

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Эволюционная анатомия животных»

Направление 06.03.01 Биология
(уровень бакалавриата)

Профиль подготовки
Биоэкология

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2014 г., № 944, учебным планом подготовки бакалавра по направлению *06.03.01 Биология профиль «Биоэкология»*, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 9 от 30.04.2020 г.).

Составители: к.б.н., доцент Багаева У.В. ассистент каф.зоологии и биоэкологии Мамаев В.И.

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е. – 72 часа.

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	3	
Семестр	6	
Лекции	34 час.	
Практические (семинарские) занятия	-	
Лабораторные занятия	16 час.	
Консультации	-	
Итого аудиторных занятий	50 час.	
Самостоятельная работа	22 час	
Курсовая работа	-	
Форма контроля		
Экзамен	-	
Зачет	6 семестр	
Общее количество часов	72 ч	

2. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «**Эволюционная анатомия животных**» является построение естественной системы животного мира и установление морфологических закономерностей эволюции на основе изучения анатомии, эмбриологии и палеонтологии

3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Эволюционная анатомия животных» (Б1.В.ДВ.15.01) относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана бакалавриата и предназначена для студентов 3 курса (6 семестр), обучающихся по направлению 06.03.01 Биология, профиль «Биоэкология».

Приступая к изучению дисциплины, студент должен обладать следующими знаниями, умениями и компетенциями:

- знать строение беспозвоночных и позвоночных животных;
- уметь оценивать особенности анатомического строения с точки зрения уровня их организации;
- владеть методами лабораторных и полевых исследований.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в бакалавриате в результате освоения дисциплин «Зоология беспозвоночных» (ОПК-3; ОПК-6; ОПК-8; ПК-1; ПК-4), «Зоология позвоночных» (ОПК-3; ОПК-6; ОПК-8; ПК-1; ПК-4), «Генетика и эволюция (практикумы и семинары)» (ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-11; ПК-3; ПК-4)». Также возможна опора на курсы «Концепции современного развития мира» (ОК-1; ОПК-3; ОПК-8; ПК-2), «Гистология (практикумы, семинары)» (ОПК-1; ОПК-5; ПК-3; ПК-4).

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен

знать строение беспозвоночных и позвоночных животных;

уметь оценивать особенности анатомического строения с точки зрения уровня их организации;

владеть методами лабораторных и полевых исследований, основами биологического рисунка.

Полученные в ходе освоения дисциплины знания, умения и навыки, являются предшествующей для изучения дисциплин: «Большой практикум по анатомии и физиологии человека», «Общая энтомология», «Методика преподавания биологии», закрепляются на практиках производственной и педагогической и являются основой для осуществления дальнейшей профессиональной деятельности.

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

Процесс изучения дисциплины «Эволюционная анатомия животных» направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
общекультурные (ОК)

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6);
- способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции (ОПК-8);

профессиональные (ПК)

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные тенденции эволюции органов и систем органов основных типов беспозвоночных и классов позвоночных животных (ОК-7; ОПК-8);

Уметь:

- излагать анатомические данные в сопоставительном аспекте (ПК-1);
- оценивать особенности анатомического строения с точки зрения уровня их организации (ПК-1);
- оценивать анатомические последствия основных ароморфозов (ПК-1).

Владеть:

- основными терминами и понятиями зоологии (ОК-7; ОПК-8);
- методами наблюдения, классификации и описания (ОК-7; ОПК-6);
- современными представлениями о филогенетических особенностях развития животных (ОК-7);
- знаниями морфологии и анатомии животных (ОПК-6);
- методами наблюдения, классификации и описания (ОПК-6).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Таблица 1

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа Студентов		Формы контроля	Количество баллов		компетенции	литература
		л	лаб	Содержание	Часы		min	max		
1	Уровни организации живых систем. Современная классификация животных	2		История развития представлений о животных: с доаристотелевских времен до наших дней. Соотношение зоологии и эволюционной анатомии из истории развития сравнительной анатомии беспозвоночных (Д. Кювье, К. Бэр, Э. Геккель, А. Ковалевский, В. Ковалевский, А.В. Иванов, Н. Ливанов и др.).	1	Устный опрос. Проверка конспектов.	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2]
2	Развитие симметрии тела. Структурная и органологическая дифференцировка в теле низших многоклеточных.	2		Метамерия как особый вид симметрии. Происхождение двусторонней у сколецид.	1	Устный опрос. Проверка конспектов и рабочих тетрадей. Подготовка рефератов.	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [4], [5], [6]
2	Морфология и физиология одноклеточных		2	Классификация животных, понятие о естественной системе и представление о главных систематических категориях (вид, род, семейство, отряд, класс, тип)						
3	Производные киобласта, его основные функции и приспособления.	2		Основные принципы филогенетического формообразования – дифференциация и интеграция, морфологические преобразования органов, прогресс, регресс и специализация органов, соотносительное развитие органов, возникновение и исчезновение органов	2	Устный опрос.	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2]
4	Производные фагоцитобласта, его первичная многофункциональность	2		Гипотезы происхождения эукариот. 1. Аутогенная теория происхождения	2	Устный опрос. Проверка	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2]

