

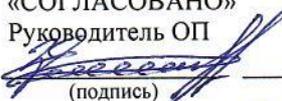


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МИРОВОГО ОКЕАНА (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП



(подпись)

Зюченко Н.Е.

(Ф.И.О.)

« 22 » декабря

2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой



(подпись)

Адрианов А.В.

(Ф.И.О.)

« 15 »

декабря

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сравнительная анатомия животных

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Форма подготовки очная

курс 3,4 семестр 6,7

лекции 36 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 3 / пр. - / лаб. 9 час.

всего часов аудиторной нагрузки 108 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 27 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 7 семестр

экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020 № 920

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры биоразнообразия и морских биоресурсов
протокол № 3 от « 15 » декабря 2021 г.

Заведующий кафедрой д.б.н. Адрианов А.В.

Составитель: к.б.н., доцент Лелюхина Е.В.

Владивосток

2021

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_» _ 201_ г. № _

Внесены компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Заведующий кафедрой _____ А.В. Адрианов

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ А.В. Адрианов

Целью дисциплины «Сравнительная анатомия животных» является знакомство студентов с основами сравнительной и эволюционной морфологии животных; рассмотрение основных закономерностей строения животных разных систематических групп; изучение путей преобразования гомологичных органов позвоночных животных с целью установления родственных отношений внутри подтипа

Задачи курса:

- 1) обучить основам сравнительного и эволюционно-морфологического анализа;
- 2) познакомить с архитектурой, проморфологией и органологией всех основных групп животных;
- 3) рассмотреть эволюционные преобразования в основных группах животных, познакомить с гипотезами происхождения Metazoa, Bilateria, хордовых, наземных позвоночных и т.д;
- 4) изучить особенности строения и преобразование систем организма в ходе эволюции.

Дисциплина «Сравнительная анатомия животных» входит в вариативную часть блока 1 Дисциплины (модули) и является дисциплиной по выбору студентов.

Освоение данной дисциплины невозможно без знаний, полученных в курсах «Зоология», «Большой практикум по зоологии».

Для успешного изучения дисциплины «Сравнительная анатомия животных» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

- способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок,

излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

- готовность применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии

Студент:

- Демонстрирует базовые знания по анатомии и морфологии животных

- Имеет базовые представления о теории эволюции

- Умеет анализировать материал, аргументированно излагать свою точку зрения по профессиональным вопросам

- Умеет анализировать информацию, полученную в ходе экспериментальных работ

- Умеет грамотно ставить цели и проявляет настойчивость в их достижении

- Умеет находить и работать с литературными источниками

- Знает и владеет основными методами исследований в природе и лабораторных условиях, в области зоологии

- Владеет методами камеральной обработки данных

- Владеет навыками написания и выступления с докладами

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
проектный	ПК-7 Способен применять достижения и методы различных областей знания и	ПК-7.1. Понимает базовые достижения и методы различных областей знания
		ПК-7.2. Использует достижения и

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	использовать междисциплинарный подход для решения научных и практических задач	методы различных областей знания для решения поставленных задач
		ПК-7.3. Применяет междисциплинарный подход для решения научных и практических задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-7.1. Понимает базовые достижения и методы различных областей знания	Знает: как правильно применять достижения и методы различных областей знания для решения научных задач
	Умеет: применять достижения и методы различных областей знания для решения научных задач
	Владеет: навыками применения достижений и методов различных областей знания для решения научных задач
ПК-7.2. Использует достижения и методы различных областей знания для решения поставленных задач	Знает: основные достижения и методы различных областей знания, необходимые для решения конкретных научных и практических задач
	Умеет: применять достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения собственных научных и практических задач
	Владеет: навыками использования достижений и методов различных областей знания и междисциплинарного подхода для решения собственных научных и практических задач
ПК-7.3. Применяет междисциплинарный подход для решения научных и практических задач	Знает: основы широкого междисциплинарного подхода для решения научных и практических задач
	Умеет: распространить достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения научных задач на местном, региональном и межрегиональном уровнях
	Владеет: способностью распространить достижения и методы различных областей знания и использовать междисциплинарный подход для решения научных задач на местном, региональном и межрегиональном уровнях

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Сравнительная анатомия животных» применяются следующие методы

активного/ интерактивного обучения: *тематические семинары с дискуссиями и обсуждением докладов студентов.*

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

6 семестр (18 часов)

Модуль I. Основы эволюционной морфологии (9 час.)

Тема 1. Предмет и задачи морфологии (1 час.). Место морфологии среди биологических наук, структура морфологии. Описательная, сравнительная и эволюционная морфология. История сравнительной морфологии (основные этапы): Аристотель, Кювье, Сент-Илер, Оуэн, Дарвин, Гегенбауер и классическая немецкая морфологическая школа, русская морфологическая школа.

Тема 2. Описательная морфология (1 час.). Объективная и субъективная стороны описания. Развитие морфологического описания в 18-20 веках, современное состояние проблемы. Тектология и архитектоника объекта. Признак - определение, состояния признака. Номотетика и идиография. Понятие мерона.

Тема 3. Общие положения сравнительной морфологии (1 час.). Тектологическое и архитектурное сравнение. Сравнение частей в пределах одного организма – общая гомология Гегенбауэра, гомотипия, гомотипозис. Сериальная и радиальная гомология.

Тема 4. Сравнение частей разных организмов (2 час.). Гомология и аналогия - определение, градация понятий: полная гомология, неполная гомология, трансформационная гомология, гомойология, гомоплазия. Гомократия. Критерии гомологии: топографический, онтогенетический, специфических качеств, связи, переходных форм. Правила установления гомологий. Постулаты Ремане. Трансформационная и таксическая гомология.

Тема 5. Морфологические ряды (1 час.). Морфологические ряды и методы их построения. Векторизация морфологического ряда, критерии направленности: хорологический, палеонтологический, онтогенетический, проморфологический, внегрупповой, внутригрупповой. Понятия апоморфий и плезиоморфий. Синапоморфии и симплезиоморфии. Бимодальные, мультимодальные, разветвленные ряды. Ряды по типу «есть»-«нет». Реверсии.

Тема 6. Анализ морфологических рядов (1 час.). Элементарные процессы эволюции и модусы морфогенеза. Типы изменения числа элементов: множественная закладка, олигомеризация, полимеризация, стабилизация. Типы изменения элементов: новообразование, усложнение, упрощение, редукция, инстабляция. Типы преобразования отношений между элементами: объединение, дифференцировка, компартментизация, субституция. Гетерохронии и гетеротопии. Педоморфоз, цикличность морфогенеза. Параллелизмы и конвергенции.

Тема 7. Архитектоника (2 час.). Архитектоническое сравнение. План строения, схема строения, модуль организации, архетип. прототип. Проморфология - основа архитектурного сравнения. Построение “архитипа” (прототипа) и реконструкция эволюционных преобразований конкретной группы. Проморфология.

Модуль II. Сравнительная анатомия беспозвоночных (9 час.)

Тема 1. Симметрия одноклеточных (2 час.). Симметрия трех групп планктонных Rhizaria – Polycystina, Acantharia и Phaeodaria. Эволюция симметрии Nassellaria и Spumellaria по палеонтологическим данным. Симметрия и диссимметрия раковинных амёб, фораминифер и инфузорий. Феномен колониальности и многоклеточности у простейших. Хоанофлагелляты – ближайшие к Metazoa простейшие.

