

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО  
Президиумом ученого совета ННГУ  
протокол от  
«14» декабря 2021 г. № 4

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**  
**Сравнительная анатомия**  
**животных**

Уровень высшего образования  
бакалавриат

---

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

06.03.01 Биология

---

*(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)*

Направленность образовательной программы

Биология (общий профиль)

---

*(указывается профиль / магистерская программа / специализация)*

Форма обучения

очная

---

*(очная / очно-заочная / заочная)*

Нижний Новгород  
2022 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
2	Блок 1. Дисциплины (модули) Часть, формируемая участниками образовательных отношений	Дисциплина <i>Б1.В.ДВ.07.01</i> Сравнительная анатомия животных относится к части ООП направления подготовки <i>06.03.01</i> <i>Биология</i> , формируемой участниками образовательных отношений.

**Целями освоения дисциплины являются:** изучение происхождения, эволюции, морфологии систем органов беспозвоночных и позвоночных животных, овладение теоретико-методологическими основами изложения гипотез и проверки их в свете современных достижений науки (вопросы филогении и становления в процессе эволюции тех или иных систем органов животных различных таксономических рангов в пределах выбранных типов, тонкого строения тканей и пр.)

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ПК-1. Способен осуществлять информационный поиск по выбранной научной тематике в области биологии, излагать и критически анализировать получаемую информацию, представлять результаты исследований в виде презентаций, научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт, пояснительных	ПК-1.1 Знает: - правила сбора и анализа информации по теме исследования, способы и правила представления результатов в письменной и устной формах,	Имеет представление о строении, функционировании, особенностях биологических систем тканевого уровня организации жизни, главные анатомические и функциональные особенности различных тканей у беспозвоночных и позвоночных животных, имеет представление об основах общей и частной гистологии.	Тесты, Вопросы для собеседования; контрольные работы; практические задания
	ПК-1.2: Умеет: - планировать и осуществлять поиск научной информации, оформлять результаты исследования для представления в письменной и устной формах.	Умеет сопоставлять и анализировать системы органов в беспозвоночных и позвоночных животных, умеет анализировать взаимодействия между систематическими группами организмов и средой их обитания	

записок, публикаций в научных изданиях; поддерживать дискуссию по актуальным вопросам биологии и экологии	ПК-1.3 Владеет: - опытом поиска, анализа, представления и обсуждения результатов исследования	Владеет навыками и приемами сравнительно-анатомического подхода, навыками определения тканей, оформления результатов	
---	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>Очная форма обучения</b>
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	48
- занятия лекционного типа	24
- лабораторные работы	24
самостоятельная работа	23
КСР	1
Промежуточная аттестация – зачет	

#### 3.1. Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	в том числе				Всего	Самостоятельная работа обучающегося, часы
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Консультации			
Очная	Очная	Очная	Очная	Очная	Очная		
Тема 1. Введение	1	1			1		
Тема 2. Покровы позвоночных животных	3	1	1		2	1	

Тема 3. Скелет позвоночных	8	2	4		6	2
Тема 4. Мускулатура позвоночных	3	1	1		2	1
Тема 5. Пищеварительная система	3	1	1		2	1
Тема 6. Дыхательная система	3	1	1		2	1
Тема 7. Кровеносная и лимфатическая системы	7	2	1		4	3
Тема 8. Выделительная и половая системы	3	1	1		2	1
Тема 9. Нервная система и органы чувств	6	2	2		4	2
Тема 10. Планы строения низших многоклеточных. Гипотезы происхождения многоклеточных	4	2			2	2
Тема 11. Производные клеточных пластов и их основные функции	6	2	2		4	2
Тема 12. Производные киобласта	4	2	1		3	1
Тема 13. Нервная система и органы чувств	8	2	3		5	3
Тема 14. Производные энтодермы	5	2	2		4	1
Тема 15. Производные мезодермы	8	2	4		6	2
<b>Промежуточная аттестация - зачет</b>						
<b>Итого</b>	72	24	24	–	72	23

Текущий контроль успеваемости проходит в рамках занятий семинарского и индивидуальных консультаций.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов включает работу в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях) и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет для подготовки к докладам на лабораторных занятиях. Основу для самостоятельной подготовки студентов составляет соответствующая литература.

