метаморфозом.

Класс Паукообразные – *Arachnida*. Преобладающее большинство паукообразных – наземные хелицеровые. Наиболее многочисленный класс подтипа в современной фауне (98% всех хелицеровых). Признаки приспособления к наземному обитанию. Органы дыхания. Органы выделения. Половая система, особенности размножения.

Классификация. Основные отряды, отражающие широкое биоразнообразие паукообразных (Скорпионы, Сольпуги, Сенокосцы, Пауки, Клещи).

Подтип Трахейнодышащие – *Tracheata* (Тип Одноветвистые – *Uniramia*). Основные морфологические признаки: органы дыхания – парные трубчатые трахеи, открывающиеся наружу дыхальцами, все конечности одноветвистые. Деление тела на два отдела: голова (акрон и 3-4 слившихся сегмента) и сегментированное туловище с парами ходильных ног. Придатки головы: антенны и 3 пары ротовых конечностей (мандибулы и максиллы). Число, размеры и форма сегментов туловища, так же, как и число пар ходильных ног значительно варьирует в разных группах. Отличительная особенность трахейнодышащих – наземно-воздушных членистоногих – морфологические и физиологические адаптации к дефициту влаги.

Классификация и характеристика основных таксонов подтипа.

Класс Многоножки – *Myriapoda*. Преимущественно наземные животные с вытянутым червеобразным телом. Хорошо выраженное деление тела на голову, несущую органы чувств и ротовые конечности и туловище, гомономно сегментированное; каждый сегмент несет пару ходильных ног. Внешний покров тела – хитинизированная кутикула. Гиподермальный эпителий, кожные железы. Внутренние органы многоножек. Размножение и развитие. Тип питания, пища. Места обитания. Ночной образ жизни. Забота о потомстве. Распространение. Значение многоножек в природе, в процессах почвообразования. Классификация.

Класс Насекомые – *Insecta*. Основная особенность насекомых – наличие 3 пар ног, откуда название – *Hexapoda*. Внешняя морфология: деление тела на голову, грудь и брюшко. Слитная голова, грудь – 3 сегмента, брюшко – до 11 сегментов. Придатки головы: антенны, разнообразие их строения, функции, ротовые конечности и разнообразие их в зависимости от характера пищи. Сегменты груди: передне-, средне-, заднегрудь. Двигательные конечности, их строение, разнообразие конечностей в связи с приспособлением к разным средам обитания. Способность насекомых к полету: крылья, развитие крыльев, их строение, жилкование, механизм движения крыльев, крыловые мышцы, таксономическое значение крыльев, различающихся у насекомых разных таксонов. Брюшко, характер его сег-

ментов, рудиментарные конечности у ряда видов. Внешний покров: трехслойная кутикула, гиподерма, базальная мембрана, выросты на поверхности тела, функции внешнего покрова. Пигменты кутикулы и гиподермы, окраска насекомых: железы внешнего покрова, разнообразие их функций. Мускулатура насекомых. Жировое тело, органы свечения у ряда видов. Полость тела – миксоцель.

Внутренние органы: особенности строения и функционирования пищеварительной системы, наличие слюнных желез, пилорических придатков, связь с органами выделения мальпигиевыми сосудами. Разнообразие пищи насекомых и типов питания. Органы дыхания, кровеносная система, гемолимфа. Нервная система: сложная организация головного мозга и брюшной нервной цепочки, концентрация ганглиев. Нейросекреторные клетки, нейросекреты и их роль в гормональной системе насекомых; роль гормонов в осуществлении всех процессов жизнедеятельности, в развитии организма, роста насекомого, линьках.

Органы чувств, их многообразие, сложность строения и функционирования. Сенсиллы, органы зрения, слуха, хеморецепторы (органы обоняния, осязания, вкуса), органы, издающие звуки, механорецепторы. Строение глаз насекомых, их зрение, восприятие ультрафиолетовых лучей и поляризованного света, способность воспринимать магнитные поля, ультразвук, ультракороткие электромагнитные колебания. Органы размножения, их строение, раздельнополость, основные особенности эмбриогенеза. Постэмбриональное развитие: прямое и с метаморфозом. Неполный и полный метаморфоз крылатых насекомых. Личинки насекомых, особенности их роста, линька. Куколка, ее биологическое значение в онтогенезе насекомых с полным превращением. Происхождение метаморфоза насекомых.

Биология размножения. Количество яиц, откладываемых насекомыми. Обоеполюе размножение и партеногенез: чередование обоеполюх и партеногенетических поколений – гетерогония (тли), педогенез (двукрылые), полиэмбриония (наездники). Сезонный цикл развития насекомых, диапауза. Забота о потомстве. Поведение насекомых. Общественные насекомые.

Численность насекомых, количество видов, значение в природе и в деятельности человека. Насекомые – опылители цветковых растений: значение их в почвообразовательных процессах, в биологическом круговороте веществ. Виды насекомых, дающих человеку разнообразную продукцию, их разведение. Насекомые – вредители растений, паразиты животных и человека, переносчики возбудителей различных болезней животных и человека. Способы борьбы с вредными насекомыми.

Классификация насекомых.

Подкласс Первичнобескрылые – Apterygota. Примитивные по своей организации, сходные с многоножками, первичнобескрылые или скрыточелюстные насекомые: протуры, ногохвостки, двухвостки. Основные особенности их организации, образ жизни, приспособления к обитанию в почве.

