

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Биологический факультет



Рабочая программа дисциплины
Зоология

Направление подготовки
06.03.01 - Биология

Профили подготовки:
Биохимия и физиология процессов адаптации
Генетика, микробиология и биотехнология
Прикладная и медицинская экология
Устойчивое развитие экосистем

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2016

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Зоология» – ознакомить студентов с многообразием беспозвоночных и позвоночных животных, сформировать у студентов материалистического воззрения на строение и происхождение животных и эволюционное развитие жизни на Земле. Благодаря характеристике таксонов в филогенетическом плане и в неразрывной связи животных со средой их обитания, подчеркивается приспособительный характер эволюции. Задачей дисциплины является изучение основных систематических групп беспозвоночных и позвоночных животных, их морфологических особенностей, роли в природе, географического распространения и хозяйственного значения. Достижения науки в этой отрасли в XX-XXI вв. наглядно демонстрируют возможности современного естествознания в познании мира и формировании его объективного отражения. Данная дисциплина позволяет интегрально рассмотреть огромный массив информации о наиболее значимых группах животных, формирует научное мировоззрение, что необходимо любому специалисту-биологу для ориентации в современном мире.

2. Место дисциплины в учебном плане.

Базовая часть блока «Дисциплины» Б1.Б.12. Дисциплина осваивается в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Основы общей биологии», «Ботаника». Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо для некоторых других дисциплин: «Биология индивидуального развития», «Экология», «Индикация устойчивости развития экосистем», «Адаптогенез трансформированных природных экосистем», «Стратегия и тактика устойчивого развития экосистем», «Основы изучения и сохранения биологического разнообразия». Обучающиеся также должны обладать знаниями в рамках средней школы в области анатомии, физиологии, географии, неорганической химии, общей физики.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения данной ООП выпускник должен обладать следующими компетенциями ОПК-3.

- способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов (ОПК-3);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные биологические закономерности усложнения животного мира в рамках эволюционного развития органического мира;
- биологические основы классификации животных;
- основные типы простейших и многоклеточных беспозвоночных, их характерные признаки и морфо-физиологические основы организации, экологическую и прикладную составляющие этих групп. Теоретические основы и базовые представления об эволюции и филогении основных таксонов б/п животных;
- особенности организации и функционирования представителей различных классов позвоночных животных;
- важнейшие адаптации к среде обитания животных, их систематическое положение и филогенетические связи;
- основные биологические закономерности развития животного мира; видеть за огромным разнообразием животных генеральную линию эволюционного процесса, иллюстрацию общих закономерностей развития органического мира, его единство и многообразие.

Уметь:

- излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию.
- применять зоологические методы исследований (сбор, идентификация, описание, приготовление временных препаратов) при решении типовых профессиональных задач.

Владеть:

- комплексом лабораторных и полевых методов исследований.
- навыками самостоятельной работы со специализированной литературой;
- методами приготовления временных препаратов животных объектов;
- методами сбора, описания, определения животных объектов.

4. Структура и содержание дисциплины «Зоология»

Общая трудоемкость модуля составляет 10 зачетных единиц 360 часов.

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Введение. Основные этапы развития зоологии.	1	1	1				
Раздел 1 «Зоология беспозвоночных»								
1	Тема 1. Царство Протисты. Общая характеристика одноклеточных.	1	1	1		2	4	устный контроль
1.1	Тип Саркомастигофоры. Подтип Саркодовые	1	2	2		2	4	устный контроль
1.2	Подтип Жгутиконосцы. Класс Растительные жгутиконосцы. Колониальные жгутиконосцы	1	3 4	2		2 2	5	устный контроль, рефераты
1.3	Тип Споровики. Тип Инфузории	1	4 5 6	2		2 2	5	Коллоквиум
2	Тема 2. Царство Животные. Общая характеристика. Тип Пластинчатые животные. Тип Губки	1	5 7	2		2	5	устный контроль
2.1	Настоящие многоклеточные. Лучистые. Тип Кишечнополостные. Тип Гребневики	1	6 8	2		2	5	устный контроль, рефераты
2.2	Раздел Билатеральные. Тип Плоские черви. Общая характеристика. Класс Ресничные.	1	7 9	2		2	5	устный контроль
2.3	Класс Сосальщикообразные. Класс Ленточные черви	1	8 10	2		4	5	устный контроль
2.4	Тип Круглые черви Общая характеристика. Основные классы	1	9 11	2		2	5	Коллоквиум
2.5	Целомические. Первичноротые. Тип Кольчатые черви. Общая характеристика. Основные классы	1	10 11 12	2		2 4	5	устный контроль, рефераты
2.6	Тип Членистоногие Общая характеристика. Класс Ракообразные.	1	11 13	2		4	5	устный контроль

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.7	Подтип Хелицеровые. Класс Паукообразные. Многоножки, основные классы.	1	12 14	2		4	5	устный контроль, рефераты
2.8	Класс Насекомые. Общая характеристика. Основные отряды	1	13 15 16	2		4 2	5	Коллоквиум
2.9	Тип Моллюски. Класс Моноплакофоры. Класс Хитоны. Класс Брюхоногие	1	14 16	2		2	5	устный контроль
2.10	Класс Двустворчатые моллюски. Класс Головоногие моллюски	1	15 17	2		4	5	устный контроль, рефераты
2.11	Вторичноротые. Тип Щупальцевые. Общая характеристика.	1	16 18	2		2	5	устный контроль
2.12	Тип Иголокожие. Общая характеристика. Основные классы	1	17 18	2		2	4	устный контроль
2.13	Тип Погонофоры. Тип Вестиментиферы. Тип Гемихордовые. Общая характеристика.	1	18	2		-	4	Коллоквиум
	Промежуточная аттестация	1					4	Зачёт
	Итого по 1 разделу	1		36		54	90	180 ч.
Раздел 2 «Зоология позвоночных»								
3	Тема 3. Тип Хордовые. Общая характеристика.	2	1	2		2	4	устный и письменный контроль
3.1	Подтип Оболочники	2	2	2		2	4	
3.2	Подтип Бесчерепные	2	3	2		2	4	устный и письменный контроль, рефераты
4	Раздел 4. Подтип Позвоночные. Общая характеристика. Класс Круглоротые	2	4	2		2	4	
4.1	Надкласс Рыбы. Общая характеристика надкласса	2	5	2		-	4	устный и письменный контроль
4.2	Класс Хрящевые рыбы.	2	5 6	2		2 2	5	
4.3	Класс Костные рыбы. Общая характеристика	2	7 8,9	2		2 4	5	устный и письменный контроль
4.4	Систематика подкласса Лопастеперые	2	8	2		-	4	устный и письменный контроль, рефераты
4.5	Систематика подкласса Лучеперые	2	9	2		2	4	
4.6	Происхождение наземных позвоночных	2	10	2		2	5	устный и письменный контроль
4.7	Общая характеристика класса Амфибии. Биология амфибий	2	10 11	2		2 2	5	
4.8	Морфобиологическая характеристика рептилий	2	11 12	2		2 4	5	устный и письменный контроль
4.9	Класс Птицы. Происхождение птиц	2	13	2		2	5	
4.10	Класс Птицы. Морфобиологическая характеристика	2	13 14	2		2 4	5	устный и письменный контроль

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.11	Класс Млекопитающие. Происхождение млекопитающих	2	15	2	-	2	4	устный и письменный контроль, рефераты
4.12	Морфобиологическая характеристика млекопитающих	2	15 16	2	-	2 4	5	
	Промежуточная аттестация	2					36	Экзамен
	Итого по 2 модулю	2		32		48	100	180 ч.
	Всего по дисциплине:			68		102	190 154с+36э	360 ч.

4.2. Содержание дисциплины.

Введение. Основные этапы развития зоологии.

Предмет и задачи зоологии беспозвоночных. Зоология как наука о животном мире, его происхождении, развитии, роли в биосфере и жизни человека. Положение зоологии в системе наук. Зоология как система и синтез наук. Систематика и филогения. Различия между искусственными и естественной системами. Система животного царства Аристотеля. Карл Линней и его «Система природы». Ж.Б.Ламарк и значение его работ. Значение Ч.Дарвина и его учения о происхождении видов для развития зоологии. Роль русских ученых для развития зоологии и систематики. Современная система животного мира. Критерии вида.

Раздел 1 «Зоология беспозвоночных»

Тема 1. Царство Протисты.

Общая характеристика одноклеточных. Одноклеточные как самостоятельные организмы. Отличия одноклеточных от многоклеточных организмов. Основные черты строения и жизнедеятельности одноклеточных. Ядро, Цитоплазма. Органеллы движения, питания, выделения, защиты. Размножение одноклеточных - вегетативное и половое. Стадии покоя (цисты и споры). Регенерация одноклеточных. Деление на типы.

Тип Саркомастигофоры.