Тема 2. Низшие Metazoa – губки, Radialia и плакозои (1 час.). Гипотезы происхождения многоклеточных. Понятия анимального, вегетативного, орального и аборального полюсов; главная ось тела. Типы

индивидуальности, форма одиночных губок. Теория извращения зародышевых листков и ее современное состояние. Проблема Placozoa. Книдарии и гребневики: соотношение полюсов и главной оси тела. Симметрия Scyphozoa, Cubozoa, Hydrozoa и Anthozoa. Гипотезы эволюции симметрии книдарий. Симметрия гребневиков и ее происхождение.

Тема 3. Билатеральная симметрия (1 час). Становление билатеральной симметрии в онтогенезе, прото- и гетераксона, плагиаксона, дейтераксона. Гипотезы происхождения билатеральной симметрии Bilateria. Acoelomorpha – вероятные базальные билатерии.

Тема 4. Метамерия плоских и кольчатых червей (1 час). Понятия метамерии, сегментации и сериального расположения структур. Элементы метамерии у турбеллярий. Метамерия цестод и ее происхождение. Метамерия аннелид и ее происхождение. Метамерия полихет, мизостомид, олигохет и пиявок. Эволюция метамерии у аннелид.

Тема 5. Метамерия панартропод: «преартроподные» группы, трилобиты и хелицеровые (1 час). Метамерия Ecdysozoa и ее происхождение. Метамерия «нечленистоногих» панартропод – тихоходки, онихофоры, ксенузии, аномалокарис. Метамерия трилобитов и ее сравнение с метамерией аннелид. Метамерия базальных групп хелицеровых и проблема гомологии хелицер. Метамерия мечехвостов, ракоскорпионов, скорпионов, пауков. Разнообразие метамерии клещей. Метамерия морских пауков. Общие представления об эволюции метамерии хелицеровых.

Тема 6. Метамерия мандибулят (1 час). Метамерия ракообразных: проблема базальной метамерии; метамерия жаброногих; метамерия олигострак (остракоды, бранхиуры, мистакокариды) и проблема пятиусток; метамерия копепод и текострак; метамерия малакострак; метамерия ремипедий и цефалокарид. Панкрустации и неполноусые. Метамерия многоножек. Метамерия гексапод: девоногексаподус, церкоподы, диплуры, протуры, коллемболы, тизануры; эволюция метамерии крылатых насекомых.

Тема 7. Проморфология моллюсков (1 час.). Элементы метамерии у хитонов и моноплакофор, проблема происхождения моллюсков. Асимметрия Gastropoda, ее происхождение и эволюция. Rostroconchia и проблема происхождения Bivalvia. Развитие асимметрии в разных группах Bivalvia. Особенности проморфологии Scaphopoda и Cephalopoda.

Тема 8. Проморфология вторичноротых (1 час.). Проблема происхождения дейтеростомии. Симметрия иглокожих: исходная билатеральность диплеврулы; асимметрия ископаемых иглокожих – Nomalozoa, Cystoidea, Blastoidea; вторичная радиальная симметрия современных иглокожих, ее становление и эволюция. Происхождение и проморфология хордовых: дорсо-вентральная инверсия хордовых; метамерия хордовых, эволюция осевого и висцерального скелетов позвоночных.

7 семестр

Сравнительная анатомия позвоночных (18 часов)

Тема 1. Основные понятия сравнительной анатомии. Введение. Законы и принципы эволюционной морфологии (2 час.).

Введение. Задачи и методы сравнительной анатомии. Место сравнительной анатомии среди биологических наук. Положение хордовых в системе животного мира. Общий план строения позвоночных. Обзор исторического развития и генеалогической системы современных и ископаемых позвоночных.

Сравнительный метод как путь теоретической интерпретации анатомических данных. Идея единства плана строения. И.В. Гете, Жоффруа Сент-Илер, немецкие натурфилософы-идеалисты, Ричард Оуэн.

Идея приспособленности, функциональная анатомия. Ф. Вик д'Азир, Ж. Кювье, Ж. -Б. Ламарк. Проблема соотношения формы и функции. Структура морфо-функциональных связей.

Категории морфологического сходства. Аналогия и гомология. Представления Ж. Сент-Илера, Р. Оуэна, Э. Геккеля. Критерии гомологии: К. Гегенбауэр, А. Ремане.

Метод тройного параллелизма. Биогенетический закон. Представления А.Н. Северцова, теория филэмбриогенезов.

Эволюционная морфология А.Н. Северцова и И.И. Шмальгаузена. Синтез филогенетики с учением об адаптациях. В.О. Ковалевский, Л. Долло. А.Н. Северцов о методе тройного параллелизма; его морфобиологическая теория хода эволюции. Понятия функции и биологической роли, феномен мультифункциональности.

Тема 2. Кожные покровы (2 час.).

Эмбриональные компоненты кожи. Разнообразие строения покровов хордовых различных классов. Сравнительная характеристика функции кожи у анамний и амниот.

Кожные железы. Одноклеточные и сложные - у рыб. Кожные железы тетрапод. Моноптихиальные железы амфибий и млекопитающих, апокриновые и эккриновые потовые, млечные. Полиптихиальные железы амниот.

Твердые образования кориума. Материалы этих образований. Развитие плакоидной чешуи. Разнообразие строения чешуи у рыб. Происхождение костных чешуй. Теория Гудрича. Лепидомориальная теория. Твердые образования кориума бесчелюстных. Причины образования кожного скелета. Твердые образования эпидермиса. Разнообразие у позвоночных различных классов. Рамфотека птиц. Перья. Волосы. Строение волосяного фолликула. Когти, копыта и рога.

Тема 3. Скелет (4 час.).

Осевой скелет. Хорда: строение, функциональные свойства и развитие. Позвоночник. Его эмбриональное развитие. Работы Борхвардта. Теория диплоспондиллии. Ресегментация. Обзор строения позвоночника у

представителей различных классов. Атлант и эпистрофей. Ребра. Критерии их классификации. Причленение ребер к позвонкам; работы И.И. Шмальгаузена. Грудина.

Череп. Мозговой череп. Эмбриогенез. Разнообразие строения мозгового черепа у водных позвоночных. Значение его двублочности у кистеперых. Сущность замены монолитов на комплекс окостенений.

Дерматокраниум водных позвоночных. Череп земноводных. Проблема гомологии костей крыши. Теория Уэстолла. Представления И.И. Шмальгаузена и М.А. Шишкина.

Висцеральный скелет. Эмбриогенез. Разнообразие строения висцерального скелета у водных позвоночных. Подвеска челюстной дуги. Преобразование черепной коробки у хрящевых и костных рыб. Морфо-функциональные особенности черепа двоякодышащих рыб. Преобразования черепа у лучеперых рыб: становление оперкулярного дыхания, укорочение ротовой щели, развитие максиллярного аппарата. Преобразования висцерального черепа при становлении тетрапод. Преобразования висцерального черепа в дальнейшей эволюции тетрапод. Особенности черепа амфибий, черепах, ящериц, змей, крокодилов, птиц. Кинетизм черепа у зауропсид, его типы и значение. Преобразования челюстной дуги у млекопитающих.

Проблема метамерии головы.

Непарные плавники. Эмбриогенез. Роль непарных плавников в примитивном ундуляционном плавании и пути их дифференциации. Типы хвостового плавника.

Парные конечности. Эмбриогенез парных плавников. Разнообразие их строения у современных и вымерших рыб. Происхождение парных плавников. Теория Гегенбаура и ее критика. Теория боковой складки. Работы А.Н. Северцова. Теория Грегори.

Скелет конечностей. Разнообразие его строения у тетрапод. Пояса конечностей. Варианты их строения у тетрапод. Лопатка млекопитающих.

Происхождение и строение пятипалой конечности. Теории Гегенбаура, Клаач и Рабля. Работы А.Н. Северцова, И.И. Шмальгаузена.