Подкласс Крылатые насекомые – Pterygota. Деление на Древнекрылых (Paleoptera) и Новокрылых (Neoptera). Два отряда Древнекрылых: Поденки и Стрекозы; строение их крыльев, неспособность укладывать крылья на брюшке, наличие долго живущих и многократно линяющих личинок (наяды, нимфы), обитающих только в воде, дышащих с помощью трахейных жабр.

Новокрылые насекомые, способные укладывать крылья поверх брюшка. Три группы их отрядов:

1. Ортоптероидные – насекомые с неполным превращением, с грызущим ротовым аппаратом, с метамерным расположением ганглиев брюшной нервной цепочки; образ жизни личинок близок к таковому имаго: Таракановые, Термиты, Прямокрылые.
2. Насекомые с неполным метаморфозом, но у них наиболее значительная перестройка организма происходит на последних стадиях развития личинок: Пухоеды, Вши, Равнокрылые, Клещи.
3. Насекомые с полным превращением: в онтогенезе имеются личинки, куколки, имаго: Жуки, Перепончатокрылые, Сетчатокрылые, Двукрылые, Блохи, Ручейники, Чешуекрылые.

Краткие сведения об особенностях насекомых каждого отряда (подробное изучение отрядов насекомых – задача летней полевой практики).

Происхождение насекомых, основные пути их эволюции. Происхождение и пути эволюции беспозвоночных типа Членистоногие, филогенетические взаимоотношения таксонов внутри типа.

Тип ИГЛОКОЖИЕ – ECHINODERMATA

Исключительно морские донные животные; радиальная пятилучевая симметрия, характерная для взрослых животных (морские звезды, морские ежи, морские лилии, офиуры). Голотурии – билатерально симметричные иглокожие. Целомические вторичноротые животные. Разнообразие формы и размеров тела, разнообразие окраски; прикрепленные и ползающие животные, не имеющие дифференцированной головы. Внешнее строение: оральная и аборальная стороны тела, лучи (радиусы) и интеррадиусы. Строение стенки тела, внутренний скелет из известкового материала (пластинки). Полость тела – целом, состоящий из двух парных частей.

Органы движения – амбулакральная (водно-сосудистая) система. Пищеварительная система. Органы дыхания. Кровеносная система, ее строение, функции: псевдогемальная система. Отсутствие специализированных органов выделения. Нервная система, примитивность ее строения, органы чувств. Половая система, раздельнополость. Особенности дробления яиц: полное, равномерное, детерминированное дробление. Развитие, типичное для вторичноротых животных, со сложным метаморфозом. Билатерально симметричная личинка, специфичная для каждой группы иглокожих. Общая для всех иглокожих ресничная личинка диплеврула.

Классификация иглокожих.

Подтип Пальматозои – Palmatozoa

Класс Морские лилии – Crinoidea. Криноидеи – наиболее древняя среди современных иглокожих группа, сохранившая предковый тип строения и ориентировки тела. Строение тела, особенности формы, размеров и функционирования рук и стебелька. Питание. Морские лилии – ныне вымирающая группа иглокожих, расцвет которой относился к палеозойской и мезозойской эрам.

Подтип Элеутерозои – Eleutherozoa

Свободноподвижные высшие современные иглокожие, обращенные оральным полюсом тела к субстрату (дну) и аборальным – кверху.

Класс Морские звезды – Asteroidea. Звездообразная форма тела, уплощенного в орально-аборальном направлении. Особенности внешнего и внутреннего строения; особенности движения, питания и переваривания пищи. Места обитания, чувствительность к степени солености воды, распространение. Высокая способность к регенерации утраченных частей тела.

Класс Офиуры – Ophiuroidea. Сходны морфологически с морскими звездами. Отличительные черты: лучи отделяются от центрального диска резко, они тонкие, длинные, подвижные, окраска тела яркая, пестрая. Способность к бесполому размножению. Люминесценция у многих видов.

Класс Морские ежи – Echinoidea. Бентосные, шаровидные или уплощенные малоподвижные иглокожие. Скелет – жесткий панцирь из плотно соединенных друг с другом известковых пластинок, несущих подвижные иглы. Сложный аппарат "аристотелев фонарь". Питание и пища морских ежей.

Класс Голотурии – Holoturioidea. Билатерально симметричные, мешковидной или червеобразной формы, малоподвижные или сидячие животные. Раздельнополые и гермафродитные виды. Забота о потомстве. Промысловые виды голотурий.

Происхождение, филогения и пути эволюции иглокожих.

Тип ПОГОНОФОРЫ - POGONOPHORA

Общее представление о типе погонофор – билатерально симметричных червеобразных морских прикрепленных (сидячих) животных крупных размеров. Внешняя морфология: метамерная сегментация, хитиновые или белковые трубки, внутри которых находится червь; деление тела на 4 отдела: головная лопасть с многочисленными щупальцами (жаб-

ры); короткий железистый отдел; туловищный, сильно вытянутый в длину отдел; короткий прикрепительный отдел; щетинки и ресничные полосы на поверхности тела. Внутреннее строение: стенка тела – кутикула, эпидермис, кольцевые и продольные мышцы; первичная полость тела – схизоцель, отсутствие целомического эпителия. Отсутствие пищеварительной системы, питание за счет внутриклеточных симбионтов – хемоавтотрофных бактерий (достоверно доказано для многих видов погонофор). Замкнутая кровеносная система, сердце в перикардальной полости, в головной лопасти. Органы дыхания – жаберы. Органы выделения – метанефридии. Нервная система: головной мозг и один продольный ствол (брюшной) без ганглиев. Раздельнополые животные; оплодотворение яиц и развитие личинок в полости трубки женской особи.