4	Анатомия и эволюция кожных покров беспозвоночных животных		2	эукариот. 2. Теория происхождения эукариот путем симбиогенеза. 3. Теория происхождения многоклеточных (теория гастрей) Э. Геккеля. 4. Теория происхождения многоклеточных (теория фагоцителлы) И.И. Мечникова. 5. Гипотеза целлюляризации И. Хаджи.		конспектов и рабочих тетрадей. Коллоквиум №1				
5	Анатомия и эволюция кожных покровов животных. Переход от одноклеточного эпителия к двухслойной коже. Производные кожных покровов	2		6. Гипотеза происхождения многоклеточных А.В. Иванова.	2	Устный опрос. Проверка конспектов и рабочих тетрадей. Реферат	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [10], [11], [12]
6	Анатомия и эволюция опорно-двигательной системы. Скелетные образования беспозвоночных животных. Хрящевой и костный скелет позвоночных животных.	2		Эволюционные преобразования мышечной системы у беспозвоночных. Строение и разнообразие модификаций скелетных элементов у позвоночных.	1	Устный опрос. Проверка рабочих тетрадей. Реферат	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [12]
6	Анатомия и эволюция кожных покров позвоночных животных		2							
7	Эволюция мышечной системы животных. Мышечная система и сократительно-двигательный аппарат беспозвоночных. Эволюция мышечной системы у позвоночных - краткий обзор по классам.	2		Эволюционные преобразования мышечной системы у млекопитающих	1	Проверка конспектов	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12]
8	Анатомия и эволюция пищеварительной системы беспозвоночных животных. Пищеварительные вакуоли одноклеточных. Кишечная полость кишечнополостных и	2		Примитивные формы распределительных аппаратов (гидроиды, платоды, полихеты). Целом и его производные как распределительный аппарат. Организация распределительных	2	Проверка конспектов. Реферат	0	4	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [4], [5], [8], [9], [10], [11]

	полостное переваривание пищи. Кишечная трубка состоящая из двух отделов и трех отделов. Развитие пищеварительных желез. Типы питания.			аппаратов аннелид; моллюсков, членистоногих, вторичноротых Строение и разнообразие пищеварительной системы паразитических видов животных. Типы питания.						
8	Анатомия и эволюция опорно-двигательной системы.		2							
8	1 рубежная аттестация						0	25		
9	1 рубежное тестирование						0	25		
9	Анатомия и эволюция пищеварительной системы позвоночных животных.	2		Развитие пищеварительных желез позвоночных. Типы питания.	2	Проверка конспектов	0	2	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [4], [5], [8], [9], [10], [11]
10	Анатомия и эволюция дыхательной системы беспозвоночных. Дыхание одноклеточных животных. Дыхание низших многоклеточных. Органы водного дыхания - жабры. Органы воздушного дыхания - легкие, трахеи.	2		Обмен веществ свободно живущих и паразитических видов беспозвоночных животных.	2	Устный опрос. Проверка конспектов и рабочих тетрадей. Реферат	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [4], [5], [8], [9], [10], [11]
10	Анатомия и эволюция пищеварительной системы животных		2							
11	Анатомия и эволюция дыхательной системы позвоночных. Развитие легких у позвоночных животных. Кожное дыхание.	2		Дыхательные приспособления водных животных.	1	Проверка конспектов	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [4], [5], [8], [9], [10], [11]
12	Кровеносный аппарат; общие принципы эволюции. Кровеносная система	2		Строение и разнообразие органов дыхания беспозвоночных	1	Проверка конспектов	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [4], [5], [8], [9], [10], [11]

	позвоночных - возникновение и эволюция			Замкнутая кровеносная система немертин, полихет, олигохет. Кровеносный аппарат пиявок. Незамкнутая кровеносная система моллюсков. Прогрессивные черты развития кровеносной системы у позвоночных						
12	Анатомия и эволюция дыхательной и кровеносной систем		2		2	Устный опрос. Проверка конспектов и рабочих тетрадей. Реферат	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [4], [5], [8], [9], [10], [11]
13	Анатомия и эволюция выделительной системы. Выделение у одноклеточных животных. Выделение у низших многоклеточных. Протонефридии. Метанефридии. Мальпигиевы сосуды.	2		Строение и функции выделительного аппарата беспозвоночных и позвоночных животных; метанефридии, протонефридии, целомодукты - их типы и направление эволюции. Органы выделения паразитических животных	2	Устный опрос. Проверка конспектов и рабочих тетрадей	0	2	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [4], [5], [9], [10], [11]
14	Анатомия и эволюция выделительной системы позвоночных. Смена трех типов почек у позвоночных животных (пронефрос, мезонефрос, метанефрос). Конечные продукты обмена животных.	2		строение предпочки и первичной почки зародышей позвоночных. Строение вторичной почки. Строение органов выделения в группе Anamnia. Строение органов выделения в группе Amniota	2	Устный опрос. Проверка конспектов и рабочих тетрадей. Реферат	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [4], [5], [7], [9], [10], [11]
14	Анатомия и эволюция выделительной и репродуктивной системы.		2							
15	Анатомия и эволюция репродуктивной системы. Строение репродуктивной системы беспозвоночных и позвоночных животных. Прямое и косвенное развитие.	2		Половые железы (гонады), половые протоки, совокупительные органы, приспособления для создания яйцевых оболочек, приспособления для вынашивания детенышей при живорождении как основные органы полового аппарата. Половая система в группе Anamnia и Amniota	2	Устный опрос. Проверка конспектов и рабочих тетрадей	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	[1], [2], [4], [5], [10], [11], [12]
16-17	Анатомия и эволюция нервной системы и органов чувств.	4		Первое появление нервной системы – кишечнополостные; низшие черви,	2	Устный опрос.	0	3	ОК-7, ОПК-8, ПК-1	

	Типы нервной системы (диффузная, разбросано узловое типа, лестничного типа, брюшной нервной цепочки, нервной трубки). Строение головного мозга позвоночных животных. Эволюция органов чувств животных			моллюски, аннелиды, членистоногие вторичноротые, полухордовые, иглокожие, асцидии, позвоночные - обзор и направления эволюции нервного аппарата в каждой из групп. Совершенствование нервной системы позвоночных. Органы статического чувства, осязательные волоски, сколопофоры, органы зрения, органы химического чувства.		Проверка конспектов и рабочих тетрадей. Коллоквиум №2				[1], [2], [4], [5], [10], [11], [12]
16	Анатомия и эволюция нервной и сенсорной системы		2				0	25		
	2 рубежная аттестация						0	25		
	2 рубежное тестирование						0	25		
	Итого	34ч	16ч		22ч		0	100		

6. Образовательные технологии

При реализации данной дисциплины используются как традиционные, так и технологии активного (лекции, лекции-беседы; лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов), и интерактивного обучения (метод работы в малых группах, исследовательский метод обучения, презентации на основе современных мультимедийных средств).