Подтип Саркодовые. Основные признаки. Деление на классы. Подтип Саркодовые, класс Lobosea, класс Granuloreticulosea, классы Filosea, Acantharea, Polycystinea, Phaeodaria, Heliosoea. Строение саркодовых. Псевдоподии и их функции. Различные типы раковин и скелета у саркодовых. Питание и размножение. Жизненный цикл фораминифер. Роль фораминифер и радиолярий в образовании донных отложений, их использование в качестве руководящих ископаемых. Патогенные кишечные амёбы.

Подтип Жгутиконосцы. Классы Растительные жгутиконосцы. Классы Растительные жгутиконосцы и Животные жгутиконосцы (главнейшие отряды). Различные типы питания жгутиконосцев (автотрофное, гетеротрофное, миксотрофное). Жгутики, их электронномикроскопическое строение и функции. Пелликула. Органоиды питания. Размножение жгутиконосцев. Подтип Жгутиконосцы. Подтип Опалины, особенности строения. Ночесветки и явление биолюминесценции. Колониальные фитомасстигины, их значение для понимания многоклеточности. Патогенные зоомасстигины (трипанозомы, лейшмании, трихомонады, лямблии), их хозяева и переносчики. Определение паразитизма (по Догелю). Хозяева паразитов: окончательный, промежуточный, дополнительный, резервуарный. Учение Е.Н. Павловского о природной очаговости трансмиссивных заболеваний. Жгутиконосцы - мутуалисты термитов. Корнежгутиковые - связующее звено между саркодовыми и корненожками, опалины - между жгутиконосцами и инфузориями. Колониальные воротничковые жгутиконосцы как предки многоклеточных организмов.

Тип Споровики.

Деление на классы, отряды и подотряды. Отряды споровиков как результат паразитизма. Бесполое и половое размножение. Жизненные циклы грегаринов и кокцидий. Кокцидиозы домашних животных. Малярия, ее возбудители и переносчики. Распространение малярии на земном шаре. Ликвидация малярии как массового заболевания на территории южных районов России: состояние проблемы в начале XXI века.

Тип Инфузории.

Общая характеристика инфузорий как наиболее сложно организованных простейших. Реснички, сравнение их со жгутиками. Органеллы инфузорий. Особенности ядерного аппарата (ядерный дуализм). Конъюгация инфузорий. Аутогамия. Деление на классы и подклассы. Отличительные признаки подклассов и отрядов ресничных инфузорий. Филогения протист.

Тема 2. Царство Животные. Общая характеристика.

Отличительные признаки многоклеточных организмов. Способы размножения. Начальные стадии развития животных при половом размножении: дробление яйца, бластуляция, гастрюляция, образование мезодермы, органогенез. Постэмбриональное развитие. Зародышевые листки: кинетобласт и фагоцитобласт. Теория зародышевых листков и ее значение. Проблема происхождения многоклеточных. Теория гастреи Мечникова. Схема Иванова. Единство онтогенеза и филогенеза. Законы филогенетического развития.

Тип Пластинчатые животные.

Особенности строения Трихоплакса. История открытия пластинчатых. Особенности строения пластинчатых. Молекулярно-генетические исследования ДНК Трихоплакса.

Надраздел Примитивные многоклеточные. Тип Губки.

Организация губок как примитивных многоклеточных. Строение стенки тела губок: дермальный слой, воротничковые жгутиковые клетки и их значение для жизнедеятельности губок, мезоглея и ее клеточные элементы. Скелетные образования, их строение и химический состав. Типы ирригационной системы. Размножение губок: бесполое и половое. Особенности эмбрионального развития, извращение зародышевых листков как приспособление к сидячему образу жизни. Личиночные стадии. Геммулы и их значение. Своеобразные черты строения и развития губок по сравнению с остальными животными. Систематика губок: деление на классы и отряды. Промысловое значение. Филогения губок.

Надраздел Настоящие многоклеточные. Раздел Лучистые. Тип Кишечнополостные.

Двуслойность кишечнополостных. Радиально-симметричный план строения тела в связи с их биологией. Примитивные формы строения мышечной ткани. Кишечная полость. Образование нервной системы и ее значение для повышения организации животных. Стрекательный аппарат. Полип и медуза как две формы существования кишечнополостных. Бесполое размножение и регенерационная способность. Половое размножение. Чередование поколений (метагенез). Класс Гидрозои. Особенности строения. Жизненный цикл обелии. Медуза и ее упрощение до споросарка. Полиморфизм колоний сифонофор. Подклассы и отряды гидрозоев. Класс Сцифоидные медузы. Отличия сцифоидных медуз от гидроидных. Жизненный цикл аурелии, стробилляция сцифистомы. Отряды сцифоидных медуз. Класс Коралловые полипы. Особенности строения и развития кораллов. Скелет кораллов. Географическое распространение кораллов и их значение в образовании земной коры. Коралловые рифы и острова. Подклассы и отряды коралловых полипов.

Тип Гребневики. Особенности строения и развития гребневиков по сравнению с кишечнополостными. Двухлучевая симметрия и зачаток мезодермы. Образ жизни гребневиков. Плавающие и ползающие гребневики.

Раздел Билатеральные. Подраздел Нецеломические. Тип Плоские черви.

Основные черты организации билатеральных животных. Возникновение и биологическое значение двусторонней симметрии. Формирование трехслойности и ее значение в повышении организации животных. Переход от плавания к ползанию по субстрату как ведущая причина формирования мезодермы. Кожно-мышечный мешок, движение с его помощью. Тип Плоские черви. Общая характеристика. Форма тела. Строение кожно-мышечного мешка. Паренхима. Строение пищеварительной, выделительной, нервной и половой систем. Свободноживущие и паразитические черви. Деление на классы.

Класс Ресничные черви. Класс Сосальщикообразные (Трематоды). Общая характеристика турбеллярий как типичных свободноживущих плоских червей. Примитивные черты организации. Покровы тела, пищеварительная и выделительная системы, нервная система

и органы чувств. Возникновение в пределах класса основных систем органов. Способность к регенерации. Бесполое и половое размножение. Половой аппарат. Развитие (прямое или с метаморфозом), мюллеровская личинка. Экология.

Черты строения, связанные с паразитическим образом жизни. Форма тела, покровы. Органы прикрепления. Внутреннее строение. Размножение. Гермафродитизм. Закон большого числа яиц. Жизненный цикл печеночного сосальщика. Гетерогония. Партеногенез. Биологическое значение явления смены хозяев.

Класс Ленточные черви (Цестоды). Черты упрощения и специализации организации как следствие паразитизма. Форма тела. Органы прикрепления. Половая система и ее особенности. Протерандрический гермафродитизм. Особенности развития стробиллы. Стробилляция как мощный фактор увеличения числа потомства. Размножение и развитие. Типы личинок. Деление на классы, различия между ними, жизненные циклы вооруженного цепня, цепня эхинококка, широкого лентеца.

Тип Немертины.

Строение кожно-мускульного мешка. Хобот. Внутреннее строение. Черты, связывающие немертин с плоскими червями и признаки более высокой организации. Биология и поведение немертин. Размножение и развитие. Положение немертин в системе.

Тип Круглые черви.

Первичная полость тела, ее функции и происхождение. Внутренняя организация. Морфологическое и биологическое разнообразие круглых червей, деление типа на классы. Класс Собственно круглые черви или Нематоды. Особенности формы тела и кожно-мускульного мешка. Внутреннее строение. Размножение и развитие. Деление на подклассы, различия между ними. Свободноживущие нематоды, их значение. Паразитические нематоды. Различная степень усложнения паразитизма. Жизненные циклы трихинеллы, острицы, аскариды, ришты. Меры борьбы с паразитическими нематодами. Использование энтомонематод для борьбы с вредными насекомыми. Класс Коловратки. Общая характеристика. Коловращательный аппарат, нога, панцирь. Жизненный цикл. Биологическое значение партеногенеза. Гетерогония. Цикломорфоз. Биология и распространение коловраток. Значение коловраток в жизни пресных водоемов. Филогения круглых червей.

Подраздел Целомические. Первичноротые. Тип Кольчатые черви.

Отличительные признаки первичноротых. Кольчатые черви как важное звено в эволюции животных. Прогрессивные черты их организации. Сегментация тела, параподии как приспособление к более активному движению. Вторичная полость тела (целом), ее отличия от первичной полости. Происхождение и мочеполовая функция целома. Метанефридии. Возникновение кровеносной системы и ее значение. Совершенствование нервной системы, органы чувств. Олигомерные и полимерные аннелиды. Размножение и развитие. Подтип Беспоясковые. Класс Многощетинковые. Общая характеристика. Обособление и строение головного конца. Строение и функция параподий. Кровеносная, выделительная, нервная системы. Дыхание. Способы размножения - бесполое и половое. Эпитокия. Эмбриональное развитие. Трохофора, ее строение и метаморфоз. Метатрохофора. Особенности строения, развития, организации ларвального и постларвального разделов тела. Биология полихет. Распространение и значение в фауне морей. Деление на подклассы.

Тип Кольчатые черви Подтип Поясковые.

Класс Малощетинковые Особенности организации. Приспособления к обитанию в грунте. Строение половой системы. Особенности размножения. Поясок, образование кокона. Биология, развитие, поведение и распространение. Значение олигохет в почвах и грунтах водоемов. Исследование Ч.Дарвином роли дождевых червей в почвообразовании. Значение олигохет как корма рыб и промежуточных хозяев паразитических червей.