Экология: глубоководные, исключительно морские животные, многие виды живут вблизи подводных гидротермальных и других типов источников. Экология и другие особенности погонофор изучены недостаточно.

Тип ХОРДОВЫЕ - CHORDATA

Общая характеристика типа. Специфические черты организации и признаки, общие с некоторыми беспозвоночными животными (вторичная полость тела, вторичный рот, метамерия и т. д.). Место хордовых среди других типов животного царства. Значение хордовых в природе и жизни людей.

Подтип 1. Бесчерепные - Acrania. Общая характеристика подтипа. Бесчерепные как наиболее примитивные хордовые. Организация бесчерепных на примере ланцетника. Приспособительные особенности строения у обыкновенного и глубоководного ланцетников в связи с особенностями условий обитания и образа их жизни. Развитие ланцетника как отражение меняющихся условий существования и иллюстрация наиболее типичного развития хордового животного.

Подтип 2. Личиночдохордовые или Оболочники (Urochordata или Tunicata). Особенности морфологии и анатомии разных форм оболочников. Основные направления специализации. Систематика. Характер онтогенеза и филогенеза. Личиночдохордовые как пример регрессивной эволюции.

Положение бесчерепных и личиночдохордовых в системе. Происхождение и направление эволюции низших хордовых. Особенности филогенетических отношений бесчерепных и оболочников. Значение работ А. О. Ковалевского, А. Н. Северцова, И. И. Мечникова.

Подтип 3. Позвоночные или Черепные (Vertebrata или Craniota).

Раздел 1. Бесчелюстные - Agnatha

Характерные морфологические признаки. Основные направления специализации. Образ жизни.

Класс Круглоротые - Cyclostomata. Анатомио - морфологическая и биологическая характеристика круглоротых как наиболее примитивных современных позвоночных. Изменения организации в связи с меняющимися условиями жизни. Развитие миноги.

Подкласс 1. Миноги. Подкласс 2. Миксины. Особенности организации и биологии. Распространение и хозяйственное значение.

Сопоставление круглоротых с вымершим надклассом щитковых.

Раздел 2. Челюстноротые - Gnathostomata

Надкласс 1. Рыбы - Pisces. Характеристика рыб как первичных водных челюстноротых. Развитие челюстей и парных конечностей. Прогрессивные особенности морфологии и поведения в связи с условиями существования.

Класс 1. Хрящевые рыбы - Chondrichthyes. Общая характеристика хрящевых рыб как группы, сочетающей признаки низшей организации (хрящевой скелет, жаберный аппарат и др.) с прогрессивным направлением развития нервной системы, усложнением поведения, размножения и эмбрионального развития.

Подкласс 1. Пластинчатожаберные. Основные черты строения и экологии пластинчатожаберных.

Надотряд 1. Акулы. Надотряд 2. Скаты. Их характеристика в связи с приспособлением к пелагическому и придонному образу жизни. Основные виды, экология, промысловое значение.

Подкласс 2. Цельноголовые. Основные черты организации и экологии.

Класс 2. Костные рыбы - Osteichthyes. Общая характеристика костных рыб как высшей группы надкласса. Ее многочисленность и многообразие в связи с различными условиями существования. Систематика.

Подкласс 1. Лучеперые. Наиболее многочисленная и разнообразная группа костных рыб. Особенности организации. Систематика.

Надотряд 1. Палеониски - Palaeonisci. Исходная группа лучеперых рыб, представленная ископаемыми формами. Особенности организации в связи с условиями становления группы.

Надотряд 2. Ганоидные - Ganoidea. Древние лучеперые рыбы; краткая характеристика. Отряды: Осетрообразные, Панцирные шуки, Многоперы, Амии.

Надотряд 3. Костистые рыбы - Teleostei. Наиболее прогрессивная ветвь надкласса рыб. Основные отряды: сельдеобразные, лососеобразные, карпообразные, угреобразные, щукообразные, сарганообразные, колюшкообразные, окунеобразные, тресковые, камбаловые, углобрюхообразные и др. Основные семейства, их признаки, экология, биология, поведение, распространение, хозяйственное значение и охрана.

Подкласс 2. Лопастеперые рыбы - Sarcopterygii.

Надотряд 1. Кистеперые рыбы - Crossopterygii. Древняя, почти целиком вымершая группа. Особенности организации в связи со своеобразием условий жизни в пресных водоемах в конце палеозоя. Значение кистеперых рыб для выяснения вопроса о происхождении наземных позвоночных. Современные кистеперые

Надотряд 2. Двоякодышащие - Dipnoi. Древняя группа костных рыб. Основные черты специализации, образ жизни. Степень приспособленности к легочному дыханию в разных отрядах. Распространение и экология. Значение группы для решения вопроса о происхождении наземных позвоночных.

Филогения низших черепных. Вероятные филогенетические связи низших черепных с бесчерепными. Две ветви в развитии черепных: бесчелюстные и челюстноротые.