Тема 4. Пищеварительная система (2 час.).

Эмбриональное развитие. Подразделение пищеварительного тракта на отделы. Ротовая полость. Зубы. Развитие и смена. Расположение зубов. Гетеродонтность. Язык и подъязычный мешок.

Общее строение кишечной трубки. Пищевод, желудок. Средняя кишка. Задняя кишка. Печень.

Тема 5. Дыхательная и кровеносная системы (2 час.).

Органы водного дыхания. Энтодермальные жаберные мешки круглоротых. Эктодермальные жабры рыб. Наружные жабры. Плавательный пузырь. Варианты строения. Вопрос о первичной функции. Легкие тетрапод. Разнообразие строения у различных классов. Механизмы дыхания разных систематических групп: жаберное, гулярное, оперкулярное, кожное, реберное. Дыхание птиц. Диафрагма.

Развитие сердца и сосудистой сети. Разнообразие строения сердца по классам. Разнообразие общей схемы кровеносной системы по классам. Преобразования сердца и кровеносной системы в ходе эволюции. Механизмы разделения артериальной и венозной крови у амфибий и рептилий. Кровообращение плода у млекопитающих и его преобразования при рождении.

Лимфатическая система. Варианты строения у разных классов. Лимфатические сердца.

Тема 6. Мочеполовая система (2 час.).

Выделительная система. Устройство нефрона. Особенности строения нефрона и почек в зависимости от образа жизни животного. Регуляция водно-солевого баланса у животных разных систематических групп. Эмбриональное развитие почек и мочеточников. Про-, мезо- и метанефрос.

Ромер о классификации типов почек. Разнообразие строения почек у позвоночных.

Репродуктивные органы. Эмбриогенез гонад. Связь половой и выделительной систем. Эволюция протоков. Женская половая система. Мужская половая система.

Тема 7. Нервная система и органы чувств (4 час.).

Онтогенез центральной нервной системы (ЦНС). Онтогенез периферической нервной системы.

Спинной мозг. Спинномозговые нервы. Проводящие пути спинного мозга. Головные нервы. Вегетативная, или автономная, нервная система. Общее строение головного мозга. Стволовая часть головного мозга. Мозжечок. Средний мозг. Промежуточный мозг. Гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная зона. Конечный мозг. Головной мозг как целое.

Органы чувств

Общая классификация органов чувств. Первично и вторичночувствующие клетки.

Орган обоняния. Разнообразие строения у разных классов. Преобразования при становлении тетрапод. Вомеро-назальный орган.

Свободные нервные окончания и инкапсулированные органы.

Органы чувств с вторично-чувствующими клетками. Вкусовая почка. Акустиколатеральная система. Боковая линия. Развитие внутреннего уха. Строение перепончатого лабиринта. Невромасты внутреннего уха. Строение кортиева органа.

Глаз. Строение производных глазного бокала. Слои сетчатки. Оптические компоненты глаза. Механизмы аккомодации. Глазоподобные образования эпителиума.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

6 семестр (36 часов)

Модуль I. Основы эволюционной морфологии

Практические работы (8 час.)

Занятие №1. Вычленение признаков и состояний (2 час.).

1. Вычленение признаков и состояний. Поиск литературы с описанием морфологии конкретных групп.
2. «Чтение» ключей в определителях.
3. Анализ зоологических иллюстраций на предмет информативности.

Занятие №2. Построение морфологических рядов (2 час.).

1. Построение морфологических рядов и их векторизация. Правильный подбор внешних групп.
2. Реконструкция архетипа и его графическое изображение.

Занятие №3. Установление трансформаций морфологических признаков (2 час.).

1. Морфологические ряды в кладистических работах; «чтение» кладограмм.
2. Априорное и апостериорное установление трансформаций морфологических признаков.

Занятие №4. Работа с компьютерной программой Nexus Editor (1 час.).

1. Работа с компьютерной программой Nexus Editor: набор матрицы таксон-признак
2. Особенности кодировки и оформления описания признаков.

Занятие №5. Работа с компьютерной программой PAUP (1 час.).

1. Работа с компьютерной программой PAUP: построение кладограммы на основе матрицы таксон-признак, ее оптимизация.
2. Оценка трансформации признаков.

Модуль II. Сравнительная анатомия беспозвоночных

Практические работы (10 час.)

Занятие №1. Сравнительная морфология покровных образований беспозвоночных (1 час.).

1. Ресничный и жгутиковый эпидермис.
2. Покровы неодермат.
3. Покровы коловороток и скребней.
4. Кутикулярный эпителий нематод и аннелид.

Занятие №2. Сравнительная морфология полостей тела, проблема происхождения целома (1 час).

1. Схицозель нематод.
2. Миксоцель членистоногих.
3. Целом аннелид.
4. Целом немертин.
5. Гипотезы происхождения целома

Занятие №3. Сравнительная морфология пищеварительной системы, проблема происхождения сквозного кишечника (1 час).

1. Пищеварительная система турбеллярий, разнообразие глотки.
2. Пищеварительная гнатифер.
3. Сравнение пищеварительной системы нематод и аннелид.
4. Гипотезы происхождения сквозного кишечника.

Занятие №4. Сравнительная морфология мускулатуры беспозвоночных (2 час).

1. Мускулатура бескишечных турбеллярий.
2. Мускулатура полихет.
3. Мускулатура немертин.

Занятие №5. Сравнительная морфология выделительного аппарата (1 час).

1. Протонефридиальная система плоских червей.
2. Метанефридиальная система аннелид.
3. Почки моллюсков.

4. Выделительная система наземных членистоногих.

Занятие №6. Сравнительная морфология циркуляторного аппарата (1 час).

1. Кровеносная система аннелид.
2. Кровеносная система моллюсков.
3. Кровеносная система членистоногих.

Занятие №7. Сравнительная морфология нервной системы и проблема происхождения нервной ткани (2 час).

1. Нервная система книдарий.
2. Нервная система бескишечных турбеллярий.
3. Нервная система аннелид.
4. Нервная система гребневиков и проблема происхождения нервной ткани.

Занятие №8. Сравнительная морфология половой системы (1 час).

1. Сперматозоиды беспозвоночных – примитивные, модифицированные, аберрантные
2. Копулятивный аппарата плоских червей.
3. Половая система высших гастропод.
4. Копулятивный аппарат насекомых.

Лабораторные работы (18 часов)

В рамках курса предполагается проведение лабораторных занятий. Они позволяют ознакомить студентов на практике с методами сравнительной анатомии: описать проморфологию конкретного объекта. Знакомство проводится на примере нескольких групп животных. Их темы соответствуют проводимым лекционным занятиям.

Лабораторная работа №1-2. Неклассические типы симметрии (4 час.).

1. Вращательная и винтовая симметрия.
2. Криволинейная симметрия.
3. Симметрия подобия.

4. Симметрия скользящей плоскости отражения.

Лабораторная работа №3-5. Симметрия простейших (6 час.).

1. Симметрия радиолярий-полицистин.
2. Симметрия акантарий.
3. Симметрия феодарий.
4. Симметрия фораминифер и раковинных амёб.

Лабораторная работа №6. Проморфология низших многоклеточных (2 час.).

1. Проморфологические особенности губок.
2. Симметрия гребневигов.
3. Симметрия кораллов.
4. Симметрия медуз.

Лабораторная работа №7-8. Метамерное строение беспозвоночных (4 час.).

1. Метамерия пиявок и олигохет.
2. Метамерия тихоходок.
3. Метамерия мечехвоста.
4. Метамерия скорпиона и паука.
5. Метамерия клещей.
6. Метамерия артемии и щитня.
7. Метамерия кладоцер и остракод.