№/п.	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	Морфология и физиология одноклеточных	Лабораторное занятие	2	Работа с учебным материалом	Исследовательский метод обучения с использованием современных технических средств
2	Анатомия и эволюция кожных покров беспозвоночных животных	Лабораторное занятие	2	Применение наглядного обучения с использованием микроскопических препаратов животных	Метод работы в малых группах
3	Анатомия и эволюция кожных покров позвоночных животных	Лабораторное занятие	2	Применение наглядного обучения с использованием микроскопических препаратов животных	Исследовательский метод обучения
4	Анатомия и эволюция опорно-двигательной системы.	Лабораторное занятие	2	Работа с учебным материалом	Метод работы в малых группах
5	Анатомия и эволюция пищеварительной системы животных	Лабораторное занятие	2	Работа с учебным материалом	Исследовательский метод обучения
6	Анатомия и эволюция дыхательной и кровеносной систем	Лабораторное занятие	2	Работа с учебным материалом	Метод работы в малых группах
7	Анатомия и эволюция выделительной и репродуктивной системы.	Лабораторное занятие	2	Метод определения и анатомирования животных	Метод работы в малых группах
8	Анатомия и эволюция нервной и сенсорной системы	Лабораторное занятие	2	Работа с учебным материалом	Исследовательский метод обучения
	Всего		16ч		16 ч

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Для самостоятельной работы студентов поддерживаются живые культуры простейших и представителей основных типов многоклеточных беспозвоночных животных, коллекции образцов беспозвоночных, сохраняемых в фиксирующих растворах, коллекции микроскопических препаратов простейших и многоклеточных животных, набор наглядных пособий в виде таблиц, объемных моделей - муляжей, коллекции влажных и сухих препаратов беспозвоночных, микроскопы и бинокулярные микроскопы, инструменты для препарирования.

При подготовке к выполнению конкретной лабораторной работы студент знакомится с материалами методических пособий к лабораторному практикуму по «Зоологии» (Бочарова М.М. Изд-во: СОГУ, 1999. - 95 с.; Карташев, Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии. 2-е изд., перераб. и доп. М., Высш. школа, 1981. 320 с.), содержащее методические указания и задания для аудиторных и самостоятельных занятий по дисциплине.

Самостоятельная подготовка студентов может проходить в специально оборудованных кабинетах, а также в компьютерном классе с выходом в интернет и читальный зал научной библиотеки ФГБОУ ВО «СОГУ», кроме того материалы, предусмотренные для усвоения данной дисциплины размещены на дистанционной площадке системы «MOODLE». Темы, выносимые на самостоятельное изучение, а также литература, которой следует воспользоваться, приведены в методических указаниях по самостоятельной работе данной рабочей программы в п.5.

Самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям выполняется во внеучебное время. Перед каждым занятием студент изучает содержание темы, учебную литературу, материалы лекций, дополнительную литературу.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студенты, пропустившие лабораторное занятие, выполняют соответствующие задания самостоятельно во внеаудиторное время, изучая препараты по пропущенным темам, выполняя задания, указанные в соответствующих разделах методического пособия и получая необходимые консультации у преподавателя. Выполненные работы сдаются преподавателю в установленные сроки в виде устного ответа.

Формы самостоятельной работы студентов:

- 1) подготовка устных вопросов, в том числе коллоквиумов и заданий для самостоятельной работы (домашние задания);
- 2) конспектирование некоторых вопросов тем, разделов, вынесенных на самостоятельную работу.

Типовые задания для самостоятельной домашней работы (22 часа)

Задание для самостоятельной работы по теме: «Уровни организации живых систем. Современная классификация животных»

История развития представлений о животных: с доаристотелевских времен до наших дней. Соотношение зоологии и эволюционной анатомии из истории развития сравнительной анатомии беспозвоночных (Д. Кювье, К. Бэр, Э. Геккель, А. Ковалевский, В. Ковалевский, А.В. Иванов, Н. Ливанов и др.).

Задание для самостоятельной работы по теме: «Развитие симметрии тела. Структурная и органологическая дифференцировка в теле низших многоклеточных»

Метамерия как особый вид симметрии. Происхождение двусторонней симметрии у сколецид. Классификация животных, понятие о естественной системе и представление о главнейших систематических категориях (вид, род, семейство, отряд, класс, тип)

Задание для самостоятельной работы по теме: «Производные киобласта, его основные функции и приспособления»

Основные принципы филогенетического формообразования – дифференциация и интеграция, морфологические преобразования органов, прогресс, регресс и специализация органов, соотносительное развитие органов, возникновение и исчезновение органов

Задание для самостоятельной работы по теме: «Производные фагоцитобласта, его первичная многофункциональность»

Гипотезы происхождения эукариот. 1. Аутогенная теория происхождения эукариот. 2. Теория происхождения эукариот путем симбиогенеза. 3. Теория происхождения многоклеточных (теория гастрей) Э. Геккеля. 4. Теория происхождения многоклеточных (теория фагоцителлы) И.И. Мечникова. 5. Гипотеза целлюляризации И. Хаджи.

Задание для самостоятельной работы по теме: «Анатомия и эволюция кожных покровов животных»

6. Гипотеза происхождения многоклеточных А.В. Иванова

Задание для самостоятельной работы по теме: «Анатомия и эволюция опорно-двигательной системы»

Скелетные образования беспозвоночных животных. Хрящевой и костный скелет позвоночных животных. Эволюционные преобразования мышечной системы у беспозвоночных. Строение и разнообразие модификаций скелетных элементов у позвоночных.