Экология рыб. Условия жизни в водной среде. Основные физические и химические показатели. Характеристика зон морей и океанов. Пресные водоемы. Экологические группы рыб: пелагические, придонные, литорально-прибрежные, абиссальные, рыбы коралловых рифов. Особенности их организации. Примеры адаптаций. Типы питания: nektonoedы, planktonoedы, bentosoedы, хищные, растительноядные, др. типы питания. Характер и биологическое значение кормовых миграций. Основные биологические циклы в жизни рыб и в связи с этим характер географического распространения. Рост и возраст. Возрастные признаки. Особенности размножения, характер нерестовых миграций, распространение.

Поведение рыб. Кормодобывательное. Роль отношений хищник - жертва. Оборонительное. Территориальное. Формы проявления территориальных отношений у разных видов. Биологическое значение их. Брачное поведение. Иерархические отношения и система доминирования у некоторых видов. Биологическая роль этих отношений. Формы охраны потомства. Формы стайной организации рыб. Значение эффекта группы. Системы коммуникаций у разных рыб и их биологическое значение.

Промысловое значение рыб. Биологические основы рыбного хозяйства; выявление сырьевой базы рыболовства, промысловая разведка, биологические основы приемов добычи. Современная техника рыболовства. Воспроизводство сырьевой базы рыбной промышленности, мелиорация рыбных угодий, рыборазведение, акклиматизация и охрана рыб. Особенности поведения рыб в местах постановки орудий лова.

Рыбы "Красной книги" и меры по охране редких и ценных промысловых видов.

Надкласс 2. Четвероногие, или наземные позвоночные - Tetrapoda

Важнейшие особенности организации в связи с легочным дыханием и передвижением по суше.

Класс 1. Земноводные - Amphibia

Общая характеристика класса в связи с земноводным образом жизни. Основные черты организации в зависимости от условий существования. Строение и функционирование

главнейших систем органов. Размножение и развитие. Последовательная смена типов строения в связи с изменениями условий жизни (на примере метаморфоза лягушки).

Систематика земноводных

Подкласс 1. Дугопозвонковые - Apsidospondyli

Отряд 1. Бесхвостые - наиболее многочисленная и широко распространенная группа.

Подкласс 2. Тонкопозвонковые - Lepospondyli

Отряд 2. Хвостатые - наименее специализированная группа.

Отряд 3. Безногие - наиболее специализированная группа.

Происхождение земноводных. Условия существования в девонском, каменноугольном и пермском периодах. Появление стегоцефалов, их связь с рыбами и современными земноводными.

Экология и практическое значение земноводных. Зависимость распространения амфибий от условий существования. Экологические группы: водные, водно-наземные, наземно-водные, древесные, подземно-роющие. Особенности их организации. Примеры идиоадаптаций. Особенности размножения в различных условиях (наружное и внутреннее оплодотворение, яйцевиворождение, примеры живорождения). Явление неотении. Забота о потомстве. Типы питания в разных средах. Возрастные особенности питания. Значение амфибий для сельского, лесного, рыбного и охотничьего хозяйства. Земноводные - экспериментальные, лабораторные животные.

Поведение земноводных. Способы кормодобывания. Брачное поведение, охрана потомства. Характер коммуникаций и их биологическое значение.

Земноводные "Красной книги" и меры по охране редких и исчезающих видов.

Класс 2. Пресмыкающиеся - Reptilia

Характеристика рептилий как низших амниот. Приспособительные к наземному существованию особенности организации рептилий (кожные покровы, скелет, нервная система, внутренние органы). Особенности развития, появление яйцевых и зародышевых оболочек как результат приспособления к размножению на суше.

Систематика пресмыкающихся

Подкласс 1. Анапсиды. Отряд . Черепахи. Древняя и специализированная группа. Особенности организации. Распространение, экология, биология. Подотряды.

Подкласс 2. Лепидозавры. Отряд 1. Клювоголовые - древние рептилии. Особенности организации. Характер распространения. Отряд 2. Чешуйчатые. Наиболее многочисленная и многообразная группа рептилий. Подотряды: ящерицы, змеи и хамелеоны. Главнейшие представители. Распространение и биология.

Подкласс 3. Архозавры. Отряд. Крокодилы. Наиболее высокоорганизованные рептилии. Приспособительные черты строения в связи с полуводным образом жизни. Биология и распространение.

Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Условия существования в конце палеозоя и в мезозое. Причина быстрого развития рептилий и доминирующего положения их в мезозое. Разнообразие древних пресмыкающихся. Причины вымирания большинства групп рептилий.

Экология и хозяйственное значение пресмыкающихся. Условия существования и особенности географического распространения. Экологические группы: наземные, подземно-роющие, древесно-лазающие, приспособление к полету, водные. Признаки специализации. Примеры идиоадаптаций. Питание и приспособления к роду пищи. Приспособления для защиты и нападения. Отношение рептилий к абиотическим факторам среды. Размножение. Типы размножения и условия среды. Экология, биология и географическое распространение ядовитых змей. Основные морфологические признаки, характер ядовитых желез и действия яда. Биологическое и практическое значение яда. Значение рептилий для человека.

Поведение рептилий. Кормодобывательное поведение в связи с разнообразными типами питания. Формы территориального и оборонительного поведения. Биологическая роль. Брачное поведение и охрана потомства.

Рептилии "Красной книги" и меры по охране редких и исчезающих видов.

Класс 3. Птицы - Aves

Общая характеристика птиц как прогрессивной ветви позвоночных, приспособившихся к полету. Особенности организации в связи с приспособлением к наземному и воздушному образу жизни. Гомотермность и особенности терморегуляции. Голосовой аппарат и его функции. Особенности строения яйца и развития зародыша.