Класс Пиявки. Приспособления к эктопаразитизму. Органы прикрепления. Приспособления пищеварительной системы к периодическому питанию. Развитие вторичной сегментации. Взаимоотношения полости тела и кровеносной системы у разных групп пиявок. Строение выделительной и половой систем. Размножение и развитие.

Биология и распространение. Значение. Использование пиявок в медицине. Деление на подклассы и отряды. Филогения кольчатых червей.

Тип Членистоногие.

Класс Ракообразные. Общая характеристика. Аннелидные и артроподные черты в организации членистоногих. Усложнение сегментации в результате формирования отделов тела и членистых конечностей. Хитиновый покров как наружный скелет и его значение. Дифференциация конечностей по функциям и по форме. Полость тела и строение кровеносной системы. Органы дыхания и способы дыхания. Органы выделения. Нервная система. Размножение. Количество видов, распространение и роль членистоногих в природе. Деление типа на подтипы и классы.

Подтип Жабродышащие. Отличительные признаки. Класс ракообразные. Организация ракообразных как водных обитателей. Характер и типы конечностей. Строение дыхательной системы. Нервная система и органы чувств. Выделительные органы и их значение для построения филогении ракообразных. Размножение и развитие. Науплиус и его строение. Другие формы личинок. Биология и распространение ракообразных. Подклассы: Жаброногие, Максиллоподы, Остракоды, Высшие раки. Главнейшие отряды, их роль, характеристика и представители. Паразитические ракообразные и особенности их организации. Промысловые ракообразные.

Подтип Хелицеровые. Класс Паукообразные. Подтип Хелицеровые. Общая характеристика. Расчленение тела. Строение конечностей. Органы дыхания, пищеварения, выделения. Класс Eriphyodes. Особенности строения и развития. Класс Паукообразные. Расчленение тела и строение конечностей. Органы дыхания, их строение и происхождение. Особенности пищеварительной системы. Органы выделения. Кровеносная и нервная системы. Паутинные железы паука, их происхождение и значение. Половой аппарат. Размножение и развитие. Деление на отряды, их характеристика и главные представители. Ядовитый аппарат пауков и его биологическое значение.

Класс Многоножки. Строение. Биология. Размножение. Деление на подклассы, отличительные признаки. Значение. Ядовитые губоногие. Подтип Antennata. Класс Двухвостки, класс Пауроподы. Строение. Биология. Класс Трилобиты. Примитивность строения. Строение конечностей. Класс Мечехвосты. Главные особенности строения. Биология, размножение и развитие, распространение. Класс Ракоскорпионы или Гигантские щитни. Особенности строения и развития, значение для понимания филогении членистоногих. Классы Бессяжковые, Симфилы, Коллемболы, Щетинкохвостки. Особенности строения. Биология и развитие.

Класс Насекомые. Внешняя морфология и расчленение тела. Конечности и их видоизменения в связи с образом жизни. Крылья, их строение и происхождение. Полет насекомых. Типы ротовых аппаратов в связи со способом питания. Внутреннее строение насекомых. Органы дыхания, приспособления, связанные с обитанием в воздушной среде. Особенности водного баланса. Жировое тело. Мальпигиевы сосуды. Хитин. Окраска насекомых и ее биологическое значение. Способы размножения и развития насекомых. Биологическое значение метаморфоза насекомых. Общественные насекомые. Поведение. Деление на подклассы и отряды. Основные отряды насекомых с полным и неполным метаморфозом. Паразиты, хозяева и переносчики возбудителей болезней. Полезные и одомашненные насекомые. Насекомые как опылители растений. Филогения членистоногих.

Тип Моллюски.

Подтип Боконервные. Подтип Раковинные. Общая характеристика. Расчленение тела. Раковина и ее строение. Мантия. Преобразования вторичной полости тела. Замкнутая и незамкнутая кровеносные системы. Пигменты крови. Дыхательная, выделительная и нервная системы. Мантийный комплекс органов. Общие черты развития моллюсков и кольчатых червей. Деление на подтипы и классы. Подтип Боконервные. Класс Панцирные. Особенности строения, примитивные черты организации. Размножение и развитие. Сходство с кольчатыми червями и значение для понимания филогении моллюсков. Значение панцирных в водоемах. Подтип Раковинные. Класс Моноплакофоры. Основные черты строения. Распространение.

Значение для понимания филогении моллюсков. Класс Брюхоногие. Общая характеристика брюхоногих как типичных моллюсков. Форма раковин, примеры развития и редукции раковины. Происхождение и биологическое значение торсионного процесса, асимметрии, хиастоневрии. Различные способы дыхания и строение органов дыхания. Органы размножения. Развитие. Деление на подклассы и отряды. Главнейшие отряды и их представители. Хозяйственное значение брюхоногих моллюсков. Брюхоногие моллюски как промежуточные хозяева паразитических червей.

Класс Пластинчатожаберные или Двустворчатые. Общая характеристика. Раковина и ее изменение у различных представителей. Образ жизни и распространение пластинчатожаберных. Развитие морских и пресноводных двустворчатых. Деление на отряды, главнейшие представители. Значение двустворчатых в жизни водоема. Биофильтрация и ее значение. Разведение двустворчатых.

Класс Головоногие. Общая характеристика. Головоногие как наиболее высокоорганизованные моллюски. Редукция раковины и развитие внутреннего скелета. Кровеносная система, нервная система и органы чувств. Дыхание, чернильный мешок и его биологическое значение. Реактивный способ передвижения. Половая система и биология размножения. Забота о потомстве. Поведение. Строительные способности. Геологическое прошлое головоногих (аммониты и белемниты). Деление класса на подклассы и отряды. Промысловое значение головоногих. Филогения моллюсков.

Тип Щупальцевые

Общая характеристика типа. Сегменты тела. Целом. Щупальцевый аппарат и его биологическое значение. Особенности кровеносной и выделительной систем. Деление на классы. Класс Мшанки. Общая характеристика мшанок в связи с сидячим образом жизни. Колониальность и полиморфизм. Биология и распространение. Бесполое и половое размножение. Развитие мшанок, личиночные формы. Статобласты и их значение. Морские и пресноводные мшанки. Значение. Класс Плеченогие. Особенности организации плеченогих. Раковина, мантия. Ручной аппарат и его строение. Полость тела. Кровеносная, нервная системы. Влияние на организацию сидячего образа жизни. Размножение и развитие плеченогих. Значение. Филогения щупальцевых. Вторичноротые. Основные признаки вторичноротых и их отличия от первичноротых.

Тип Иглокожие.

Общая характеристика. Особенности образования и функционирования вторичной полости тела. Амбулакральная система как характерная система иглокожих, ее функции и происхождение. Особенности нервной, кровеносной, псевдогемальной, пищеварительной и выделительной систем. Размножение и развитие иглокожих, основные личиночные формы. Деление на подтипы и классы, их характеристика и представители. Ископаемые иглокожие и их значение для геологии и филогении. Промысловые иглокожие.

Тип Погонофоры. Тип Вестиментиферы.

Тип Погонофоры. История изучения погонофор. Значение экспедиций на «Витязе» и работ А.В.Иванова по изучению погонофор. Особенности строения. Симбиогенез с хемототрофами. Приспособления к внутреннему питанию. Нервная система. Развитие. Распространение и значение. Положение в системе. Тип Вестиментиферы. История открытия животных. Значение работ зарубежных учёных и В.В.Малахова по изучению этих животных. Особенности строения. Развитие. Распространение и значение. Положение в системе.

Тип Гемихордовые.

Характерные особенности гемихордовых, сближающие их с хордовыми, кольчатými червями и иглокожими. Симметрия, отделы тела. Нотохорд. Целом. Жаберные щели. Нервная и кровеносная системы. Размножение и развитие. Метаморфоз, личинка торнария. Систематическое положение и значение гемихордовых для решения вопроса о происхождении хордовых животных.

Раздел 2 «Зоология позвоночных»

Тема 3. Тип Хордовые.

Общая характеристика типа Хордовых. Положение Хордовых в системе животного мира. Связь с другими типами животных: билатеральная симметрия, вторичная полость тела,

вторичноротовость, метамерия. Специфические черты строения хордовых и их биологическое значение. Систематика типа, подтипы. Теоретическое и практическое значение Хордовых.

Подтип Оболочники

Основные черты организации подтипа. Класс Асцидии. Биологические особенности, одиночные и колониальные, сидячие и плавающие формы. Строение асцидии. Размножение и развитие: бесполое и половое размножение, строение личинки. Класс Сальпы. Биология, особенности строения одиночных и колониальных форм, размножение сальп и боченочников. Метагенез и его биологическое значение. Класс Аппендикулярии. Биология и значение аппендикулярий, размножение и развитие этих животных. Гипотезы о происхождении и эволюции оболочников.

Подтип Бесчерепные.