Задание для самостоятельной работы по теме: «Эволюция мышечной системы животных. Эволюционные преобразования мышечной системы у млекопитающих»

Задание для самостоятельной работы по теме: «Анатомия и эволюция пищеварительной системы беспозвоночных животных».

Примитивные формы распределительных аппаратов (гидроиды, платоды, полихеты). Целом и его производные как распределительный аппарат. Организация распределительных аппаратов аннелид; моллюсков, членистоногих, вторичноротых.

Строение и разнообразие пищеварительной системы паразитических видов животных. Типы питания.

Задание для самостоятельной работы по теме: «Анатомия и эволюция пищеварительной системы позвоночных животных».

Развитие пищеварительных желез позвоночных. Типы питания.

Задание для самостоятельной работы по теме: «Анатомия и эволюция дыхательной системы беспозвоночных»

Обмен веществ свободно живущих и паразитических видов беспозвоночных животных.

Задание для самостоятельной работы по теме: «Анатомия и эволюция дыхательной системы позвоночных»

Дыхательные приспособления водных животных.

Задание для самостоятельной работы по теме: «Кровеносный аппарат; общие принципы эволюции. Строение и разнообразие органов дыхания беспозвоночных»

Замкнутая кровеносная система немуртин, полихет, олигохет. Кровеносный аппарат пиявок. Незамкнутая кровеносная система моллюсков. Прогрессивные черты развития кровеносной системы у позвоночных

Задание для самостоятельной работы по теме: «Анатомия и эволюция выделительной системы»

Строение и функции выделительного аппарата беспозвоночных и позвоночных животных; метанефридии, протонефридии, целомодукты - их типы и направление эволюции. Органы выделения паразитических животных

Задание для самостоятельной работы по теме: «Анатомия и эволюция выделительной системы позвоночных»

Строение предпочки и первичной почки зародышей позвоночных. Строение вторичной почки. Строение органов выделения в группе Anamnia. Строение органов выделения в группе Amniota.

Задание для самостоятельной работы по теме: «Анатомия и эволюция репродуктивной системы»

Половые железы (гонады), половые протоки, совокупительные органы, приспособления для создания яйцевых оболочек, приспособления для вынашивания детенышей при живорождении как основные органы полового аппарата. Половая система в группе Anamnia и Amniota

Задание для самостоятельной работы по теме: «Анатомия и эволюция нервной системы и органов чувств»

Первое появление нервной системы – кишечнополостные; низшие черви, моллюски, аннелиды, членистоногие вторичноротые, полухордовые, иглокожие, асцидии, позвоночные - обзор и направления эволюции нервного аппарата в каждой из групп.

Совершенствование нервной системы позвоночных. Органы статического чувства, осязательные волоски, сколопофоры, органы зрения, органы химического чувства.

По темам, вынесенные на самостоятельное изучение, проводится опрос и проверка конспекта. Для оценки качества выполнения самостоятельной работы применяется рейтинговая система контроля. Вопросы к данным темам включены в списки итоговых вопросов к рубежному тестированию и зачету.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

8.1. Виды контроля

Текущий контроль - на лабораторных занятиях проводится в виде устных опросов, коллоквиумов, проверки домашних работ.

Промежуточный контроль – тестирование по отдельным разделам дисциплины.

Для промежуточного контроля успеваемости используются тесты. Проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля, в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Итоговый контроль знаний по дисциплине - зачет в устной форме.

Итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

8.2. Балльная структура оценки результатов освоения дисциплины приведена в табл. 3

Таблица 3

Балльная структура оценки результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка складывается как средневзвешенная по результатам всех оцениваемых работ на

Форма контроля	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из:	0	20
• Активная работа на лабораторных занятиях – 2б х 8.		4
• Выполнение реферативных работ – 2 б х 2		4
• Сдача коллоквиума – 5 б х 1		5
1-е рубежное тестирование	0	15
Текущая оценка студента в течение 9-15 недели состоит из:	0	20
• Активная работа на лабораторных занятиях – 2б х 8.		4
• Выполнения реферативных работ – 2 б х 2.		4
• Сдача коллоквиума – 5 б х 1		5
2-е рубежное тестирование	0	15
Итого	0	100

протяжении двух рубежных аттестаций, куда входят посещение лекций и лабораторных занятий, ответы и работа на лабораторных занятиях, дополнительные оценки по коллоквиумам.

В конце семестра набранные студентом баллы суммируются и принимается решение о допуске студента к итоговому контролю (в 6 семестре – к зачету).

Согласно положения СОГУ о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов итоговая оценка выводится следующим образом:

1 –я рубежная аттестация - максимально 35 баллов; из них:

От 0 до 20 баллов (Р₁) – аттестационная (рубежная) контрольная работа;

От 0 до 15баллов (T₁)– текущая работа студента в течение рубежа

2 -я рубежная аттестация – максимально 35баллов; из них:

От 0 до 20баллов (P₂) – аттестационная (рубежная) контрольная работа

От 0 до 15баллов (T₂) – текущая работа студента в течение рубежа

$$O = T_1 + T_2 + \frac{P_1 + P_2 + \Theta}{2}$$

По предметам, имеющим форму контроля зачет, возможно проставление оценки «зачтено», если количество набранных баллов превышает 55. Если же студент набрал менее 56 баллов, то он обязан сдавать зачет в сессию комиссионно.

Студент, набравший на рубежных аттестациях менее 36 баллов, к сдаче зачета в сессию не допускается.

Т.о., по итогам освоения дисциплины проводится зачет по билетам. Билет, как правило, включает два теоретических вопроса. Во время зачета обучающийся должен продемонстрировать теоретические и практические знания основных направлений эволюции строения, органов и систем органов у беспозвоночных и позвоночных животных.

8.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости на лабораторных занятиях

8.3.1. Критерии формирования оценок.