Лабораторная работа № 9. Асимметрия и диссимметрия. Искривление главной оси тела и его причины (2 час.).

1. Асимметрия полового аппарата плоских червей.
2. Асимметрия прикрепительного аппарата моногеней.
3. Асимметрия низших брюхоногих моллюсков.
4. Асимметрия двустворчатых моллюсков.
5. Искривление главной оси тела у сипункулид.
6. Искривление главной оси тела у форонид.
7. Сравнение проморфологии мшанок и камптозой.

7 семестр

Модуль III. Сравнительная анатомия позвоночных животных

Лабораторные работы (18 часов)

Лабораторная работа №1. Строение кожных покровов (2 час.)

1. Строение кожи водных и наземных позвоночных.
2. Строение плакоидной, циклоидной и ктеноидной чешуи.
3. Строение волоса и пера.

Лабораторная работа №2-3. Скелет (4 час.)

1. Виды позвонков: амфицельный, процельный, опистоцельный, гетероцельный и платицельные позвонки.
2. Строение атланта и эпистрофея.
3. Строение слуховых косточек млекопитающих.
4. Гомология черепа позвоночных животных.
5. Строение плавников хрящевых и костистых рыб.
6. Типы хвостовых плавников.
7. Гомология конечностей тетрапод.
8. Строение поясов передней и задней конечностей
9. Строение свободных конечностей

Лабораторная работа №4. Преобразование пищеварительной системы (2 час.)

1. Строение пищеварительной системы позвоночных животных.
2. Особенности строения желудка птиц.
3. Особенности строения желудка жвачных млекопитающих.
4. Микроскопическое строение толстого и тонкого кишечника.

Строение клоаки.

5. Зубная система млекопитающих

Лабораторная работа №5. Преобразование дыхательной системы (2 час.)

1. Строение энтодермальных жаберных мешков круглоротых.
2. Строение эктодермальных жабер рыб.

3. Строение наружных жабер.
4. Строение плавательного пузыря.
5. Строение легких земноводных, рептилий и млекопитающих. Легкие и легочные мешки птиц.

6. Строение гортани и голосового аппарата тетрапод. Строение сирикса птиц.

Лабораторная работа №6. Преобразование кровеносной системы (2 час.)

1. Строение сердца хордовых. Преобразование сердца в ходе эволюции
2. Разнообразие общей схемы кровеносной системы по классам.

Лабораторная работа №7. Преобразование выделительной и репродуктивной систем (2 час.)

1. Строение нефрона.
2. Строение мезонефрической и метанефрической почек.
3. Гомология строения мочеполовой системы самцов у позвоночных
4. Гомология строения мочеполовой системы самок у позвоночных

Лабораторная работа №8-9. Нервная система и органы чувств (4 час.)

1. Строение нервной системы низших хордовых.
2. Эволюция мозга анамний и амниот.
3. Черепно-мозговые нервы.
4. Строение спинного мозга.
5. Особенности строения глаза у анамний и амниот.
6. Строение органов слуха.
7. Органы обоняния

Практические работы (18 часов)

Занятие №1. (Семинар) Строение кожных покровов (2 час.)

1. Строение кожи у анамний и амниот.
2. Строение моноптихиальных, апокриновых и эккриновых потовых, млечных желез. Полиптихиальные железы амниот.

3. Разнообразие строения чешуи у рыб.
4. Строение волоса и пера. Виды перьев и различия в их строение.

Занятия №2-5. (Семинар – 2 часа) Скелет (4 час.)

1. Строение позвонков: амфицельный, процельный, опистоцельный, гетероцельный и платицельные позвонки.
2. Строение атланта и эпистрофея.
3. Особенности строения отделов осевого скелета у животных разных систематических групп.
4. Строение слуховых косточек млекопитающих.
5. Строение черепа и виды черепов позвоночных животных. Преобразование висцерального аппарата. Гомология костей черепа. Кинетизм черепа.
6. Строение плавников хрящевых и костистых рыб.
7. Типы хвостовых плавников.
8. Строение пятипалой конечности. Гомология конечностей тетрапод. Разнообразие конечностей млекопитающих, в зависимости от образа жизни.
9. Строение поясов передней и задней конечностей. Особенности скелета птиц в связи с приспособлением к полету.

Занятие №6. (Семинар) Преобразование пищеварительной системы (2 час.)

1. Строение пищеварительной системы позвоночных животных.
2. Строение спирального клапана хрящевых рыб и пилорических придатков костистых рыб.
3. Особенности строения желудка птиц.
4. Особенности строения желудка жвачных млекопитающих.
5. Микроскопическое строение толстого и тонкого кишечника. Строение клоаки.
6. Зубная система млекопитающих

Занятие №7. (Семинар) Преобразование дыхательной системы (2 час.)

1. Строение энтодермальных жаберных мешков круглоротых.
2. Строение эктодермальных жабер рыб.
3. Строение наружных жабер.
4. Строение плавательного пузыря.
5. Строение легких земноводных, рептилий и млекопитающих. Легкие и легочные мешки птиц.
6. Строение гортани и голосового аппарата тетрапод. Строение сирикса птиц.

Занятие №8. (Семинар) Преобразование кровеносной системы (2 час)

1. Строение сердца анемний и амниот.
2. Разнообразие общей схемы кровеносной системы по классам.
3. Преобразования сердца и кровеносной системы в ходе эволюции.

Занятия №9-10. (Семинар) Преобразование выделительной и репродуктивной систем (2 час.)

1. Строение нефрона.
2. Строение мезонефрической и метанефрической почек.
3. Гомология строения мочеполовой системы самцов у позвоночных
4. Гомология строения мочеполовой системы самок у позвоночных

Занятия №11-12. Нервная система и органы чувств (4 час.)

1. Строение нервной системы низших хордовых. Пинеальный и париеальный органы. Глазки Гессе.
2. Строение нейрона. Швановские клетки.
3. Эволюция мозга анемний и амниот.
4. Черепно-мозговые нервы.
5. Строение спинного мозга.
6. Особенности строения глаза у анемний и амниот.
7. Строение органов слуха.
8. Органы обоняния

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Сравнительная анатомия животных» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
1	Основы эволюционной морфологии	ПК-7	Знает	Собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену №№ 1-18
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену №№ 1-18
			Владеет	Контрольная работа (ПР-2)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену №№ 1-18
2	Сравнительная анатомия беспозвоночных	ПК-7	Знает	Собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену №№ 19-48
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену №№

					19-48
			Владеет	Контрольная работа (ПР-2), доклад (УО-3)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену №№ 19-48
3	Сравнительная анатомия позвоночных	ПК-7	Знает	Собеседование (УО-1), контрольная работа (ПР-2)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету №№ 1-35
			Умеет	Отчет по лабораторной работе (ПР-6)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету №№ 5-35
			Владеет	Отчет по лабораторной работе (ПР-6), доклад (УО-3)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету №№ 5-35

Для контроля используются следующие оценочные средства:

УО-1 – устное собеседование;

УО-3 – доклад;

ПР-2 – контрольная работа

ПР-6 – лабораторная работа;

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

Основы эволюционной морфологии и сравнительная анатомия

беспозвоночных животных:

1. Заренков, Н.А. Биосимметрия / Н. А. Заренков. - М.: «ЛИБРОКОМ», 2009. – 320 с.

http://ashipunov.info/shipunov/school/books/zarenkov2009_biosimmetrika.djvu

2. Руководство по зоологии. Радиолярии, динофлагелляты, солнечники и др. – М.: Наука, 2012. - Ч. 3. Протисты. – 410 с.

http://ashipunov.info/shipunov/school/books/protisty2012_3.djvu

Сравнительная анатомия позвоночных животных:

1. Держинский, Ф. Я. Зоология позвоночных: учебник для вузов / Ф. Я. Держинский, Б. Д. Васильев, В. В. Малахов. - Москва : Академия, 2013. – 463 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:692847&theme=FEFU>

2. Дорошенко, М. А. Атлас. Зоология позвоночных. Сравнительная анатомия : учебное пособие / М. А. Дорошенко. - Владивосток: Изд-во Дальневосточного технического рыбохозяйственного университета, 2015. – 219 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:793279&theme=FEFU> - 3 экз.