Систематика птиц

Подкласс 1. Ящерохвостые.

Подкласс 2. Настоящие птицы (веерохвостые). Надотряды: Зубастые, Килегрудые птицы. Их характерные черты. Общее распространение и многообразие. Основные отряды: африканские страусы, нандуобразные, казуарообразные, киви, пингвины, гагарообразные, поганки, веслоногие, аистообразные, гусиные, дневные хищники, куриные, гоацины, журавлеобразные, ржанкообразные, голуби, кукушки, попугаи, козодой и длиннокрылые, дятловые, воробьиные.

Происхождение и филогения птиц. Условия существования и географическое распространение. Экологические группы птиц: бегающие, околоводные, водные, древесно-лазающие, древесные. Типы питания, их разнообразие. Основные направления специализации. Размножение. Явление моногамии, полигамии и полиандрии. Экологические типы гнездования: наземные, кустарниковые, древесные - открыто и закрыто гнездящиеся, норники. Биологические типы: одиночно гнездящиеся, колониально гнездящиеся. Биологические типы развития: птенцовые и выводковые. Линька. Оседлость, кочевки. Дальние миграции: причины перелетов; характер и пути перелетов. Места и условия зимовок. Понятие "разорванный ареал". Гнездовой и зимний ареалы. Кольцевание птиц и его значение для изучения перелетов и других сторон жизни птиц. Изучение сезонных миграций с помощью радиолокаторов.

Поведение птиц. Территориальное поведение. Формы проявления территориальных отношений у разных видов. Биологическое значение этих отношений. Пространственная структура популяций птиц. Интенсивный тип использования территории. Поведение при размножении. Брачное поведение и его видотипичные формы. Гнездостроение и видовой стереотип. Проявление пластичности при гнездостроении. Формы групповой организации птиц. Иерархия и система доминирования. Биологическая роль. Кормодобывательное поведение. Его видоспецифичность. Формы проявления пластичности при добывании корма. Голосовое поведение птиц и его биологическое значение.

Хозяйственное значение птиц. Основные черты жизнедеятельности птиц, определяющие их хозяйственное значение. Биocenотическое значение птиц (например, в опылении и расселении растений). Птицы как истребители вредных животных. Охрана, привлечение и увеличение численности полезных птиц. Роль заповедников. Направленное воздействие на фауну птиц. Эпизоотическое и эпидемиологическое значение птиц. Роль перелетных птиц в распространении арбовирусов. Проблема столкновений птиц с самолетами. Важнейшие охотничье-промысловые группы и их использование. Происхождение домашних птиц.

Птицы "Красной книги" и меры по охране редких и исчезающих видов.

Класс 4. Млекопитающие - Mammalia

Общая характеристика класса млекопитающих как высших позвоночных животных. Обзор организации и основных черт жизнедеятельности. Прогрессивные признаки центральной нервной системы. Особенности строения и функций мозга у разных экологических групп. Механизмы терморегуляции. Характерные черты организации в связи с различием условий существования. Примеры идиоадаптаций. Формы эмбрионального развития. Плацента и ее значение в филогении животных. Типы плацент в связи с особенностями экологии млекопитающих.

Подкласс 1. Первозвери или яйцекладущие (Prototheria)

Черты организации, сближающие их с рептилиями. Особенности развития. Географическое распространение и экология.

Подкласс 2. Настоящие, или живородящие, звери (Theria)

Основные отличительные черты организации.

Инфракласс 1. Низшие звери Metatheria. Характерные морфологические и биологические особенности сумчатых. Развитие. Геологическая древность и современное распространение сумчатых. Многообразие современных австралийских сумчатых и причины этого явления.

Инфракласс 2. Плацентарные, или высшие, звери Placentalia. Быстрый расцвет и специализация высших млекопитающих в третичный период. Прогрессивные особенности организации, Основные отряды: Насекомоядные, Рукокрылые, Неполнозубые, Ящеры, Грызуны, Зайцеобразные, Хищные, Ластоногие, Китообразные, Хоботные, Сиреновые, Парнокопытные. Непарнокопытные, Приматы.

Происхождение и филогения млекопитающих. Происхождение млекопитающих. Основные линии исторического развития. Явления конвергенции между сумчатыми и плацентарными и их причины.

Экология и биология млекопитающих. Географическое распространение и условия существования. Экологические группы: наземные, подземно-роющие, древесно-лазающие, летающие, околотовные, водные. Особенности организации в связи с условиями существования. Примеры идиоадаптаций. Приспособления к климатическим факторам среды: температуре, свету, влажности. Питание: полифаги, монофаги. Годовые биологические циклы. Размножение, кочевки, миграции, линька. Приспособления к переживанию неблагоприятных условий: спячка, ожирение, запасание корма. Формы постэмбрионального развития, биологическое значение и особенности экологии: зрелорождающиеся и незрелорождающиеся.

Поведение млекопитающих. Территориальное поведение. Пространственная структура популяций. Животные с интенсивным и экстенсивным типом использования территории. Формы проявлений территориальных отношений у различных видов. Биологическое значение этих отношений. Форма иерархических отношений. Эффект групповой организации. Стадность. Система доминирования - подчинения. Биологическое значение. Размножение и иерархия. Брачное поведение как видоспецифический признак. Оборонительное поведение и его биологическое значение. Запаховые апелленты, аттрактанты, телергоны. Их роль в территориальном и половом поведении. Родительское поведение.