При подготовке к лабораторному занятию студенты, используя материалы лекций и учебные пособия, приведенные в списке литературы, должны подробно изучить особенности объектов с которыми им предстоит работать. Прежде всего необходимо ознакомиться с анатомо-морфологической характеристикой систематической группы, к которой принадлежат данные объекты. Также важно изучение филогенетических связей этой группы, принципов систематики, разнообразия и значения.

Во время выполнения лабораторной работы к самостоятельной работе студентов относится микропирование и анатомирование объекта, изготовление временных биологических препаратов, определение систематической принадлежности объектов, выполнение рисунков, схем и таблиц.

Результатом изучения эволюционной анатомии животных является изображение изучаемого объекта с обозначениями его частей.

Рисунки выполняются в специальном альбоме (рекомендуется формат А-4), карандашом. Для прохождения лабораторного занятия студент должен иметь кроме альбома, простой карандаш, ластик, ручку. Пользование цветными карандашами или фломастерами возможно, но не обязательно. Целесообразно размещать не более двух-трех рисунков на одной странице альбома. Это позволяет дать достаточно крупное, отчетливое изображение, свободно разместить заголовки и поясняющие надписи. Над рисунком обязательно размещается видовой латинское название животного и его систематическое положение (Тип, Класс, Отряд). Работа над рисунком завершается обозначениями. Около выносных линий, идущих от рисунка, нужно проставить числовые обозначения, а под рисунком или справа от него колонкой выписать соответствующие названия.

Предусмотрено выполнение части заданий в рабочей тетради непосредственно в качестве самостоятельной работы студентов для подготовки к аудиторным занятиям, части – непосредственно на аудиторных занятиях с целью закрепления самостоятельно изученного материала.

Наличие рабочей тетради необходимо на каждом лабораторном занятии. Аккуратно и правильно заполненная тетрадь необходима для допуска к экзамену по дисциплине.

Для оценки качества выполнения лабораторных работ применяется рейтинговая система контроля. Оценивается качество выполнения рисунков в альбоме, их оформление, правильность подписей к рисункам и названий животных (систематических групп в соответствии с Международным кодексом номенклатуры). Также оценивается качество приобретенных навыков анатомирования исследуемых объектов, микропирования, изготовления временных препаратов, умение пользоваться определительными таблицами при определении видового разнообразия изучаемых систематических групп животных.

Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным условием допуска студента к эзачету. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

Критерии оценки:

2 балла – студент, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует умение работы с лабораторным оборудованием и методом микроскопирования, вскрытия и зарисовки животных, способен к самостоятельному опознаванию частей тела животных, определению их расположения по отношению друг к другу. Пояснительные надписи на рисунках – таксономическое положение изучаемого объекта, название его органов, их частей соответствуют.

1 балл – студент, разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует умение работы с лабораторным оборудованием и методом микроскопирования, вскрытия и зарисовки животных, способен к самостоятельному опознаванию частей тела животных, определению их расположения по отношению друг к другу, пояснительные надписи. На рисунках – таксономическое положение изучаемого объекта, название его органов, их частей не соответствуют.

0,5 балла – студент, неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допуская отдельные неточности в систематике, анатомии, биологии по соответствующей теме не способен к самостоятельному опознаванию частей тела животных, определению их расположения по отношению друг к другу.

8.3.2. Типовые задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1.

Тема 1. Морфология и физиология одноклеточных.

1. Состав и строение плазмолеммы саркодовых.
2. Строение пелликулы жгутиковых и споровиков
3. Состав и строение кортекса инфузорий.

Лабораторная работа № 2

Тема 2. Анатомия и эволюция кожных покров беспозвоночных животных.

1. Покровы и их производные низших многоклеточных – двуслойных животных.
2. Строение покровов и их производных низших трёхслойных (немертины, плоские черви, круглые черви, скребни).
3. Разнообразие покровов и их производных целомических животных (кольчатые черви, моллюски, членистоногие)
4. Покровы низших вторичноротых (Иглокожие)

Лабораторная работа №3

Тема 3. Анатомия и эволюция кожных покров позвоночных животных.

1. Эмбриональные компоненты кожи
2. Кожные железы. Одноклеточные и сложные – у рыб. Кожные железы тетрапод.
3. Моноптихиальные железы амфибий и млекопитающих, апокриновые и эккриновые потовые, млечные. Полиптихиальные железы амниот
4. Разнообразие строения чешуи у рыб.
5. Твердые образования кориума бесчелюстных.
6. Рамфотека птиц. Перья.
7. Волосы. Строение волосяного фолликула. Когти, копыта и рога.

Лабораторная работа № 4

Тема 4. Анатомия и эволюция пищеварительной системы.

1. Подразделение пищеварительного тракта на отделы.
2. Ротовая полость. Зубы. Развитие и смена. Расположение зубов.
3. Общее строение кишечной трубки. Пищевод, желудок. Средняя кишка. Задняя кишка. Печень

Лабораторная работа № 5

Тема 5. Анатомия и эволюция дыхательной и кровеносной систем беспозвоночных.

1. Функция сократительной вакуоли одноклеточных.

2. Кровеносная система немертин
3. Кровеносная и дыхательная система кольчатых червей.
4. Кровеносная и дыхательная система моллюсков.
5. Эволюция кровеносной и дыхательной системы членистоногих.

Лабораторная работа № 6

Тема 6. Анатомия и эволюция дыхательной и кровеносной систем позвоночных.

1. Органы водного дыхания.
2. Энтодермальные жаберные мешки круглоротых. Механизмы их дыхания.
3. Эктодермальные жаберы рыб. Тип мышечной системы, основные группы мышц.
4. Механизмы дыхания, схема омывания жабр. Наружные жаберы.
5. Плавательный пузырь.
6. Легкие тетрапод. Разнообразие строения у различных классов.
7. Механизмы дыхания: гулярное, оперкулярное, кожное, реберное.
8. Дыхание птиц. Диафрагма.