Биология, строение и развитие ланцетника. Черты организации бесчерепных, характеризующих их как группу, близкую к предкам позвоночных. Особенности строения и биологии, сближающие их с беспозвоночными. Специфические черты строения, связанные с придонным образом жизни.

Подтип Позвоночные. Раздел Бесчелюстные.

Общая характеристика подтипа. Основные черты организации: осевой скелет, череп, скелет конечностей, пищеварительная система, органы дыхания, центральная нервная система и головной мозг, выделительная и половая система. Систематика подтипа позвоночных. Деление на классы. Гипотезы происхождения позвоночных животных. Ископаемые формы: Птероспидоморфы и Цефалоспидоморфы. Класс Круглоротые. Организация миног и миксин, особенности их экологии и образа жизни. Строение кровеносной, дыхательной, выделительной и нервной систем. Размножение.

Тема 4. Подтип Позвоночные. Раздел Челюстноротые.

Надкласс Рыбы. Общая характеристика надкласса. Общая биологическая и морфологическая характеристика надкласса рыб как первичноводных челюстноротых позвоночных. Принципы организации опорно-двигательной системы, органов дыхания, кровеносной и выделительной систем рыб как водных позвоночных. Экология рыб, биологические группы и соответствующие морфофизиологические адаптации; размножение и миграции. Промысловое значение рыб, рыбоводство.

Класс Хрящевые рыбы. Морфологические и биологические особенности класса; специфические черты строения и физиологии. Обзор организации по системам органов. Особенности размножения и развития. Систематика класса: отряды акул и скатов, цельноголовых. Происхождение и эволюция хрящевых рыб, проблема происхождения парных конечностей.

Класс Костные рыбы. Морфологические и биологические особенности класса. Прогрессивные, по сравнению с хрящевыми рыбами, черты организации. Обзор организации по системам органов на примере костистых рыб. Происхождение костной ткани и ее роль в эволюции рыб. Размножение и забота о потомстве. Подкласс лучеперые; надотряды хрящевых ганоидов, многоперых, группы надотрядов костистых рыб. Морфологическая характеристика надотрядов, их роль в эволюции рыб, практическое значение хрящевых ганоидов и костистых рыб. Подкласс лопастеперые; надотряды кистеперых и двоякодышащих, их место в эволюции и системе рыб. Эволюционное развитие рыб и их положение в системе позвоночных.

Класс Амфибии. Происхождение наземных позвоночных. Изменения условий существования пресноводных рыб в раннем девоне. Экологические и морфологические предпосылки выхода позвоночных на сушу. Ихтиостега. Палеозойские земноводные – стегоцефалы как первые представители класса земноводных. Различные гипотезы освоения наземно-воздушной среды позвоночными животными. Общая биологическая и морфологическая характеристика класса. Главные морфологические перестройки в связи с выходом позвоночных на сушу: формирование наземного типа конечностей, легочного дыхания, реконструкция системы кровообращения. Основные биологические группы,

питание, размножение и развитие. Систематика класса: отряды безногих, хвостатых и бесхвостых амфибий; особенности их строения в связи с образом жизни. Географическое распространение и практическое значение земноводных.

Класс Рептилии. Морфологические и функциональные особенности амниот по сравнению с анамниями. Развитие и строение яйца, образование зародышевых оболочек. Строение кожного покрова и его производных. Перестройка выделительной системы. Значение этих приспособлений. Преобразования конечностей, осевого скелета и черепа. Органы дыхания. Строение сердца и кровеносной системы. Питание и защита от врагов. Биология рептилий: географическое распространение, экологические группы, размножение, элементы терморегуляции. Экологическое значение пресмыкающихся. Подкласс Клювоголовых, Крокодилов, Чешуйчатых, Черепах. Краткая морфобиологическая характеристика подклассов. Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Ископаемые формы, их экологическое и морфологическое разнообразие. Древние пресмыкающиеся как предки млекопитающих и птиц.

Класс Птицы. Особенности строения птиц как амниот, приспособившихся к полету. Систематика класса птиц. Подклассы Ящерохвостых и Веерохвостых. Разделение Веерохвостых на бескилевых, плавающих и килевых (летающих). Краткая характеристика главнейших отрядов. Происхождение птиц: археоптерикс и другие ископаемые формы. Питание и хозяйственное значение птиц, птицы как истребители вредных насекомых и грызунов, отрицательное значение некоторых видов в сельском хозяйстве, медицине и авиации. Промысловые и домашние птицы. Географическое распространение и экологические группы птиц, полет и его вариации в связи с биологией, размножение и развитие, забота о потомстве, миграции птиц. Адаптивные черты в строении и функции скелета, дыхательной системы, сердца и системы кровообращения; гомойотермия и терморегуляция.

Класс Млекопитающие. Общая характеристика класса. Особенности строения, связанные с происхождением от древнейших рептилий. Черты прогрессивной эволюции, гомойотермия и ее морфофункциональные основы. Многообразие класса в связи с освоением различных экологических условий. Морфофункциональный очерк основных систем органов. Особенности строения центральной нервной системы и головного мозга, сложные формы поведения. Особенности размножения и развития, забота о потомстве. Географическое распространение млекопитающих, экологические группы, вторичное освоение водной среды. Питание, место в экосистемах. Запасание корма, миграции, спячка и другие приспособления к переживанию неблагоприятных условий. Значение млекопитающих в жизни человека. Промысловые виды, их охрана и воспроизводство. Вредители сельского хозяйства, переносчики эпидемических заболеваний, проблема контроля их численности. Домашние млекопитающие, биологические основы животноводства. Подкласс Яйцекладущие: представители, распространение, примитивные черты организации, адаптивные особенности, размножение, развитие. Подкласс Звери, инфракласс Сумчатые. Особенности строения, размножения, развития, географическое распространение, экологический параллелизм с высшими млекопитающими. Инфракласс Плацентарные; морфобиологическая характеристика, плацента, ее строение и функции, обзор главных отрядов. Вымершие формы млекопитающих, их связь с древнейшими рептилиями, черты прогрессивной эволюции, примеры эволюционных рядов (лошади, слоны, свиньи). Место человека в системе млекопитающих. Биологические и социальные факторы в становлении человека, место и роль человека в биосфере.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации учебной дисциплины используются следующие формы обучения:

- 1) *традиционные*: лекции, семинары, практические занятия.
- 2) *современные интерактивные технологии*: создание проблемных ситуаций, ролевые, деловые игры, интерактивные лекции, дискуссии.

На лекциях применяются различные формы визуализации наглядного материала (таблицы, мультимедийные презентации MS PowerPoint, влажные и постоянные макро и микропрепараты, материалы Зоологического музея СГУ, анатомические муляжи).

При проведении практических занятий студенты знакомятся со строением основных групп животных, используя микрооптику (микроскопы и штативные лупы) и просматривая готовые макро и микропрепараты или самостоятельно изготовленные временные препараты, а также таблицы и учебные муляжи. Работа сопровождается выполнением документальных рисунков в рабочей тетради с её последующей проверкой в конце занятия.

При проведении практических занятий применяется система устных докладов, подготовленных студентами в ходе самостоятельной работы в течение семестра. Краткие сообщения по актуальным проблемам науки, выполняются на основании изучения студентами современных научных периодических изданий. Предпочтение отдается реферируемым журналам РАН и др. изданиям. Доклады завершаются дискуссией по основным вопросам, затронутым в устных сообщениях.

Занятия лекционного типа по данной дисциплине составляют 40% аудиторных занятий.

Удельный вес интерактивных форм обучения составляет около 30% аудиторных занятий.

Особенности организации образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

- использование индивидуальных графиков обучения и сдачи экзаменационных сессий;
- организация коллективных занятий в студенческих группах с целью оказания помощи в получении информации инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья;
- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- для лиц с ограничениями по слуху для облегчения усвоения материала предусматривается максимально возможная визуализация лекционного курса, в том числе широкое использование иллюстративного материала, мультимедийной техники, дублирование основных понятий и положений на слайдах;
- для лиц с ограничениями по зрению предусматривается использование крупномасштабных наглядных пособий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

При реализации данной дисциплины используются следующие виды самостоятельной работы – подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и контрольным работам, подготовка рефератов. Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, Интернет-ресурсы.

Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения публикаций в научных и научно-популярных периодических изданиях РАН, просмотра и ознакомления с дополнительной литературой по модулю. По результатам данной работы заслушиваются устные выступления и ответы на коллоквиуме.

6.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости.

Раздел 1. «Зоология беспозвоночных»

Царство Протисты.

1. Зоология как система наук о животных. Принципы естественной классификации животных; основные систематические категории.
2. Животные в составе органического мира. Отличия животных от других форм живого.
3. Значение животных в биогенном круговороте веществ и энергии.