3. Скопичев, В. Г. Сравнительная анатомия рыб: учебное пособие для вузов / В. Г. Скопичев. - Санкт-Петербург: Проспект Науки , 2012. – 223 с. –

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:785621&theme=FEFU>

Дополнительная литература

Основы эволюционной морфологии и сравнительная анатомия

беспозвоночных животных:

1. Беклемишев В.Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Т. 1, 2. 1964. - 460 с.

2. Белогуров О.И. Систематика, филогенетика, сравнительно-морфологический метод (методологические аспекты) // Философские основания исследования эволюции живой природы и человека (под ред. О.И. Белогурова и В.Ю. Верещагина). - Владивосток: изд-во ДВГУ, 1990. - С. 90–126.

3. Заренков Н.А. Сравнительная анатомия беспозвоночных. Ч. 1. Введение. Простейшие. Двуслойные. М., 1988.

http://ashipunov.info/shipunov/school/books/zarenkov1988_sravn_anat_besp_1.djvu

4. Заренков Н.А. Членистоногие. Ракообразные. Ч. 1. М., 1982.

http://ashipunov.info/shipunov/school/books/zarenkov1982_rakoobr_1.djvu

5. Заренков Н.А. Членистоногие. Ракообразные. Ч. 2. М., 1983.

http://ashipunov.info/shipunov/school/books/zarenkov1983_rakoobr_2.djvu

6. Заренков Н.А. Сравнительная анатомия беспозвоночных. Моллюски. М., 1989.

http://ashipunov.info/shipunov/school/books/zarenkov1989_sravn_anat_besp_2.djvu

7. Зоология беспозвоночных / под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2008. - Т. 1. – 512 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:292025&theme=FEFU>

8. Зоология беспозвоночных / под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2008. - Т. 2. – 422 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:292025&theme=FEFU>

9. Иванова-Казас, О.М. Эволюционная эмбриология животных. СПб. 1995. 565 с.

http://ashipunov.info/shipunov/school/books/ivanova-kazas1995_evol_emb_r_v2.djvu

10. Мамкаев, Ю.В. Методы и закономерности эволюционной морфологии // Современная эволюционная морфология. - Киев: Наукова Думка, 1991а. - С. 33–55.

http://ashipunov.info/shipunov/school/books/sovr_evol_morf1991.djvu

11. Мамкаев, Ю.В. О морфологических основах системы плоских червей // Тр. ЗИН АН СССР. - 1991б. - Т. 241. - С. 3–25.

http://ashipunov.info/shipunov/school/books/morf_osn_filog_plosk_cherv_1991.djvu

12. Чернышев, А.В. Сравнительная морфология, систематика и филогения немертин / А.В. Чернышев. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 384 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:661799&theme=FEFU>

Сравнительная анатомия позвоночных животных:

1. Глущенко, В. П. Сравнительная анатомия хордовых: учебное пособие для биологических специальностей вузов региона / В. П. Глущенко. - Уссурийский государственный педагогический институт. – 2007, - 140 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:251678&theme=FEFU>
2. Надточий, Е.В. Сравнительная анатомия позвоночных животных / Е.В. Надточий. - Владивосток: Издательство ДВГУ, 2004. – 52 с.
3. Ромер, А. Анатомия позвоночных. В 2 томах. Том 1 / А. Ромер, Т. Парсонс. - Изд-во: М.: Мир, 1992. - 358 с.
4. Ромер, А. Анатомия позвоночных. В 2 томах. Том 2 / А. Ромер, Т. Парсонс. - Изд-во: М.: Мир, 1992. - 406 с.
5. Linzey, D.W. Vertebrate Biology / D.W. Linzey. - 2003. - 503 с.
6. Гуртовой, Н.Н. Практическая зоотомия позвоночных. Земноводные, пресмыкающиеся / Н.Н. Гуртовой, Б.С. Матвеев, Ф.Я. Держинский – М.: Высшая школа, 1978. – 407 с.
7. Гуртовой, Н.Н. Практическая зоотомия позвоночных. Низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы / Н.Н. Гуртовой, Б.С. Матвеев, Ф.Я. Держинский. – М.: Высшая школа, 1976. – 351 с.
8. Гуртовой, Н.Н. Практическая зоотомия позвоночных. Птицы, млекопитающие / Н.Н. Гуртовой, Ф.Я. Держинский. – М.: Высшая школа, 1992. – 414 с.
9. Держинский, Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных / Ф.Я. Держинский. - М.: Изд-во МГУ, ЧеРо, 1998. – 304 с.

10. Константинов, В.М. Зоология позвоночных. 5-е издание / В.М. Константинов, С.П. Наумов, С.П. Шаталова. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 496 с.
11. Наумов, Н. П. Зоология позвоночных / Н. П. Наумов, Н.Н. Карташев - М.: Высшая школа, 1979. - Ч. 1. – 333 с.
12. Наумов, Н. П. Зоология позвоночных / Н. П. Наумов, Н.Н. Карташев - М.: Высшая школа, 1979. - Ч. 2. – 272 с.

Тема 1. Основные понятия сравнительной анатомии. Введение.

Законы и принципы эволюционной морфологии

1. Проссер Л.П., Браун Ф. Сравнительная физиология животных. Учеб. пособие: перевод с англ. / Л.П. Проссер, Ф. Браун - М.: Мир, 1967. – 766 с.
2. Физиология человека и животных./ Под ред. А.Б. Когана. М.: Высшая школа, 1984. - 360 с.
3. Шмальгаузен, И. И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных / И. И. Шмальгаузен. - М.: Советская наука, 1947. — 541 с.
4. Шмидт-Ниельсен, К. Физиология животных: приспособление и среда/ К. Шмидт-Ниельсен. - М., 1982. – 416 с.
5. Эккерт, Р. Физиология животных: Механизмы и адаптация / Р. Эккерт, Л. Рэнделл, Д.Огастин; перевод с англ. Н.Н. Алипова и др., под ред. Т.М. Турпаева. – М., 1991. – 424 с.

Тема 2. Кожные покровы.

1. Гуртовой, Н.Н. Практическая зоотомия позвоночных. Земноводные, пресмыкающиеся / Н.Н. Гуртовой, Б.С. Матвеев, Ф.Я. Дзержинский – М.: Высшая школа, 1978. – 407 с.
2. Гуртовой, Н.Н. Практическая зоотомия позвоночных. Низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы / Н.Н. Гуртовой, Б.С. Матвеев, Ф.Я. Дзержинский. – М.: Высшая школа, 1976. – 351 с.
3. Физиология человека и животных./ Под ред. А.Б. Когана. М.: Высшая школа, 1984. - 360 с.

4. Шмальгаузен, И. И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных / И. И. Шмальгаузен. - М., 1947. — 541 с.

Тема 3. Скелет.