Лабораторная работа № 7

Тема 7. Анатомия и эволюция опорно-двигательной системы

1. Классификация мускулатуры.
2. Осевая мускулатура бесчерепных и позвоночных
3. Первичная и вторичная мускулатура передней конечности. Мускулатура задней конечности. Висцеральная мускулатура.
4. Осевой скелет. Хорда: строение, функциональные свойства и развитие.
5. Позвоночник. Его эмбриональное развитие.
6. Обзор строения позвоночника у представителей различных классов. Характер сочленения позвонков. Атлант и эпистрофей. Ребра. Критерии их классификации.
7. Череп. Мозговой череп.
8. Скелет конечностей. Разнообразие его строения у тетрапод. Пояса конечностей. Варианты их строения у тетрапод. Лопатка млекопитающих

Лабораторная работа № 8

Тема 8. Анатомия и эволюция репродуктивной системы

1. Репродуктивные органы.
2. Эмбриогенез гонад. Варианты связи гонад с выводными протоками.
3. Женская половая система.
4. Мужская половая система.

8.4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости при проведении коллоквиумов

8.4.1. Критерии формирования оценок при подготовке к коллоквиуму

Коллоквиум – форма проверки и оценивания знаний учащихся в системе образования. Проводится после изучения раздела в форме опроса с билетами. Основная цель – активизация знаний, уменьшение списка тем, выносимых на зачёт. Оценка, полученная на коллоквиуме, может суммироваться с набранными в течении рубежной работы баллами.

Критерии оценки:

- 2 балла – студент демонстрирует глубокое и прочное усвоение программного материала, дает полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами.
- 1,5 балла – студент демонстрирует знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос.
- 1 балл - усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий.
- 0 баллов – незнание программного материала.

8.4.2. Вопросы к коллоквиуму по дисциплине «Эволюционная анатомия животных»:

Коллоквиум № 1

Гипотезы происхождения одноклеточных
Гипотезы происхождения многоклеточных

Коллоквиум № 2

Гипотезы происхождения хордовых
Особенности организации позвоночных
Филогения птиц и млекопитающих

8.5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости при оформлении реферата

8.5.1. Критерии формирования оценок

Оценка «отлично» (2 балла) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» (1,5 балла) – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» (1 балл) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы

8.5.2. Примерные темы рефератов

Типы симметрии животных и их эволюция
Происхождение плоских червей и их прогрессивные черты
Происхождение круглых червей и их прогрессивные черты
Происхождение кольчатых червей и их прогрессивные черты
Происхождение трохофорных животных и их прогрессивные черты
Сравнительная анатомия и эволюция кожных покровов позвоночных и их производные
Сравнительная анатомия и эволюция пищеварительной системы
Сравнительная анатомия и эволюция опорно-двигательной системы
Сравнительная анатомия и эволюция пищеварительной системы
Сравнительная анатомия и эволюция выделительной системы
Сравнительная анатомия и эволюция нервной системы и органов чувств
Сравнительная анатомия и эволюция половой системы

8.6. Оценочные средства для подготовки к промежуточной рубежной аттестации по дисциплине «Эволюционной анатомии животных»

I-я рубежная аттестация

1. Предмет, цель и задачи дисциплины «Эволюционная анатомия»
2. Филогенез Эмбриогенез Онтогенез
3. Пути эволюции: конвергенция, параллелизм, дивергенция, араморфоз, дегенерация, идиоадаптация
4. Первая колониальная гипотеза происхождения Metazoa – «гастреи». Автор, суть гипотезы
5. Колониальная гипотеза происхождения Metazoa - «фагоцителлы». Автор, суть гипотезы
6. Гипотеза происхождения Metazoa - «синзооспоры». Автор, суть гипотезы
7. Уровень организации пластинчатых животных, губок, кишечнополостных.

8. Черты организации позволяющие рассматривать кишечнорастворимых как наиболее высокоорганизованных животных, по сравнению с пластинчатыми животными и губками.
9. Наиболее примитивный тип нервной системы среди многоклеточных. Возникновение органов чувств.
10. Особенности эмбриогенеза гребневиков. Производные мезенхимы гребневиков.
11. Функции эпителиально-мышечных и энтодермально-мышечных клеток кишечнорастворимых
12. Особенности организации плоских червей, как более прогрессивная ветвь животных по сравнению с кишечнорастворимыми и гребневиками.
13. Покровы, системы органов плоских червей, их строение.
14. Цефализация. Её возникновение.
15. Строение и тип наиболее примитивных органов выделения.
16. Прогрессивные черты развития нематод.
17. Прогрессивные черты развития круглых и кольчатых червей
18. Прогрессивные черты развития моллюсков и членистоногих
19. Производные эктодермы, энтодермы и мезодермы трехслойных животных
20. Кожа. Строение кожи рыб, амфибий, рептилий, птиц, млекопитающих. Последовательность кожных слоёв.

2-я рубежная аттестация

1. Производные киобласта и фагоцитобласта у низших многоклеточных животных
2. Прогрессивные черты нематод и кольчатых червей
3. Прогрессивные черты моллюсков. Особенности организации моллюсков в связи с появлением раковины. Остаток целома у моллюсков.
4. Функции печени беспозвоночных. У каких животных впервые появилась печень ?
5. Прогрессивные черты членистоногих. Приспособления в организации членистоногих в связи с переходом к наземному образу жизни
6. Какие новообразования возникли в связи с распадом целома у членистоногих ? В связи с чем произошла редукция целома у членистоногих?
7. Происхождение трахей, как органов дыхания.
8. Какие типы нервной системы произошли от ортогона ?
9. Органы чувств беспозвоночных (сенсиллы, статолит, хордотональный орган) и позвоночных
10. Гипотезы происхождения хордовых от полухордовых (Гарстанг (1928) и Северцов (1939))
11. Прогрессивные черты амфибий
12. В каком классе позвоночных животных появляются среднее ухо и слуховая косточка – стремя:
13. Прогрессивные черты пресмыкающихся. Состав шейного отдела позвоночника рептилий
14. В каком классе позвоночных животных появляется настоящая грудная клетка
15. Прогрессивные черты организации птиц.
16. В каком классе позвоночных животных появляется крестец
17. Прогрессивные черты млекопитающих
18. Особенности кровеносной системы беспозвоночных и позвоночных. Эволюция кровеносной и дыхательной системы. Что послужило причиной перехода от пойкилотермии к гомеотермии
19. Эволюция систем органов: пищеварительной, выделительной, нервной.
20. Эволюция опорно-двигательной (костно-мышечной) системы. Тип мышечной системы у плоских, круглых, кольчатых червей, моллюсков, членистоногих и иглокожих.