4. Характеристика типа Саркомастигофор. Классификация.
5. Филогения Саркомастигофор.
6. Саркодовые. Характерные признаки подтипа. Классификация. Свободноживущие и паразитические Саркодовые. Роль в природе и жизни человека.
7. Корненожки. Отличительные признаки отрядов. Жизненный цикл фораминифер. Значение в природе и в жизни человека.
8. Лучевики и солнечники. Особенности строения. Роль в природе.
9. Жгутиконосцы. Характерные признаки. Классификация.
10. Характеристика класса фитомастигин. Отличительные признаки отрядов. Количественные и качественные усложнения в отряде вольвоксовых.
11. Характеристика класса зоомастигин. Отличительные признаки отрядов. Паразитологическое значение.
12. Характеристика опалин. Сопряженный цикл развития с хозяином
13. Апикомплексы. Характерные признаки типа. Классификация. Паразитологическое значение.
14. Характеристика класса споровиков. Отличительные признаки отрядов. Жизненные циклы эймериевых и гемоспоридий.
15. Инфузории. Особенности строения инфузорий как высших простейших. Классификация.
16. Простейшие – паразиты животных и человека.

Царство Животные.

1. Теории происхождения многоклеточных.
2. Характеристика типа Пластинчатые. Филогения.
3. Характеристика губок как низших многоклеточных. Морфологические типы строения губок. Происхождение. Значение в природе и хозяйстве человека.
4. Кишечнополостные. Характерные признаки типа. Классификация.
5. Кишечнополостные. Особенности морфологии и биологии гидрзой.
6. Кишечнополостные. Особенности морфологии и биологии сцифоидных медуз.
7. Кишечнополостные. Особенности морфологии и биологии коралловых полипов.
8. Характеристика типа гребневиков

Раздел Билатеральные.

1. Характеристика типа Плоские черви. Классификация. Филогения.
2. Характеристика класса Ресничные черви. Происхождение ресничных червей и их роль в эволюции беспозвоночных животных.
3. Дигенетические сосальщики. Особенности строения. Жизненный цикл печеночного и ланцетовидного сосальщиков.
4. Дигенетические сосальщики. Особенности строения. Циклы развития кошачьего и кровяного сосальщиков.
5. Сосальщики – паразиты животных и человека.
6. Характеристика класса Ленточные черви. Общая схема развития. Типы финн.
7. Ленточные черви – паразиты животных и человека.
8. Отряд Цепни. Характерные признаки. Циклы развития цепня вооруженного и эхинококка.
9. Отряд Лентецы. Характерные признаки. Циклы развития лентеца широкого и ремнеца.
10. Характеристика типа круглые черви. Классификация. Филогения.
11. Характеристика класса Нематоды. Классификация.
12. Происхождение паразитизма. Формы паразитизма. Морфофизиологические адаптации паразитов к среде обитания.
13. Нематоды – паразиты животных и человека.
14. Характеристика подкласса Сецерненты. Жизненные циклы аскариды, острицы, ришты.
15. Характеристика подкласса Аденофореи. Жизненные циклы трихинеллы и власоглава.
16. Фитонематоды. Особенности морфологии и биологии. Жизненные циклы.
17. Характеристика классов: Брюхоресничные черви, Коловратки.
18. Характеристика типа Кольчатые черви. Классификация.
19. Происхождение и филогения кольчатых червей.

20. Многощетинковые кольчецы. Особенности морфологии, размножения, явление эпитокии. Значение полихет в природе. Работы по акклиматизации.
21. Малощетинковые кольчецы. Внешняя и внутренняя морфология. Размножение. Значение олигохет.
22. Пиявки. Особенности морфологии. Классификация. Значение в медицине.

Раздел Членистоногие.

1. Аннелидные и артроподные признаки в организации членистоногих. Классификация. Филогения.
2. Характеристика надкласса многоножек. Классификация. Отличительные признаки классов.
3. Характеристика класса ракообразных. Отличительные признаки подклассов.
4. Характеристика и классификация подкласса жаброногих раков. Отличительные признаки отрядов.
5. Характеристика подкласса максиллопод. Отличительные признаки отрядов.
6. Характеристика подкласса высших раков. Отличительные признаки отрядов.
7. Характеристика класса трилобитов.
8. Характеристика классов мечехвостов и ракоскорпионов.
9. Характеристика класса паукообразных. Классификация.
10. Морфология и биология отрядов паукообразных: скорпионы, сольпуги, лжескорпионы, сенокосцы, пауки.
11. Морфологические и биологические особенности клещей. Классификация.
12. Значение клещей (роль в природе, клещи – вредители продуктов и с/х растений; значение клещей в медицине и животноводстве). Роль отечественных ученых в изучении клещей.
13. Внешняя морфология насекомых. Типы ротовых аппаратов.
14. Внутренняя морфология насекомых.
15. Особенности эмбрионального и постэмбрионального развития насекомых. Диапауза в развитии насекомых.
16. Полужесткокрылые. Характеристика отряда, важнейших семейств. Значение.
17. Равнокрылые. Характеристика отряда. Особенности размножения и развития тлей. Червецы и щитовки. Значение.
18. Прямокрылые. Характеристика отряда и семейств. Значение.
19. Стрекозы. Характеристика отряда. Классификация. Значение.
20. Вши. Особенности строения. Значение вшей и меры борьбы с ними.
21. Жесткокрылые. Характеристика отряда. Основные семейства. Значение.
22. Чешуекрылые. Характеристика отряда и основных семейств.
23. Перепончатокрылые. Характеристика отряда. Пилильщики, рогахвосты. Наездники, орехотворки. Пчелиные. Муравьи.
24. Двукрылые. Характеристика отряда. Короткоусые. Основные семейства. Длинноусые. Основные семейства.

Раздел Моллюски.

1. Происхождение и филогения моллюсков.
2. Характеристика типа Моллюски. Классификация.
3. Моноплакофоры и хитоны. Особенности морфологии и биологии. Значение.
4. Брюхоногие моллюски. Особенности морфологии и биологии. Основные представители. Значение.
5. Двустворчатые моллюски. Особенности морфологии и биологии. Значение.
6. Головоногие моллюски. Особенности морфологии и биологии. Классификация. Отличительные признаки подклассов и отрядов.
7. Промысловые беспозвоночные.

Раздел Вторичноротые.

1. Различия между первичноротыми и вторичноротыми животными.
2. Характеристика типа Иглокожие. Классификация. Филогения.
3. Характеристика класса морских ежей.
4. Характеристика класса морских звезд.

5. Характеристика класса офиур.
6. Характеристика класса морских лилий.
7. Характеристика класса голотурий.
8. Характеристика типа щупальцевые.
9. Характеристика типа погонофор.
10. Характеристика типа вестиментифер.
11. Характеристика типа гемихордовых.
12. Гемихордовые – переходное звено от беспозвоночных к позвоночным животным.
13. Методы установления филогенетических связей. Кладистический анализ.
14. Закон корреляции (показать на конкретных примерах).
15. Закон единства формы и функции (показать на конкретных примерах).

Раздел 2. «Зоология позвоночных»

Тип Хордовые. Общая характеристика.

1. Систематика хордовых животных. Деление на подтипы.
2. Происхождение метамерии и билатеральной симметрии. Связь организации организма с типом движения.
3. Функции вторичной полости тела.
4. Вторичноротые животные и их отличия от первичноротых.
5. Тип строения нервной системы хордовых и его эволюционные преимущества.
6. Особенности организации пищеварительной системы фильтрационного типа.
7. Появление внутреннего скелета – хорды и ее значение в эволюции.
8. Особенности строения кровеносной системы хордовых.

Тип Хордовые. Подтип Оболочники.

1. Характеристика класса Асцидии.
2. Строение асцидий. Кожно-мускульный мешок, глотка с жаберными щелями, эндостиль, клоакальный и ротовой сифоны, атриальная полость, системы внутренних органов.
3. Размножение и развитие асцидий. Половое и бесполое размножение. Форетическая личинка.
4. Характеристика класса Сальпы. Строение сальпы и боченочника. Одиночные и колониальные формы.
5. Размножение сальп и боченочников. Метагенез и его биологическое значение.
6. Характеристика класса Аппендикулярии. Строение, образ жизни и размножение аппендикулярий.
7. Гипотезы о происхождении и эволюции оболочников.

Тип Хордовые. Подтип Бесчерепные.

1. Характеристика бесчерепных. Класс Головохордовые, его особенности. Ланцетник.
2. Строение хорды ланцетника. Локомоторная осевая мускулатура. Асимметрия и сегментированность миотомов.
3. Питание ланцетника фильтрационного типа. Строение глотки и эндостила. Функции жаберных щелей.
4. Строение нервной системы ланцетника. Асимметричное отхождение и функции спинномозговых корешков. Клетки Роде-Овсянникова. Функционирование нервной системы.
5. Рецепторные структуры ланцетника. Глазки Гессе в невроцеле и их функция. Ямка Келликера. Покровные механорецепторы.
6. Строение кровеносной системы.
7. Органы выделения ланцетника.
8. Особенности газообмена ланцетника.
9. Основные стадии развития ланцетника. Бластула, гастрюла и нейрула.

Подтип Позвоночные. Раздел Бесчелюстные.

1. Характеристика подтипа Позвоночные.
2. Гипотезы происхождения позвоночных. Формирование парных конечностей, головного мозга, черепа, парных органов чувств, почек.
3. Систематика позвоночных. Деление на надклассы и разделы.