1. Зиновьев, А.В. Сравнительная анатомия, структурные преобразования и адаптивная эволюция аппарата двуногой локомоции птиц. – М.: КМК, 2010. – 285 с.
2. Малашичев, Е. Б. Строение и развитие крестцово-тазового комплекса амниот. – С.-Петербург. гос. ун-т. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУ, 2006. – 127 с.
3. Тыщенко, В.П. Введение в теорию эволюции. – М.: КомКнига, 2010. – 240 с.
4. Шмальгаузен, И. И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных / И. И. Шмальгаузен. - М., 1947. — 541 с.

Тема 4. Пищеварительная система.

1. Наумова, Е.И. Функциональная морфология пищеварительной системы грызунов и зайцеобразных. – М.: Наука, 1981. – 262 с.
2. Проссер, Л.П. Сравнительная физиология животных. Учеб.пособие: перевод с англ. / Л.П. Проссер, Ф. Браун - М.: Мир, 1967. – 766 с.
3. Слоним, А. Д. Экологическая физиология животных. М. Изд. Высшая школа 1971г. 448 с.
4. Уголев, А. М. Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций: Элементы современного функционализма / А.М. Уголев. – АН СССР: отделение физиологии. – Л.: Наука, 1985. – 544 с.
5. Шмидт-Ниельсен, К. Физиология животных: приспособление и среда: В 2 т. М., 1982. – 416 с.

Тема 5. Дыхательная и кровеносная системы.

1. Гуртовой, Н.Н. Практическая зоотомия позвоночных. Земноводные, пресмыкающиеся / Н.Н. Гуртовой, Б.С. Матвеев, Ф.Я. Держинский – М.: Высшая школа, 1978. – 407 с.

2. Гуртовой, Н.Н. Практическая зоотомия позвоночных. Низшие хордовые, бесчелюстные, рыбы / Н.Н. Гуртовой, Б.С. Матвеев, Ф.Я. Дзержинский. – М.: Высшая школа, 1976. – 351 с.
3. Слоним, А. Д. Экологическая физиология животных. М. Изд. Высшая школа 1971г. - 448 с.
4. Эккерт, Р. Физиология животных: Механизмы и адаптация / Р. Эккерт, Л. Рэнделл, Д.Огастин; перевод с англ. Н.Н. Алипова и др., под ред. Т.М. Турпаева. – М., 1991. – 424 с.

Тема 6. Мочеполовая система.

1. Гинецинский А. Г. Физиологические механизмы водно-солевого равновесия. М.; Л. Изд-во АН СССР 1964г. 428 с.
2. Слоним А. Д. Экологическая физиология животных. М. Изд. Высшая школа 1971г. 448 с.
3. Физиология водно-солевого обмена и почки / отв. Ред. Ю.В. Наточин. – СПб: Наука. 1993. – 576 с.
4. Шмальгаузен, И. И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных / И. И. Шмальгаузен. - М., 1947. — 541 с.

Тема 7. Нервная система и органы чувств.

1. Варуха, Э.А. Анатомия и эволюция нервной системы/ Э.А. Варуха. - Ростов-на-Дону, 1992. - стр. 27-35.
2. Бабминдра, В.П. Структурные основы межнейронной интеграции/ В.П. Бабминдра, Т.А. Брагина. - Л., 1982. – 164 с.
3. Белехова, М.Г. Лимбическая система и проблема эволюции конечного мозга позвоночных//Журн. эвол. биох. и физиол. - 1990. - Т. 26. -№ 4. - с. 23 -25.
4. Белехова, М.Г. Таламо-теленцефальная система рептилий/ М.Г. Белехова. - Л., 1977. – 213 с.
5. Белехова, М.Г. Теленцефализация и перемещение функций в центральной нервной системе в свете современных данных / М.Г. Белехова, Н.П. Веселкин // Журн. эвол. биох. и физиол. 1985. - Т. 21. - № 6. - с. 531-540.

6. Карамян, А.И. Эволюция конечного мозга позвоночных. Л., 1976. – 256 с.
7. Морфология нервной системы / Под. ред. В.П. Бабминдры. – М.: Наука, 1986. – 246 с.
8. Шеперд, Г. Нейробиология. Том 1 / Г. Шеперд. - М., 1987. – 454 с.
9. Шеперд, Г. Нейробиология. Том 2 / Г. Шеперд. - М., 1987. – 368 с.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студенты используют программное обеспечение: Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д), электронные ресурсы сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

Научная электронная библиотека eLIBRARY, фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна» <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>, информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО" доступа к образовательным ресурсам, доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ; программы Nexus Editor (в свободном доступе) и RAUP 4.0beta.10 (№ лицензии 1-B1287424-997).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе преподавания дисциплины «Сравнительная анатомия животных» предусмотрены разнообразные формы и методы изложения учебного материала: лекции, лабораторные работы, практические занятия, контрольные работы, тестирование, подготовка доклада, самостоятельная работа студентов.

Лекции читаются преподавателем по типу лекции-беседы. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

Участие слушателей в лекции-беседе привлекается за счет вопросов по теме лекции, которые носят проблемный характер и позволяют уровень осведомленности студентов по рассматриваемой теме, степень их готовности к восприятию последующего материала. Вопросы адресуются всей аудитории. Студенты отвечают с мест. Если преподаватель замечает, что кто-то из студентов не участвует в ходе беседы, то вопрос можно адресовать лично тому студенту, или спросить его мнение по обсуждаемой проблеме. Вопросы могут быть как простыми для того, чтобы сосредоточить внимание студентов на отдельных аспектах темы, так и проблемные. Студенты, продумывая ответ на заданный вопрос, получает возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщения, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять важность обсуждаемой темы, что повышает интерес, и степень восприятия материала студентами.

Лабораторные и практические работы способствуют лучшему усвоению знаний и позволяют разобраться с проблемными вопросами, обсудить разные мнения и приобрести новые навыки работы с биологическими объектами.

Для подготовки к семинарам и лабораторным работам студенты предварительно должны подготовиться к занятиям, используя вопросы для самостоятельной работы и повторив информацию, предоставленную преподавателем во время лекции. Перечень вопросов для подготовки и график выполнения самостоятельной работы предоставляется студентам на первом занятии.

Также каждый студент должен подготовить один доклад по выбранной теме и доложить его на практическом занятии. Данный вид работы позволяет развить у студентов навыки ораторского мастерства, умения держаться на публике и выступать с научными докладами. Студенты учатся отвечать на вопросы на публике. Каждый доклад должен быть проиллюстрирован

презентацией. Длительность доклада 30 минут, после чего дается 1 минут на обсуждение и дискуссию по теме доклада.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Аудитория для проведения лекций, практических и лабораторных занятий, контрольных работ и тестирования, оборудованная мультимедийным проектором Panasonic PT-LX26; экраном на штативе «Projecta»

2. Аудитория для проведения практических занятий, контрольных работ и тестирования.

3. Микроскопы Микромед MC-2-ZOOM в.1А, таблицы, электронограммы, атласы.

4. Компьютеры, подключенные к интернету.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

По дисциплине «Сравнительная анатомия животных»

Направление подготовки 06.03.01 «Биология».

Форма подготовки очная

**Владивосток
2022**

Самостоятельная работа включает:

- 1) библиотечную или домашнюю работу с учебной литературой,
- 2) подготовку к лабораторным занятиям,
- 3) подготовку к практическим занятиям.

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами определен планом-графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

Для контроля используются следующие оценочные средства:

УО-1 – устное собеседование;

УО-3 – доклад;

ПР-2 – контрольная работа

ПР-6 – лабораторная работа;

Контроль результатов самостоятельной работы осуществляется в ходе проведения лабораторных и практических занятий, устных опросов и собеседований.