Млекопитающие "Красной книги" и меры по охране редких и исчезающих животных.

Хозяйственное значение. Промысловые звери. Пушной, дичный, морской зверобойный промыслы. Биологические основы ведения и значение в народном хозяйстве. Охрана и акклиматизация полезных видов. Клеточное пушное звероводство. Пантовое оленеводство. Млекопитающие - истребители вредителей сельского и лесного хозяйства. Эпизоотическое и эпидемиологическое значение млекопитающих. Биологические основы борьбы с вредными видами. Домашние животные, их происхождение; биологические предпосылки одомашнивания млекопитающих.

Позвоночные животные местного края. Основные черты природной обстановки края. Видовой состав позвоночных и его особенности. Полезные и вредные виды. Воздействие на фауну позвоночных животных.

Сравнительно-анатомический обзор организации хордовых. Задачи сравнительной анатомии, ее значение для оценки проблем эволюционной морфологии. Ведущие особенности организации и общие тенденции развития основных систем органов: кожных покровов, скелета, нервной системы, органов чувств, пищеварительной системы, органов дыхания, кровеносной системы, мочеполовой системы, органов внутренней секреции.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. ЭБС «Лань» – <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Юрайт» - <https://urait.ru/>; ЭБС «Руконт» – [https://lib.rucont.ru/search](https://lib.rucont.ru/search;);
3. eLibrary.ru – <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>;

4. Справочно-правовая система «Консультант +» – <https://www.consultant.ru/>;
5. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>;
6. Электронная библиотека Сибирского Федерального Университета <https://bik.sfu-kras.ru/>;
7. ИРБИС64+электронная библиотека – http://5.159.97.194:8080/web/?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=GUEST;
8. База данных по позвоночным животным России (в том числе рыбам) [Электронный ресурс]. URL / <http://www.sevin.ru/vertebrates/>
9. Список баз данных по биоразнообразию - List of biodiversity databases [Электронный ресурс]. URL / <https://ru.qaz.wiki/wiki/Listofbiodiversitydatabases> (свободный доступ).
10. База данных с информацией и изображениями около 33 200 видов и подвидов рыб. [Электронный ресурс]. URL / <https://www.fishbase.se/search.php>
11. База данных видов СИТЕС. [Электронный ресурс]. URL / <https://cites.org/eng/app/appendices.php>
12. База данных по личинкам рыб. [Электронный ресурс]. URL / <http://www.larvalbase.org>
13. База данных по систематике и таксономии рыб. Каталог рыб Эшмейера. [Электронный ресурс]. URL / <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>

6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 – Свободно распространяемое ПО;
3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2026;
4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
5. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – Свободно распространяемое ПО;
6. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.
7. Яндекс (Браузер / Диск) - Свободно распространяемое ПО.

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Разведение, генетика, биология и водные биоресурсы» Направление подготовки 35.03.08 "Водные биоресурсы и аквакультура"
 Дисциплина «Зоология».

Вид занятия	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
ОСНОВНАЯ										
Лекции, ЛЗ СРС	Зоология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по агрономическим и зооветеринарным специальностям	Г. И. Блохин, В. А. Александров	Санкт-Петербург : Лань,	2026	+	-	+	-	25	URL: https://e1an-book.com/book/489380
Лекции, ЛЗ СРС	Зоология позвоночных животных : учебное пособие для вузов.	С. А. Козлов, А. Н. Сибен, А. А. Лящев.	Санкт-Петербург : Лань,	2026	-	+	-	-	25	URL: https://e1an-book.com/book/436310
Лекции, ЛЗ СРС	Практикум по зоологии,..	Г. И. Блохин, Т. В. Блохина.	Санкт-Петербург : Лань	2023	-	+			25	URL: https://e1an-book.com/book/352328

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Лекции, ЛЗ СРС	Зоология позвоночных : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология"	Ф. Я. Держинский, Б. Д. Васильев, В. В. Малахов.	М. : Академия	2013.	+		+		25	47
Лекции, ЛЗ СРС	Практикум по зоологии : учебное пособие .	Т. А. Дауда, А. Г. Коцаев.	Санкт-Петербург : Лань,	2014	-	+	-	-	25	URL: https://e.lan-book.com/book/53677
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Лекции, ЛЗ СРС	Лабораторный практикум по зоологии позвоночных: учебное пособие	В. М. Константинов и др.	М. : Академия	2004	+	-	+	-	25	25
Лекции, ЛЗ СРС	Зоология беспозвоночных: учебник для студентов высших учебных заведений]	И.Х.Шарова	М. : Владос	2002	+	-	+	-	25	82

Директор Научной библиотеки

Р.А. Зорина

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- тестирование;
- письменные домашние задания;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение рисунков;
- заполнение сравнительных таблиц;
- защита лабораторных работ (тестирование);
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Используется модульно-рейтинговая оценка знаний. (см. ниже табл.)

Дополнительные баллы:

- 1) исследовательская работа с последующим написанием статьи и выступлением на студенческой конференции - 20-25 баллов;
- 2) дополнительные рефераты с защитой - до 10 баллов.

Все виды учебных работ должны быть выполнены в установленные, предусмотренные графиком учебного процесса.