4. Ранняя эволюция позвоночных. Ископаемые птероспидоморфы и цефалоспидоморфы. Раздел Бесчелюстные. Класс Круглоротые.
5. Особенности организации миног и миксин в связи с образом жизни.
6. Строение скелета каспийской миноги.
7. Строение кровеносной и дыхательной систем. Жаберные мешки. Тип дыхания круглоротых.
8. Строение нервной системы круглоротых.
9. Выделительная и половая системы. Размножение и развитие круглоротыхъ.

Надкласс Рыбы. Общая характеристика надкласса.

1. Характеристика рыб. Раздел Челюстноротые.
2. Гипотеза происхождения челюстного аппарата.
3. Ткани скелета рыб. Хрящ, покровные и замещающие кости.
4. Общие принципы движения, регулировки плавучести, газообмена и осморегуляции в водной среде.

Класс Хрящевые рыбы.

1. Особенности организации хрящевых рыб.
2. Покровы хрящевых рыб. Строение плакоидной чешуи.
3. Строение скелета хрящевых рыб. Типы соединения челюстной дуги с мозговым черепом.
4. Дыхательная система хрящевых. Тип дыхания. Строение жаберного аппарата.
5. Строение кровеносной системы. Важнейшие артерии и вены. Воротные системы печени и почек. Кровообращение мозга.
6. Выделительная система. Строение мезонефрических почек. Особенности водно-солевого обмена хрящевых рыб.
7. Особенности строения половой системы. Откладка яиц, яйцеживорождение, живорождение.
8. Строение головного мозга и органов чувств.
9. Систематика хрящевых рыб. Селахии и цельноголовые. Отряды акул и скатов.

Класс Костные рыбы.

1. Характеристика класса Костные рыбы.
2. Покровы костных рыб. Строение ганоидной, космоидной и костной чешуи.
3. Строение скелета костных рыб. Череп мозговой и висцеральный. Строение поясов конечностей и самих конечностей.
4. Дыхательная система костных рыб. Строение жаберного аппарата. Тип дыхания костистых рыб.
5. Строение кровеносной системы. Прогрессивные изменения в ней у костистых рыб.
6. Особенности осморегуляции морских и пресноводных рыб. Строение выделительной системы.
7. Адаптации пищеварительной системы рыб к разному типу пищи.
8. Размножение и забота о потомстве у костистых рыб.
9. Строение нервной системы. Ихтиопсидный тип головного мозга.
10. Подкласс Лучеперые. Обзор важнейших отрядов костистых рыб.
11. Подкласс Лопастеперых. Кистеперые и двоякодышащие. Ископаемые рипидистии и двоякодышащие как основные претенденты на освоение наземной среды.

Происхождение наземных позвоночных.

1. Условия обитания рыб в девонских водоемах. Выход позвоночных на сушу.
2. Преадаптации девонских рипидистий к освоению наземной среды.
3. Переходная группа. Ихтиостега.
4. Палеозойские земноводные – стегоцефалы.
5. Различные гипотезы выхода на сушу позвоночных животных.

Класс Амфибии.

1. Характеристика амфибий.
2. Скелет амфибий. Осевой скелет. Конечности рычажного типа. Пояса конечностей.
3. Строение черепа амфибий.
4. Дыхательная система амфибий. Нагнетательный механизм дыхания. Кожный газообмен.
5. Кровеносная система как пример адаптации к амфибионтному образу жизни. Трехкамерное сердце.

6. Выделительная и половая системы. Особенности размножения амфибий.
7. Систематика амфибий.
8. Особенности биологии представителей разных отрядов амфибий.

Класс Рептилии.

1. Особенности амниот. Строение амниотического яйца. Зародышевые оболочки.
2. Характеристика рептилий.
3. Строение покровов рептилий. Приспособительная окраска рептилий.
4. Скелет рептилий. Фенестрация черепа. Анапсиды, диапсиды, синапсиды. Латеральные конечности. Интерсуставы.
5. Дыхательная система рептилий.
6. Кровеносная система. Трехкамерное сердце рептилий. Адаптации кровеносной системы у крокодилов и морских черепах.
7. Выделительная система рептилий. Осморегуляция у морских рептилий.
8. Нервная система рептилий. Строение головного мозга.
9. Размножение рептилий.
10. Систематика рептилий. Морфобиологическая характеристика современных представителей разных отрядов рептилий.
11. Ископаемые рептилии. Динозавры. Мезозойские водные рептилии. Птерозавры.

Класс Птицы.

1. Характеристика птиц.
2. Современные теории происхождения птиц.
3. Приспособления к полету в строении скелета птиц.
4. Дыхательная система. Механизм вентиляции легких: двойное дыхание.
5. Кровеносная система птиц.
6. Нервная система птиц. Стриатарный тип мозга. Гиперстриатум у птиц.
7. Особенности пищеварительной системы птиц.
8. Размножение птиц. Строение яйца.
9. Обзор важнейших отрядов птиц.
10. Распространение птиц на планете.

Класс Млекопитающие.

1. Характеристика млекопитающих.
2. Важнейшие ароморфозы млекопитающих.
3. Покровы млекопитающих и их производные: волосы, кожные железы, рога, копыта, когти и ногти.
4. Строение скелета млекопитающих. Осевой скелет. Парасагитальные конечности. Синапсидный череп. Вторичный челюстной сустав млекопитающих и эволюционные преобразования первичного челюстного сустава. Гетеродонтность.
5. Дыхательная система. Альвеолярные легкие. Грудно-клеточный и диафрагмальный механизм дыхания.
6. Кровеносная система. Четырехкамерное сердце млекопитающих.
7. Нервная система млекопитающих. Развитие неопаллиума. Высшая нервная деятельность. Сложное поведение.
8. Выделительная система млекопитающих. Строение метанефрической почки. Петля Генле и сбережение воды.
9. Размножение млекопитающих. Формирование плаценты. Выкармливание детенышей молоком.
10. Происхождение млекопитающих. Видовая радиация млекопитающих в кайнозое.
11. Систематика млекопитающих. Морфобиологическая характеристика представителей важнейших отрядов.
12. Промысловые виды, их охрана и воспроизводство.

6.2. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации.

Раздел 1. «Зоология беспозвоночных»

1. Зоология как система наук о животных. Принципы естественной классификации животных; основные систематические категории.
2. Животные в составе органического мира. Отличия животных от других форм живого.
3. Значение животных в биогенном круговороте веществ и энергии.
4. Характеристика подцарства «Одноклеточные». Классификация.
5. Филогения подцарства одноклеточных.
6. Саркодовые. Характерные признаки подтипа. Классификация. Свободноживущие и паразитические Саркодовые. Роль в природе и жизни человека.
7. Класс Корненожки. Отличительные признаки отрядов. Жизненный цикл фораминифер. Значение в природе и в жизни человека.
8. Лучевики и солнечники. Особенности строения. Роль в природе.
9. Жгутиконосцы. Характерные признаки. Классификация.
10. Характеристика класса фитомастигин. Отличительные признаки отрядов. Количественные и качественные усложнения в отряде вольвоксовых.
11. Характеристика класса зоомастигин. Отличительные признаки отрядов. Паразитологическое значение.
12. Апикомплексы. Характерные признаки типа. Классификация. Паразитологическое значение.
13. Характеристика класса споровиков. Отличительные признаки отрядов. Жизненные циклы эймериевых и гемоспоридий.
14. Инфузории. Особенности строения инфузорий как высших простейших. Классификация.
15. Простейшие – паразиты животных и человека.
16. Теории происхождения многоклеточных.
17. Характеристика типа Пластинчатые. Филогения.
18. Характеристика губок как низших многоклеточных. Морфологические типы строения губок. Происхождение. Значение в природе и хозяйстве человека.
19. Кишечнополостные. Характерные признаки типа. Классификация.
20. Кишечнополостные. Особенности морфологии и биологии гидрозоидов.
21. Кишечнополостные. Особенности морфологии и биологии сцифоидных медуз.
22. Кишечнополостные. Особенности морфологии и биологии коралловых полипов.
23. Характеристика типа Первичнополостные черви. Классификация. Филогения.
24. Характеристика класса Ресничные черви. Происхождение ресничных червей и их роль в эволюции беспозвоночных животных.
25. Дигенетические сосальщики. Особенности строения. Жизненный цикл печеночного и ланцетовидного сосальщиков.
26. Дигенетические сосальщики. Особенности строения. Циклы развития кошачьего и кровяного сосальщиков.
27. Сосальщики – паразиты животных и человека.
28. Характеристика типа Плоские черви. Классификация.
29. Характеристика класса Ленточные черви. Общая схема развития. Типы финн.
30. Ленточные черви – паразиты животных и человека.
31. Отряд Цепни. Характерные признаки. Циклы развития цепня вооруженного и эхинококка.
32. Отряд Лентецы. Характерные признаки. Циклы развития лентеца широкого и ремнеца.
33. Характеристика класса Нематоды. Классификация.
34. Происхождение паразитизма. Формы паразитизма. Морфофизиологические адаптации паразитов к среде обитания.
35. Нематоды – паразиты животных и человека.
36. Характеристика подкласса Сецерненты. Жизненные циклы аскариды, острицы, ришты.