Методические указания по подготовке доклада

1. Самостоятельный выбор студентом темы доклада.
2. Подбор литературных источников по выбранной теме из рекомендуемой основной и дополнительной литературы, предлагаемой в рабочей программе дисциплины, а также работа с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанными в рабочей программе.
3. Работа с текстом научных книг, учебников сводится не только к прочтению материала, необходимо также провести анализ, подобранный литературы, сравнить изложение материала по теме в разных литературных источниках, подобрать материал, таким образом, чтоб он раскрывал тему доклада.
4. Проанализированный материал конспектируют, самое главное это не должно представлять собой просто добросовестное переписывание исходных

текстов из подобранных литературных источников без каких либо комментариев и анализа.

5. На основании проведенного анализа и синтеза литературы студент составляет план доклада, на основании которого готовится текст доклада.

6. Доклад должен быть выстроен логично, материал излагается цельно, связно и последовательно, делаются выводы.

7. К докладу готовится иллюстрированная презентация в программе PowerPoint.

7. На доклад отводится 30 минут. Доклад рассказывают, а не читают по бумажному носителю.

Методические указания по работе с литературой

1. Надо составить первоначальный список источников. Основой могут стать список литературы, рекомендованный в рабочей программе курса. Первоначальный список литературы можно дополнить, используя электронный каталог библиотеки ДВФУ, при этом не стесняйтесь обращаться за помощью к сотрудникам библиотеки.

2. Работая с литературой по той или другой теме, надо не только прочитать, но и усвоить метод ее изучения: сделать краткий конспект, алгоритм, схему прочитанного материала, что позволяет быстрее его понять, запомнить. Не рекомендуется дословно переписывать текст.

Методические указания по подготовке к семинарам

1. Ознакомиться со списком вопросов к семинару.

2. Подобрать литературные источники по выбранной теме из рекомендуемой основной и дополнительной литературы, предлагаемой в рабочей программе дисциплины, а также поработать с ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанными в рабочей программе. Выучить материалы лекций по теме семинара.

3. Работа с текстом научных книг, учебников сводится не только к прочтению материала, необходимо также провести анализ, подобранный литературы, сравнить изложение материала по теме в разных литературных

источниках, подобрать материал, таким образом, чтоб он раскрывал тему вопросов.

4. Проанализированный материал конспектируется и может использоваться на семинаре.

Методические указания по подготовке к выполнению лабораторных работ

1. К лабораторным занятиям студент должен подготовиться: прочитать соответствующий раздел в учебнике.

2. Занятие начинается с быстрого фронтального устного опроса по заданной теме.

3. На занятиях студенты работают с методическими пособиями, микроскопом, коллекцией препаратов, фиксированными объектами, набором таблиц и презентацией, которую подготовил преподаватель.

4. Для занятий необходимо иметь альбом для рисования, тетрадь для записи теоретического материала, простой карандаш и набор цветных карандашей.

5. Анализ препаратов начинается на малом увеличении (окуляр 10^{\times} , объектив 10^{\times}), затем на большом (окуляр 10^{\times} , объектив 40^{\times}) и при необходимости – на иммерсионном объективе (100^{\times}). Крупные объекты рассматриваются на стереоскопическом микроскопе (бинокуляре). При необходимости могут быть задействованы специальные микроскопы с фазовым контрастом, с системой Намарского и выводом изображения на монитор компьютера.

5. После просмотра препарата делается рисунок, используя простой и цветные карандаши и подписываются основные обозначения.

6. По окончании занятия дается домашнее задание по новой теме.

7. Выступления и активность студентов на занятии оцениваются текущей оценкой.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
По дисциплине «Сравнительная анатомия животных»
Направление подготовки 06.03.01 «Биология»

Форма подготовки очная

Владивосток
2022

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
1.	Основы эволюционной морфологии	ПК-7	Знает	Собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену №№ 1-18
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену №№ 1-18
			Владеет	Контрольная работа (ПР-2)	Собеседование (УО-1) к экзамену №№ 1-18
2.	Сравнительная анатомия беспозвоночных	ПК-167	Знает	Собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену №№ 19-48
			Умеет	Контрольная работа (ПР-2)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену №№ 19-48
			Владеет	Контрольная работа (ПР-2), доклад (УО-3)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену №№ 19-48
3.	Сравнительная анатомия позвоночных	ПК-7	Знает	Собеседование (УО-1), контрольная работа (ПР-2)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету №№ 1-35
			Умеет	Отчет по лабораторной работе (ПР-6)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету №№ 5-35
			Владеет	Отчет по лабораторной работе (ПР-6), доклад (УО-3)	Собеседование (УО-1) Вопросы к зачету №№ 5-35

Для контроля используются следующие оценочные средства:

УО-1 – устное собеседование;

УО-3 – доклад;

ПР-2 – контрольная работа;

ПР-6 – лабораторная работа.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация по дисциплине «Сравнительная анатомия животных» проводится в форме контрольных мероприятий (выполнения лабораторных работ, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Критерии оценивания лабораторных работ студентов

Максимальная оценка за отчет по лабораторной работе составляет 3 балла

3 балла – отчет соответствует всем требованиям, составлен аккуратно, все рисунки сделаны с объектов, представленных преподавателем, систематическое положение указано верно. Подписи к рисункам сделаны без ошибок

2 балла - отчет соответствует всем требованиям, составлен аккуратно, допущена 1-3 ошибки в подписях или систематическом положении объекта. Все рисунки сделаны с объектов, представленных преподавателем

1 балл – допущены незначительные ошибки в требованиях к оформлению работы, допущены 4-5 ошибок или один из рисунков сделан с таблицы.

0 баллов- допущены ошибки в оформлении, отсутствует часть рисунков или рисунки сделаны с литературных источников и таблиц.

Критерии оценивания устных ответов студентов

Оценка «отлично» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы

Оценка «хорошо» / «зачтено». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка «удовлетворительно» / «зачтено». Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами.

Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют.

Критерии оценки устного доклада

Устный доклад оценивается по пятибалльной шкале.

«5 баллов» выставляется студенту, если он выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие, умеет анализировать, обобщать материал и делать правильные выводы, используя основную и дополнительную

литературу, свободно отвечает на вопросы, что свидетельствует, что он знает и владеет материалом.

«4 балла» выставляется студенту, если он излагает материал по выбранной теме связно и последовательно, приводит аргументации для доказательства того или другого положения в докладе, демонстрирует способности к анализу основной и дополнительной литературы, однако допускает некоторые неточности в формулировках понятий.

«3 балла» выставляется студенту, если он провел самостоятельный анализ основной и дополнительной литературы, однако не всегда достаточно аргументированы те или другие положения доклада, допускаются ошибки при изложении материала и не всегда полно отвечает на дополнительные вопросы по теме доклада.

Критерии оценивания контрольных работ студентов

Контрольные работы включают в себя по 5 вопросов по теме, каждый из вопросов оценивается максимум по 1 баллу. Максимальный балл за контрольную – 5 баллов.

Пример контрольной работы

1. Кем предложено и в чем суть учения о корреляции?
2. Опишите строение и функции моноптихимальных желез.

Приведите примеры

3. Чем отличается артериальный конус от луковицы аорты?

Объясните принцип работы этих элементов сердца

4. Опишите строение и функции плавательного пузыря. Как

происходит регуляция количества газов в плавательном пузыре?

5. Опишите строение яйца рептилий. За счет чего появилась

возможность изолировать развитие зародыша от водной среды?

Критерии выставления баллов за ответ на вопрос:

1 балл - вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики по теме

0,75 балла - вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов

0,5 балла - вопрос раскрыт не полно, присутствуют незначительные ошибки, однако есть понимание раскрываемых понятий.