8.7. Примерные тестовые задания для рубежных аттестаций по дисциплине «Эволюционная анатомия животных»

Критерии формирования оценок.

За каждый верный ответ студент получает 1 балл. В каждом варианте компьютерного тестирования 25 вопросов.

Инструкция студенту: Прочитайте внимательно вопрос и выберите правильный вариант ответа. Правильных ответов может быть два.

Автором колониальной гипотезы происхождения Metazoa - «фагоцителлы» является:

О. Бюкли
Э.Геккель

И. Мечников
А. Захваткин

Уровень организации губок:

Органный
клеточный
Клеточно-органный
Тканево-органный

Производными мезенхимы у гребневиков являются:

мышечные клетки в мезоглее
нервные клетки
гребные пластинки
стрекательные клетки

Цефализация нервной системы происходит у:

кишечнополостных
гребневиков
плоских червей
круглых червей

Система кровеносных сосудов появляется у :

плоских червей
Немертин
Круглых червей

Черты организации брюхоногих моллюсков как ассиметричных животных:

Спиральнозакрученная раковина
Наличие только левой лопасти печени
Отсутствие правых ктенидиев
Разбросанно – узловая нервная система
Незамкнутая кровеносная система

Тип мышечной системы у членистоногих:

Кожно-мускульный мешок
Редуцированный кожно-мускульный мешок
Пучковая мускулатура
Эпителиально-мышечная
Смешанная мускулатура

В связи с чем у членистоногих сохранился тип нервной системы – брюшная нервная цепочка:

Сегментацией тела
Распадом кожно-мускульного мешка
Появлением членистых конечностей
Гетерономной метамерией
Распадом целома

Органы чувств беспозвоночных:

Сенсиллы
Ректальные жабры
Статолит
Белковые железы
Хордотональный орган

Крестцовый отдел позвоночника впервые появляется у:

птиц
пресмыкающихся
земноводных

млекопитающих

Прогрессивные черты пресмыкающихся:

образуются воздухоносные пути – трахея и бронхи, рёберное дыхание

появляются тазовые (метанефрические) почки

скелет полностью окостеневает, дифференциация шейных позвонков (1 – атлант, 2 – эпистрофей).

все ответы верны

В состав кожи рептилий входит:

многослойный эпидермис и кориум

эпидермис, дерма, подкожная клетчатка

однослойный эпителий

Переход от пойкилотермии к гомойотермии осуществляется благодаря:

наличию замкнутой кровеносной системы

разделению сердца на камеры и отделы

полному разделению камер сердца

Функции интеркарпального и интертарзального суставов рептилий:

образуют суставную впадину для присоединения головки плечевой кости

обеспечивают подвижность кисти и стопы

увеличивают прочность соединения правой и левой частей плечевого пояса.

У каких групп животных полость тела поделена диафрагмой на грудную и брюшную полости:

земноводных

пресмыкающихся

птиц

млекопитающих

8.8. Оценочные средства для итоговой аттестации (ЗАЧЕТ)

8.8.1. Критерии формирования оценок.

Итоговая оценка складывается как средневзвешенная по результатам всех оцениваемых работ на протяжении семестра, куда входят: посещение лекций и лабораторных занятий, систематическая подготовка к ним, оценки по рефератам и коллоквиумам.

Если количество набранных баллов в течении 2-х рубежных аттестаций составляет от 56, то студенту проставляется отметка «зачтено». Если же студент набрал менее 56 баллов, то он обязан сдавать зачет в сессию комиссионно.

По итогам освоения дисциплины проводится зачет по билетам, который как правило, включает два теоретических вопроса. Во время зачета обучающийся должен продемонстрировать теоретические и практические знания по основным направлениям эволюции животных, их филогенетических связей, адаптаций к условиям обитания, систематики и экологии.

Каждый вопрос в билете оценивается в 25 баллов. Максимальное количество баллов, полученное на зачете - 50.

Знания студентов оцениваются по 100-балльной системе. Студенты, набравшие 55 баллов и менее во время итоговой аттестации, оценку «зачтено» не получают и остаются задолжниками по данной дисциплине.

Оценивание ответа студента на зачете

Оценка «зачтено» ставится при : правильном и логично построенном ответе на вопросы в билете; умении оперировать специальными терминами; использовании в ответе дополнительного материала, умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, знании основной информации по признакам таксонов; правил наименования и соподчинения систематических групп в соответствии с Международным кодексом номенклатуры; путей эволюции животных, филогенетических связей; умении

аргументировать полученные знания при обсуждении вопросов, связанных с проблемами биологического разнообразия.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, когда: ответы на все вопросы билета с грубыми ошибками; неумении оперировать специальной терминологией; неумении приводить примеры практического использования научных знаний. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