При изучении каждой модульной единицы дисциплины проводится текущий контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Текущий контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий по основному расписанию

В фонде оценочных средств по дисциплине «Зоология», детально прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации.

Модуль считается сданным, при условии получения студентом не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра суммируются баллы текущей аттестации, подсчитываются дополнительные баллы и принимается решение о допуске студента к выходному контролю или освобождению от его сдачи.

Если студент желает повысить рейтинговую оценку по дисциплине в данном календарном модуле, то он обязан заявить об этом преподавателю на итоговом контроле.

Дополнительная проверка знаний осуществляется преподавателем в течение недели после итогового контроля, при этом преподаватель должен ориентироваться на те темы дисциплины, по которым студент набрал наименьшее количество баллов. Полученные баллы учитываются при определении рейтинговой оценки по календарному модулю.

Если студент во время дополнительной проверки знаний не смог повысить рейтинговую оценку, то ему сохраняется количество баллов, набранных ранее в течение календарного модуля.

Студенту, не набравшему минимального количества рейтинговых баллов в календарном модуле (60) до итогового контроля, т.е. получившему «неудовлетворительно», предоставляется возможность добора баллов по дисциплинарным модулям в течение двух недель после окончания календарного модуля. При возникновении конфликтных ситуаций, по заявлению студента, отчет по задолженностям может приниматься другим преподавателем (по назначению заведующего кафедрой) или конфликтной комиссией в составе заведующего кафедрой и не менее двух назначенных им преподавателей.

**РЕЙТИНГ-ПЛАН
по дисциплине «Зоология»**

Модуль	Тема	Перечень рисунков	Ко- ли- че- ств о лен т	Дата	Кол-во баллов за модуль																						
					Все го	В том числе																					
						Кон- троль по мо- дулю	За СРС																				
							Теку- щий кон- троль	Ри- сун- ки	Таб- ли- ца																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																		
1 семестр Беспозвоночные																											
I	Вводное занятие	1. Амеба протей 2. Эвглена зеленая 3. Трипаносома 4. Инфузория туфелька 5. Цикл развития споровиков (на примере кокцидии или малярийного плазмодия) 6. Строение губки 7. Поперечный разрез кишечнополостного (на примере гидры) 8. Продольный разрез кишечнополостного (на примере гидры) 9. Цикл развития кишечнополостных	2	1	сен- тябрь																						
	Тип Простейшие. Общая характеристика			1																							
	Саркодовые		2	1							Ок- тябрь	35	20		4	4											
	Жгутиковые			1																							
	Споровики		2	1													но- ябрь	35	13		4	3					
	Ресничные			1																							
	Тип Губки		2	1																			но- ябрь	35	13		4
Тип Кишечнополостные	1																										
КОЛЛОКВИУМ	2	1	но- ябрь	35	13		4	3																			
II	Тип Плоские черви. Общая характеристика	10. Строение молочной планарии (поперечный срез) 11. Цикл развития печеночного сосальщика 12. Цикл развития цепня (вооруженного или невооруженного) 13. Цикл развития лентеца широкого 14. Типы финн 15. Срез круглого червя (на примере аскариды) 16. Яйца аскариды							2	1	но- ябрь	35	13	4	3												
	Ресничные									1																	
	Сосальщико								2	1						но- ябрь	35	13	4	3							
	Ленточные черви									1																	
Тип Круглые черви	2	1							но- ябрь	35											13	4	3				
Тип Кольчатые чер-		1																									

	ви	17. Параподии кольчатого червя								
	КОЛЛОКВИУМ	18. Срез кольчатого червя (на примере дождевого)	2	1	де-кабрь					
II I	Тип Членистоногие.	19. Анатомия рака		1					до 1	
	Общая характеристика.	20. Конечности ракообразных								
	Ракообразные	21. Анатомия паука	2	1			17		3	
	Паукообразные	22. Ротовые конечности паука								
	Насекомые	23. Цикл развития иксодового клеща		1						
	Тип Моллюски.	24. Анатомия насекомого								
	Тип Иглокожие	25. Циклы развития оводов (подкожного, желудочного, полостного)	Самостоятельное изучение							
КОЛЛОКВИУМ	26. Ротовые аппараты насекомых	2	1							
		27. Анатомия моллюска								
		28. Анатомия морской звезды				30			4	
Контрольная работа: 61-72 – удовлетворительно; 73—86 – хорошо; 87-100 - отлично										
2 семестр Хордовые										
I V	Тип Хордовые.	1. Внутреннее строение ланцетника	2	1	март					
	Общая характеристика Личиночно-хордовые, бесчерепные	2. Внутреннее строение асцидии								
	Класс Круглоротые	3. Внутреннее строение миноги	2	1						
	Класс Хрящевые рыбы (акулы, скаты, химеры)	4. Внутреннее строение акулы								
Класс Костные рыбы	5. Внутреннее строение костистой рыбы	2	1						до 1	
Ганоидные рыбы	6. Кровеносная система рыб									
Костистые рыбы										
	КОЛЛОКВИУМ		2	1	Апрель	35	20		4	4
V	Класс Земноводные	7. Внутреннее строение лягушки		1						
	Хвостатые	8. Скелет лягушки								
	Бесхвостые	9. Кровеносная система лягушки								