0,25 балла - вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий.

0 баллов - ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен

Семинар считается зачтенным, если студент участвовал в обсуждении, показал свои знания по теме семинарского занятия, имеет конспект подготовки к занятию.

Варианты вопросов для дискуссии на семинарах по модулю

«Сравнительная анатомия беспозвоночных животных»

1. Почему закон П.Кюри далеко не всегда «работает» в отношении живых объектов?
2. Почему Radiolaria s.l. не являются единой группой? В чем сходства и различия эволюции в 4х основных линиях Radiolaria s.l.?
3. В чем различия асимметрии и диссимметрии? Приведите примеры асимметрии и диссимметрии у одноклеточных и многоклеточных.
4. Почему важно знать проморфологию и архитектонику животных и что это дает в реальной деятельности зоолога?
5. Почему группа Articulata признана искусственной?
6. В чем различия эволюционной и сравнительной морфологии?

В качестве промежуточной аттестации по дисциплине «Сравнительная анатомия животных» предусмотрен экзамен (6 семестр) и зачет (7 семестр). Студент допускается к экзамену и зачету, если он выполнил все элементы текущего контроля: написаны все контрольные, семинары, сданы отчеты по лабораторным работам и выполнен проект. В 6-м семестре допуском к экзамену является сдача зачета по блоку «Основы эволюционной

морфологии». Каждый из элементов текущего контроля должен быть выполнен не менее чем на 50% от максимального балла. Зачет проводится в виде собеседования студента.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету по блоку «Основы эволюционной морфологии»

(6 семестр)

1. Гомология - определение, классификация и критерии.
2. Морфологический (трансформационный) ряд и критерии его поляризации.
3. Априорные и апостериорные методы поляризации морфологических рядов.
4. Сущность понятий “признак”, “состояние признака”, “мерон”.
5. Структура морфологии как науки.
6. Архитектоническое и тектологическое сравнение.
7. Олигомеризация и стабилизация числа гомономных структур.
8. Полимеризация и множественная закладка органов.
9. Редукции и первичное отсутствие.
10. Педоморфоз. Цикличность морфогенеза.
11. Апоморфии, плезиоморфии и синапоморфии.
12. Понятие типа в морфологии. Архетип.
13. История сравнительной морфологии.
14. Сериальная и радиальная гомологии.

Вопросы к экзамену по блоку «Сравнительная анатомия

беспозвоночных животных» (6 семестр)

1. Архитектоника сипункулид, щупальцевых, камптозой.
2. Асимметрия у паразитических плоских червей.
3. Вторичная радиальная симметрия в строении цестод и скребней.
4. Вторичная радиальная симметрия иглокожих и ее становление в ходе эволюции.
5. Губки и их проморфология.

6. Гипотезы происхождения многоклеточных.
7. Происхождение билатеральной симметрии.
8. Эволюция радиальной симметрии у Medusozoa.
9. Билатеральная симметрия книдарий и ее происхождение.
10. Симметрия гребневиков.
11. Метамерия онихофор, тихоходок и ксенузий.
12. Метамерия мизостомид, динофилид и "архианнелид".
13. Метамерия моллюсков.
14. Метамерия пятиусток и Branchiura.
15. Метамерия цестод и ее происхождение.
16. Метамерия трилобитов. Метамерия морских пауков, мечехвостов и архаичных ископаемых хелицеровых.
17. Метамерия высших раков.
18. Метамерия многоножек.
19. Метамерия остракод и усоногих.
20. Метамерия ремипедий, цефалокарид и жаброногих.
21. Метамерия копеподоидей.
22. Метамерия насекомых.
23. Асимметрия гастропод и ее эволюция.
24. Асимметрия двустворок и ее эволюция.
25. Примеры асимметрии членистоногих.
26. Метамерия полихет и ее происхождение.
27. Метамерия олигохет и пиявок.
28. Симметрия акантарий.
29. Симметрия спумеллярий и населлярий.
30. Симметрия феодарий.
31. Симметрия фораминифер и раковинных амёб.
32. Асимметрия у простейших.
33. Вторичная радиальная симметрия в строении скалидофор и нематод.
34. Вторичная билатеральная симметрия иглокожих.

Вопросы к зачету по блоку «Сравнительная анатомия позвоночных животных» (7 семестр)

1. Сравнительный метод как путь теоретической интерпретации анатомических данных.
2. Категории морфологического сходства.
3. Метод тройного параллелизма. Биогенетический закон. Представления А.Н. Северцова, теория филэмбриогенезов.
4. Развитие эволюционной морфологии в России и СССР.
5. Эмбриональные компоненты кожи.
6. Твердые образования кориума.
7. Осевой скелет. Хорда: строение, функциональные свойства и развитие. Позвоночник. Его эмбриональное развитие.
8. Череп. Мозговой череп. Эмбриогенез.
9. Дерматокраниум водных позвоночных.
10. Висцеральный скелет.
11. Непарные плавники.
12. Парные конечности.
13. Происхождение пятипалой конечности.
14. Принципы организации и основные свойства поперечнополосатых мышц.
15. Классификация мускулатуры. 15. Первичная и вторичная мускулатура передней конечности. Мускулатура
16. задней конечности.
17. Висцеральная мускулатура.
18. Общее строение кишечной трубки. Пищевод, желудок. Средняя кишка. Задняя кишка. Печень.
19. Органы водного дыхания. Энтодермальные жаберные мешки круглоротых. Механизмы их дыхания. Эктодермальные жабры рыб.
20. Легкие тетрапод. Разнообразие строения у различных классов.

21. Механизмы дыхания: гулярное, оперкулярное, кожное, реберное. Дыхание птиц. Диафрагма.
22. Развитие сердца и сосудистой сети. Разнообразие строения сердца по классам. Разнообразие общей схемы кровеносной системы по классам.
23. Лимфатическая система. Варианты строения у разных классов. Лимфатические сердца.
24. Выделительная система. Устройство нефрона. Эмбриональное развитие почек и мочеточников.
25. Репродуктивные органы. Эмбриогенез гонад. Варианты связи гонад с выводными протоками. Женская половая система. Мужская половая система.
26. Гипофиз. Щитовидная железа. Паращитовидные железы. Надпочечники. Островки в поджелудочной железе.
27. Онтогенез центральной нервной системы (ЦНС). Онтогенез периферической нервной системы.
28. Спинной мозг. Спинномозговые нервы. Проводящие пути спинного мозга.
29. Головные нервы. Вегетативная, или автономная, нервная система.
29.Общее строение головного мозга. Стволовая часть головного мозга.
30. Мозжечок. Средний мозг. Промежуточный мозг.
31. Общая классификация органов чувств. Первично- и вторичночувствующие клетки.
32. Орган обоняния. Разнообразие строения у разных классов.
33. Органы чувств с вторично-чувствующими клетками. Вкусовая почка. Акустиколатеральная система. Боковая линия.
34. Глаз. Эмбриогенез. Строение производных глазного бокала. Слои сетчатки. Оптические компоненты глаза. Механизмы аккомодации.
35. Глазоподобные образования эпиталамуса.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене:

Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценки, выставленные экзаменатором по итогам экзаменов, не подлежат пересмотру. Студент, не согласный с выставленной оценкой, имеет право подать заявление на имя директора Школы. В случае обоснованности поданного заявления директор Школы создает комиссию в составе трех преподавателей по кафедре биоразнообразия и морских биоресурсов. Оценка, полученная студентом во время пересдачи экзамена комиссии, является окончательной.

Критерии выставления оценки студенту на зачете (7 семестр):

«Зачтено» выставляется студенту, если он усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных

неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.