8.8.2. Экзаменационные материалы

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Общие принципы организации хордовых животных.
2. Строение кожи, её генезис у различных групп животных.
3. Понятие организм и орган.
4. Прогресс, регресс и специализация органов.
5. Индивидуальные и физиологические корреляции.
6. Общая организация позвоночных.
7. Скелет пояса конечностей и его эволюция.
8. Осевого скелет, генезис в процессе эволюции у различных групп животных.
9. Мускулатура позвоночных.
10. Мускулатура беспозвоночных.
11. Мускулатура конечностей.
12. Органы чувств позвоночных.
13. Ароморфоз и адаптация как основные направления эволюции.
14. Дивергенция, конвергенция.
15. Необратимость эволюции.
16. Электрические органы.
17. Осевого скелет, генезис в процессе эволюции у различных групп животных.
18. Органы восприятия химического раздражения.
19. Обзор строения головного мозга в различных классах.
20. Функциональная дифференцировка отделов центральной нервной системы.
21. Нервная система беспозвоночных и позвоночных.
22. Органы чувств и их развитие у различных групп животных.
23. Общая характеристика органов пищеварения у беспозвоночных.
24. Общая характеристика органов пищеварения у позвоночных.
25. Типы дыхания, развитие системы в процессе эволюции.
26. Органы кровообращения беспозвоночных животных.
27. Органы кровообращения позвоночных животных.
28. Выделительная система у различных групп животных.
29. Половая система и размножение у различных групп животных.
30. Морфофизиологические закономерности эволюции

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Держинский Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных. М.: Изд-во Аспект Пресс. 2005. - 304 с.
2. Беклемишев В.В. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных, Т.1,2. М.: Наука, 1964
3. Шмальгаузен И.И. Происхождение наземных позвоночных. М.:Наука. 1964. – 273 с.
4. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных: Учебник для вузов / И.Х. Шарова. - М.: ВЛАДОС, 2002. - 592 с.
5. Догель В.А. Зоология беспозвоночных, Л., «Высшая школа», 1981
6. Рупперт Э.Э., Фокс Р.С., Барнс Р.Д. Зоология беспозвоночных. Т. 1. Протисты и низшие многоклеточные / учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям: под ред. А. А. Добровольского и А. И. Грановича; пер. с англ. [Т. А. Ганф, Н. В. Ленцман, К. В. Сабанеевой]. М.: Академия, 2008. 496 с.
7. Рупперт Э.Э., Фокс Р.С., Барнс Р.Д. Зоология беспозвоночных. Т. 2. Низшие целомические животные / учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению "Биология" и

биологическим специальностям: под ред. А. А. Добровольского и А. И. Грановича; пер. с англ. [Т. А. Ганф, Н. В. Ленцман, К. В. Сабанеевой]. М.: Академия, 2008. 448 с.

8. Рупперт Э.Э., Фокс Р.С., Барнс Р.Д. Зоология беспозвоночных. Т. 3. Членистоногие учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям: под ред. А.А. Добровольского и А. И. Грановича; пер. с англ. [Т. А. Ганф, Н. В. Ленцман, К. В. Сабанеевой]. М.: Академия, 2008. 448 с.

9. Рупперт Э.Э., Фокс Р.С., Барнс Р.Д. Зоология беспозвоночных. Т. 4. Том Циклопедии, щупальцевые и вторичноротые / учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по направлению "Биология" и биологическим специальностям : в 4 томах. под ред. А. А. Добровольского и А. И. Грановича ; пер. с англ. [Т. А. Ганф, Н. В. Ленцман, К. В. Сабанеевой]. М.: Академия, 2008. 448 с.

10. Константинов В. М., Наумов С. П., Шаталова С. П.. Зоология позвоночных. - Издательство: Академия, Высшее профессиональное образование, – 2011.

б) дополнительная литература:

11. Лукин Е.И. Зоология. 3-е переработанное и дополненное. М.: «Агропромиздат». 1989. – 383с

12. Карташев, Н.Н., Соколов В.Е., Шилов И.А. Практикум по зоологии позвоночных. 2-е изд., перераб. и доп. М., Высш. школа, 1981. 320 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	№ договора(лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016г
2.	Office Standard 2010	№ 4100072800 Maicrasoft Products (MPSA) от 04.2016г
3.	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)
4.	Антивирусное программное обеспечение Kasperksy Total Security	№17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019г

Интернет-ресурсы СОГУ

Создан систематически обновляемый фонд электронных курсов лекций к читаемым дисциплинам, методических материалов (указаний) к проведению лабораторных занятий с размещением на сайте «Интернет» по адресу: <http://dist-edu.nosu.ru>;

Студенты имеют доступ к следующим электронным ресурсам в сети Интернет НБ СОГУ:

1. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary» (<http://www.elibrary.ru/>) (Самостоятельная регистрация на сайте;
2. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE (<http://www.biblioclub.ru>) (Требуется регистрация в библиотеке СОГУ;
3. ЭБС «Юрайт» (<https://www.biblio-online.ru/>) (Требуется регистрация в библиотеке СОГУ);
4. Универсальная база данных East View (<https://dlib.eastview.com/login>) (Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov).

Интернет-ресурсы

http://www.zoomet.ru/metod_zveri.html (Бесплатная электронная биологическая библиотека)

<http://www.zooeco.com/>;

<http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm> (Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»)

<http://www.floranimal.ru/> (Алфавитный указатель растений и животных)

<http://www.sevin.ru/vertebrates/> (Позвоночные животные России)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Реализация дисциплины предусматривает лекционные и лабораторные занятия, которые проводятся в учебных аудиториях кафедры зоологии и биоэкологии, оснащенные мультимедийной аппаратурой (ноутбук, проектор, экран), микроскопами, лупами, таблицами, муляжами, необходимым набором микро- и

макропрепаратов. Каждое рабочее место оснащено соответствующим оборудованием и препаратами. Самостоятельная подготовка студентов может проходить в специально оборудованных кабинетах, компьютерном классе с выходом в интернет и читальном зале научной библиотеки ФГБОУ ВО «СОГУ».

Создан систематически обновляемый фонд электронных курсов лекций к читаемым дисциплинам, методических материалов (указаний) к проведению лабораторных занятий с размещением на сайте «Интернет» по адресу: <http://dist-edu.nosu.ru>.