37. Характеристика подкласса Аденофореи. Жизненные циклы трихинеллы и власоглава.
38. Фитонематоды. Особенности морфологии и биологии. Жизненные циклы.
39. Характеристика классов: Брюхоресничные черви, Коловратки.
40. Происхождение и филогения кольчатых червей.
41. Характеристика типа Кольчатые черви. Классификация.
42. Многочетинковые кольчецы. Особенности морфологии, размножения, явление эпитокии. Значение полихет в природе. Работы по акклиматизации.
43. Малошетинковые кольчецы. Внешняя и внутренняя морфология. Размножение. Значение олигохет.
44. Пиявки. Особенности морфологии. Классификация. Значение в медицине.
45. Аннелидные и артроподные признаки в организации членистоногих. Классификация. Филогения.
46. Характеристика надкласса многоножек. Классификация. Отличительные признаки классов.
47. Характеристика класса ракообразных. Отличительные признаки подклассов.
48. Характеристика и классификация подкласса жаброногих раков. Отличительные признаки отрядов и подотрядов.
49. Характеристика подкласса максиллопод. Отличительные признаки отрядов.
50. Характеристика подкласса высших раков. Отличительные признаки отрядов.
51. Характеристика класса трилобитов.
52. Характеристика классов мечехвостов и ракоскорпионов.
53. Характеристика класса паукообразных. Классификация.
54. Морфология и биология отрядов паукообразных: скорпионы, сольпуги, лжескорпионы, сенокосцы, пауки.
55. Морфологические и биологические особенности клещей. Классификация.
56. Значение клещей (роль в природе, клещи – вредители продуктов и с/х растений; значение клещей в медицине и животноводстве). Роль отечественных ученых в изучении клещей.
57. Внешняя морфология насекомых. Типы ротовых аппаратов.
58. Внутренняя морфология насекомых.
59. Особенности эмбрионального и постэмбрионального развития насекомых. Диапауза в развитии насекомых.
60. Полужесткокрылые. Характеристика отряда, важнейших семейств. Значение.
61. Равнокрылые. Характеристика отряда. Особенности размножения и развития тлей. Червецы и щитовки. Значение.
62. Прямокрылые. Характеристика отряда и семейств. Значение.
63. Стрекозы. Характеристика отряда. Классификация. Значение.
64. Вши. Особенности строения. Значение вшей и меры борьбы с ними.
65. Жесткокрылые. Характеристика отряда. Основные семейства. Значение.
66. Чешуекрылые. Характеристика отряда и основных семейств.
67. Перепончатокрылые. Характеристика отряда. Пилильщики, рогахвосты. Наездники, орехотворки. Пчелиные. Муравьи.
68. Двукрылые. Характеристика отряда. Короткоусые. Основные семейства. Длинноусые. Основные семейства.
69. Беспозвоночные – вредители сельского и лесного хозяйства.
70. Беспозвоночные – возбудители и переносчики инвазионных заболеваний.
71. Беспозвоночные как кормовые объекты водных и наземных животных.
72. Беспозвоночные, вредящие гидротехническим сооружениям и водному транспорту.
73. Эволюция нервной системы беспозвоночных.
74. Эволюция органов дыхания беспозвоночных.
75. Эволюция транспортной системы беспозвоночных.
76. Эволюция выделительной системы беспозвоночных.
77. Основные этапы филогении беспозвоночных.

78. Происхождение и филогения моллюсков.
79. Характеристика типа Моллюски. Классификация.
80. Брюхоногие моллюски. Особенности морфологии и биологии. Основные представители. Значение.
81. Двустворчатые моллюски. Особенности морфологии и биологии. Значение.
82. Головоногие моллюски. Особенности морфологии и биологии. Классификация. Отличительные признаки подклассов и отрядов.
83. Промысловые беспозвоночные.
84. Различия между первичноротыми и вторичноротыми животными.
85. Характеристика типа Иглокожие. Классификация. Филогения.
86. Характеристика класса морских ежей.
87. Характеристика класса морских звезд.
88. Характеристика класса офиур.
89. Характеристика класса морских лилий.
90. Характеристика класса голотурий.
91. Характеристика типа погонофор.
92. Методы установления филогенетических связей.
93. Закон корреляции (показать на конкретных примерах).
94. Закон единства формы и функции (показать на конкретных примерах).

Раздел 2. «Зоология позвоночных»

1. Тип хордовые. Общая характеристика типа. Классификация.
2. Происхождение хордовых. Основные черты организации.
3. Покровы тела. Кожа и ее производные. Кожный скелет, железы, роговые образования. Развитие и строение пера и волоса. Рога, когти, копыта.
4. Происхождение и развитие скелетной системы позвоночных.
5. Обзор строения скелетной системы позвоночных, скелет хрящевой и костный. Череп, позвоночник, пояса конечностей, конечности.
6. Обзор строения кровеносной системы позвоночных.
7. Обзор строения органов выделения позвоночных. Пронефрос, мезонефрос, метанефрос. Взаимосвязь выделительной и половой систем.
8. Обзор строения нервной системы позвоночных. Происхождение нервной системы, ее развитие. Центральная и периферическая нервная система.
9. Обзор строения органов чувств позвоночных.
10. Низшие Хордовые. Оболочники (строение, распространение, образ жизни).
11. Бесчерепные. Особенности организации ланцетника. Общий план строения. Особенности образа жизни.
12. Раздел Бесчелюстные. Круглоротые, особенности организации и системы. Миноги и миксины.
13. Раздел Челюстноротые. Надкласс Рыбы. Общая характеристика. Происхождение и система надкласса.
14. Класс хрящевые рыбы. Характеристика и система класса. Подкласс пластинчатожабберные. Особенности организации.
15. Класс Хрящевые рыбы. Цельноголовые. Особенности организации.
16. Класс Костные рыбы. Подкласс Лучеперые. Надотряд Ганоидные. Отряд осетрообразные. Распространение осетровых, промысел, нерестовые миграции.
17. Подкласс Лучеперые рыбы. Общая характеристика. Костные рыбы. Надотряды и отряды костистых, имеющих наибольшее значение в фауне.
18. Подкласс Лучеперые. Особенности организации костных рыб. Гидродинамические особенности. Анатомическое строение.
19. Подкласс Лучеперые. Кровеносная система. Половая система и особенности размножения. Поведение. Роль рыб в водных биоценозах.
20. Подкласс Лопастеперые. Характеристика, система, строение.
21. Кистеперые и Двоякодышашие. Особенности анатомического строения.

22. Происхождение наземных позвоночных.
23. Происхождение амфибий.
24. Земноводные. Общая характеристика, система, эмбриональное развитие.
25. Обзор современных отрядов амфибий.
26. Особенности организации кровеносной системы амфибий в связи с их образом жизни. Дыхательная система.
27. Неотения
28. Анамнии и амниоты. Класс Рептилии. Происхождение класса и система.
29. Класс Рептилии. Общая характеристика. Происхождение и эволюция класса.
30. Подкласс Анапсида и Архозавры. Особенности организации, распространение и система современных представителей данных подклассов.
31. Подкласс Липидозавры. Система. Черты организации. Особенности строения черепа. Значение в биоценозах и жизни человека.
32. Пути эволюции черепа рептилий: редукция крыши черепа и формирование твердого неба.
33. Ароморфоз и идиоадаптация.
34. Становление гомойотермных животных. Особенности терморегуляции у птиц и млекопитающих.
35. Класс Птицы. Общая характеристика, система.
36. Происхождение птиц. Ископаемые птицы. Ящерохвостые, веерохвостые.
37. Класс Птицы. Характеристика. Роль перьевого покрова, строение пера.
38. Класс Птицы. Характеристика в связи с приспособлением к полету.
39. Приспособление птиц к полету и водному образу жизни. Строение скелета, черепа. Особенности строения.
40. Класс Птицы. Надотряд Плавающие. Характеристика, распространение. Надотряд Новонебные птицы. Отряды: казуарообразные, африканские страусы. Характеристика, распространение.
41. Класс Птицы. Обзор главнейших отрядов Новонебных птиц. Поведение. Распространение. Значение для человека.
42. Промысловые и одомашненные птицы. Происхождение домашних пород.
43. Класс Млекопитающие. Характеристика класса, происхождение и эволюция.
44. Класс Млекопитающие. Система класса. Особенности организации млекопитающих (форма тела, скелетно-мышечная система, органы выделения).
45. Млекопитающие. Органы дыхания, кровеносная система, размножение.
46. Млекопитающие. Строение скелета свободных конечностей.
47. Млекопитающие. Нервная система (головной мозг, органы чувств).
48. Подкласс Первозвери. Характеристика. Особенности строения. Современные представители.
49. Подкласс Звери. Инфракласс Сумчатые. Характеристика. Особенности строения. Современные представители.
50. Инфракласс Высшие звери. Обзор отрядов современных млекопитающих. Географическое распространение. Положение в биоценозах.
51. Подкласс Звери. Отряды хищные, грызуны, парно- и непарнокопытные.
52. Подкласс Звери. Отряды насекомоядные, рукокрылые, зайцеобразные и приматы.
53. Забота о потомстве в разных классах позвоночных. Связь с плодовитостью.