	Класс Пресмыкающиеся (Черепашки, Ящерицы, крокодилы)	10. Жизненный цикл земноводных 11. Внутреннее строение ящерицы 12. Скелет ящерицы 13. Кровеносная система ящерицы 14. Жизненный цикл з ящерицы	2	1	апрель			до 1		
	КОЛЛОКВИУМ		2	1	апрель					
V I	Класс Птицы (килевые, бескилевые)	15. Внутреннее строение птицы 16. Скелет птиц		1	Май июнь	20	14		3	3
	Рыбы	17. Кровеносная система птиц	2							
	Земноводные	18. Жизненный цикл птиц								
	Пресмыкающиеся	19. Внутреннее строение млекопитающего								
	Птицы	20. Скелет млекопитающего								
	Млекопитающие КОЛЛОКВИУМ	21. Кровеносная система млекопитающего								
ЭКЗАМЕН – 40 баллов		60 баллов – допуск к экзамену; 61-72 – удовлетворительно; 73—86 – хорошо; 87-100 - отлично								

В случае сдачи экзамена в традиционной форме, сумма баллов, полученная в семестре суммируется с баллами, полученными на экзамене (но не более 100): За удовлетворительно – 1-13; хорошо – 14-26; отлично – 27-40

Дисциплина считается освоенной при наборе не менее 60 баллов.

Градации оценки по экзамену:

60-72 балла для оценки «удовлетворительно»

73-86 балла для оценки «хорошо»

87-100 баллов для оценки «отлично».

Если в течение двух недель студент не набрал необходимого количества баллов для получения положительной оценки, то назначается комиссия по приему академических задолженностей с обязательным участием заведующего кафедрой и директора института (его заместителя).

При отсутствии необходимого количества баллов для получения положительной оценки, или недостаточного количества баллов на оценку, на которую претендует студент, он направляется на экзамен, проводимый традиционным способом в день, указанный в расписании экзаменов. Студент устно отвечает на теоретические вопросы, указанные в экзаменационном билете. Перечень примерных вопросов к экзамену размещен на LMS Moodle в рубрике «Вопросы к экзамену» по адресу <https://e.kgau.ru/mod/page/view.php?id=22045>.

Критерии оценивания устного ответа на экзамене:

— **Оценки «отлично»** заслуживает студент, обнаруживающий всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

— **оценки «хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

— **оценки «удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

— **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

В случае сдачи экзамена в традиционной форме, сумма баллов, полученная в семестре суммируется с баллами, полученными на экзамене (но не более 100): За удовлетворительно – 1-13; хорошо – 14-26; отлично – 27-40

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает учебные аудитории для проведения всех видов контактной и самостоятельной работы по дисциплине, предусмотренных учебным планом и содержанием рабочей программы дисциплины.

Учебная аудитория: Специализированная мебель: доска поворотная ДП-12 напольная для написания мелом и фломастером (1400x2000 мм); стол демонстрационный – 1; стол преподавателя – 1; стул-кресло – 1; столы аудиторные двухместные – 14 шт.; стулья аудиторные – 26 шт.; шкафы с застекленными дверями – 3 шт.; тумбочки – 4 шт. Лабораторное оборудование: микроскопы МБС-10; микроскопы Микмед-5 биноккулярный

вар. 2. Наглядное пособие – микропрепараты «Зоология», в наборе, 10 луп микробиологических МБС-10. Набор лабораторных инструментов (скальпели, ножницы, пинцеты, пипетки), набор лабораторной посуды (колбы, предметные стекла, пипетки, чашки Петри), лотки металлические. Жидкостные препараты по зоологии беспозвоночных и позвоночных (более 50 экз.). Скелеты по каждому классу позвоночных, наглядные атласы-пособия по каждому изучаемому типу. Зоомузей с чучелами и скелетами, черепами позвоночных животных (более 150 экспонатов), стационар с лабораторными животными

Помещение для самостоятельной работы: Компьютерная техника 4 шт. с подключением к сети интернет, принтер HP 2 шт., столы, стулья, учебно-методическая литература.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послушу:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> • в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углублен-

ное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработали:

Владышевская Л.П. к.б.н., доцент

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Зоология»
для подготовки бакалавров института ПБиВМ
ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» по направлению подготовки
35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура», представленную автором
канд. биол. наук, доцентом Владышевской Л.П.

Дисциплина **Зоология** является базовой в учебном плане по направлению подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура». Дисциплина реализуется в институте Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой Разведения, генетики, биологии и водных биоресурсов.

Настоящая программа разработана в соответствии с требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.08 "Водные биоресурсы и аквакультура". Структура рабочей программы соответствует рекомендациям по разработке рабочих программ, оформлена в соответствии с предъявленными требованиями, состоит из пояснительной записки, тематического плана с указанием затрат времени для обработки каждой темы, списка рекомендованной литературы.

Написание программы продиктовано нуждами учебного процесса. Программа является авторской. В аннотации отражена основная идея программы. В рабочей программе реализованы дидактические принципы обучения: целостность, структурность, учтены межпредметные связи.

В целом рецензируемая программа заслуживает высокой оценки, она хорошо продумана и ориентирована на подготовку студентов к использованию полученных навыков в своей профессиональной деятельности. Программа может быть рекомендована для использования в учебном процессе.

Рецензент:

Заведующая отделом

разведения сельскохозяйственных животных

Красноярский НИИЖ ОП ФИЦ КНЦ СО РАН,

канд. с.-х. наук, доцент

Л.В. Ефимова

Специалист ОК КрасНИИЖ



И.В. Еремина