6.3. Темы рефератов

Раздел 1. «Зоология беспозвоночных»

- Тема 1. Дигенетические сосальщики, особенности строения. Жизненный цикл печеночного и ланцетовидного сосальщиков.
- Тема 2. Саркодовые. Характерные признаки подтипа. Классификация. Свободноживущие и паразитические саркодовые. Роль в природе и жизни человека.
- Тема 3. Эволюция нервной системы беспозвоночных животных.
- Тема 4. Жгутиконосцы. Характерные признаки подтипа. Классификация.
- Тема 5. Характеристика класса Ленточные черви. Общая схема жизненного цикла. Типы финн.

- Тема 6. Характеристика класса зоомастигин. Отличительные признаки отрядов. Паразитологическое значение.
- Тема 7. Апикомплексы. Характерные признаки типа. Классификация. Жизненные циклы эймериевых и гемоспоридий.
- Тема 8. Происхождение многоклеточных (колониальные и полиэнергидные гипотезы)
- Тема 9. Характеристика губок как низших многоклеточных. Типы строения губок. Происхождение. Значение в природе и хозяйстве человека.
- Тема 10. Характеристика подкласса Аденофореи. Жизненные циклы трихинеллы и власоглава.
- Тема 11. Кишечнополостные. Особенности морфологии и биологии гидростей.
- Тема 12. Многощетинковые кольчецы. Особенности морфологии, размножения, явление эпителии. Значение полихет в природе. Работы по акклиматизации.
- Тема 13. Кишечнополостные. Особенности морфологии и биологии сцифоидных медуз.
- Тема 14. Малощетинковые кольчецы. Внешняя и внутренняя морфология. Размножение. Значение олигохет.
- Тема 15. Кишечнополостные. Особенности морфологии и биологии коралловых полипов.
- Тема 16. Пиявки. Особенности морфологии. Классификация. Значение в медицине.
- Тема 17. Важнейшие группы лещей, их распространение, образ жизни, циклы развития.
- Тема 18. Эволюция дыхательной и кровеносной систем беспозвоночных.
- Тема 19. Общественные насекомые. Полиморфизм. Поведение. Значение насекомых в жизни человека.
- Тема 20. Сравнительный анализ строения органов пищеварения и выделения у ракообразных, паукообразных, многоножек и насекомых.
- Тема 21. Классификация насекомых. Характеристика отрядов насекомых, развивающихся с неполным превращением.
- Тема 22. Сравнительный анализ дыхательной и кровеносной систем брюхоногих, двусторчатых и головоногих моллюсков.
- Тема 23. Классификация насекомых. Характеристика отрядов насекомых, развивающихся с полным превращением.
- Тема 24. Сравнительный анализ нервной системы, органов чувств и пищеварительной системы брюхоногих, двусторчатых и головоногих моллюсков.
- Тема 25. Особенности строения насекомых как высшего класса членистоногих.

Раздел 2. «Зоология позвоночных»

1. Подтип оболочники. Систематическое положение, экологические особенности, видовое разнообразие.
2. Ископаемые круглоротые: Птероспидоморфы и Цефалоспидоморфы.
3. Класс рыбы. Подкласс лопастеперые; надотряды кистеперых и двоякодышащих, их место в эволюции и системе рыб. Эволюционное развитие рыб и их положение в системе позвоночных.
4. Класс рыбы. Подкласс лучеперые; надотряды хрящевых ганоидов, многоперых.
5. Изменения условий существования пресноводных рыб в раннем девоне. Экологические и морфологические предпосылки выхода позвоночных на сушу.
6. Палеозойские земноводные – стегоцефалы как первые представители класса земноводных. Различные гипотезы освоения наземно-воздушной среды позвоночными животными.
7. Географическое распространение и практическое значение земноводных.
8. Происхождение и эволюция пресмыкающихся. Ископаемые формы, их экологическое и морфологическое разнообразие.
9. Происхождение птиц: археоптерикс и другие ископаемые формы.
10. Класс Млекопитающие. Подкласс Яйцекладущие: представители, распространение, примитивные черты организации, адаптивные особенности, размножение, развитие.
11. Класс Млекопитающие. Сумчатые. Особенности строения, размножения, развития, географическое распространение, экологический параллелизм с высшими млекопитающими.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС.

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	9	30	0	11	0	30	20	100
2	8	30	0	12	0	30	20	100
Итого	17	60	0	23	0	60	40	200

1 семестр

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр - от 0 до 9 баллов.

Лабораторные занятия

Устный опрос на занятиях - от 0 до 30 баллов.

Самостоятельная работа

Подготовка рефератов – от 0 до 11 баллов

Другие виды учебной деятельности

Письменный (тестовый) контроль знаний, коллоквиумы – от 0 до 30 баллов

Промежуточная аттестация (зачёт)

16-20 баллов – ответ на «отлично»

11-15 баллов – ответ на «хорошо»

6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за первый семестр по дисциплине «Зоология» составляет 100 баллов.

Таблица 2.1. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Зоология» в оценку (зачет):

50 баллов и более	«зачтено» (при недифференцированной оценке)
меньше 50 баллов	«не зачтено»

2 семестр

Программа оценивания учебной деятельности студента

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр - от 0 до 8 баллов.

Лабораторные занятия

Устный опрос на занятиях - от 0 до 30 баллов.

Самостоятельная работа

Подготовка рефератов - от 0 до 12 баллов.

Другие виды учебной деятельности

Письменный (тестовый) контроль знаний, коллоквиумы – от 0 до 30 баллов

Промежуточная аттестация (экзамен)

16-20 баллов – ответ на «отлично»

11-15 баллов – ответ на «хорошо»

6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за второй семестр по дисциплине «Зоология» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2. Пересчет полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Зоология» в оценку (экзамен):

91 – 100 баллов	«отлично»
81 – 90 баллов	«хорошо»
61 – 80 баллов	«удовлетворительно»
0 - 60 баллов	«неудовлетворительно»

Максимальное количество баллов по итогам освоения дисциплины в течение двух семестров - 200 баллов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Рупперт и др. Зоология беспозвоночных. М.: Издательский центр «Академия», 2006–2008. Т. 1-4.
2. Константинов В.М., Наумов С.П., Шаталова С.П. Зоология позвоночных. 6-е изд. перераб. М.: ИЦ «Академия», 2011. 446 с.

б) дополнительная литература:

1. Аникин В.В., Ермохин М.В. Практические занятия по зоологии беспозвоночных. Саратов, изд-во СГУ. 1998. 68с.
2. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. М., 2011.
3. Ермаков Л.Н. Зоология с основами экологии: Учебное пособие / Л.Н. Ермаков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 223 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006246-4, 500 экз. /Электронная библиотечная система издательской группы «ИНФРА-М».

в) справочная литература:

1. Барнс Р., Кейлоу П., Олив П., Голдинг Д. Беспозвоночные: Новый обобщенный подход. М., 1992.
2. Гуртовой Н.Н., Матвеев Б.С., Держинский Ф.Я. Практическая зоотомия. Ч.1-3. М, 1976, 1979, 1992.
3. Карташев Н.Н., Наумов Н.П. Зоология позвоночных в 2-х томах. М, 1979
4. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л., Лапицкий В.П. и др. Анатомия беспозвоночных. – Спб., 1999. 320 с.
5. Хаусман К. Протозоология. М., 1988.

г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Коллекции Зоологического института РАН / ЗИН, 1999 – 2008. <http://www.zin.ru/Animalia/>
2. Информационная система «Биоразнообразие России» / Зоологический институт РАН, 2002 – 2003. <http://www.zin.ru/biodiv/>

Сайты журналов издательства МАИК Наука РАН:

1. Доклады Академии наук <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7781>
2. Журнал общей биологии: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7795&selid=674723>
3. Зоологический журнал: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7809&selid=650269>
4. Известия РАН. Серия биологическая: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7823>
5. Природа: <http://ras.ru/publishing/nature.aspx>
6. Успехи современной биологии: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=7753>
7. Экология: <http://elibrary.ru/issues.asp?id=8276>
8. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки: <http://elementy.ru/news>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблицы, муляжи, микроскопы, бинокляры, микропрепараты, макропрепараты, раздаточный материал. Мультимедийная установка.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Авторы:

Профессор каф. морфологии и экологии животных СГУ, д.б.н.



В.В. Аникин

Доцент каф. морфологии и экологии животных СГУ, к.б.н.



А.В. Беляченко

Программа разработана в 2011 году (одобрена на заседании кафедры морфологии и экологии животных, протокол №6 от «1» марта 2011 г).

Программа актуализирована в 2015 году (одобрена на заседании кафедры морфологии и экологии животных, протокол № 1 от «31» августа 2015 г.).

Декан биологического факультета,
зав. кафедрой морфологии и экологии
животных, д.б.н., профессор



Г.В. Шляхтин