Подготовка к устному опросу, тестированию, контрольным работам, коллоквиуму

Все перечисленные виды самостоятельной работы представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к ним студенту необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) повторить материалы предшествующих дисциплин.

Самостоятельная работа студентов направлена на детальное изучение отдельных тем рабочей программы. Вопросы для самоподготовки:

- Строение чешуй у хрящевых и костных рыб: пример дентиноидной костной ткани.
- Исчерченная и неисчерченная мышечная ткань позвоночных: особенности строения и функционирования.
- Почему у акул в пищу употребляют преимущественно плавники?
- Встречается ли у рыб красная мускулатура?
- Способы увеличения всасывательной поверхности кишечника у позвоночных животных.
- Строение и формирование зубов в пределах п/т Vertebrata.
- Что возникло в процессе эволюции раньше – плавательный пузырь или легкие?
- Почему у птиц возникает опасность гипервентиляции легких и как решается эта проблема?
  - Кожное, жаберное и легочное дыхание первичноводных животных.
  - Дополнительные органы дыхания у рыб.
  - Эволюционно-морфологические преобразования органов дыхания амниот.
  - Происхождение легких и эволюция органов дыхания у наземных позвоночных.
- Эволюционно-морфологические преобразования мочеполовой системы позвоночных животных. От пронефрической почки к метанефросу.
- Особенности осморегуляции у позвоночных животных. Солевые железы: выведение солей в обход почек у рептилий и птиц.
  - Почему у птиц наложен «запрет» на живорождение?
  - Что такое «эмбриональный кайнизм» и у кого он отмечен?
  - Сейсмочувствительная система и органы слуха позвоночных животных.
  - Морфо-функциональные особенности органов вкуса и обоняния позвоночных.
- Сравнительный анализ одноклеточных и многоклеточных животных
- Барьерные и дыхательные приспособления кинобласта
- Нервные аппараты беспозвоночных животных
- Органы чувств беспозвоночных животных
- Целом и целомические структуры
- Сократительно-двигательные аппараты
- Кровеносные системы беспозвоночных животных
- Половые аппараты беспозвоночных животных

- Первичные пласты многоклеточных
- Примитивные нервные аппараты низших многоклеточных
- Нейросекреторные аппараты беспозвоночных животных. Примеры параллельной
- эволюции
- Фагоцитобласт низших многоклеточных
- Возникновение пищеварительного аппарата
- Типы строения полостей тела
- Теории возникновения целома
- Сократимые ткани. Возникновение. Примитивная мускульная клетка
- Возникновение выделительных органов у низших многоклеточных
- Целомодукты в качестве выделительных органов
- Возникновение распределительных аппаратов

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

#### **Работа над основной и дополнительной литературой**

Конспектирование – одна из основных форм самостоятельного труда, требующая от студента активно работать с учебной литературой и не ограничиваться конспектом лекций. Студент должен уметь самостоятельно подбирать необходимую для учебной и научной работы литературу. При этом следует обращаться к предметным каталогам и библиографическим справочникам, которые имеются в библиотеках.

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

#### **Самоподготовка к практическим занятиям**

При подготовке к практическому занятию необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми дисциплинами. Необходимо умение последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных положений, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

При презентации материала на семинарском занятии можно воспользоваться следующим алгоритмом изложения темы: определение и характеристика основных категорий, эволюция предмета исследования, оценка его современного состояния, существующие проблемы, перспективы развития. Весьма презентабельным вариантом выступления следует считать его подготовку в среде Power Point, что существенно повышает степень визуализации, а, следовательно, доступности, понятности материала и заинтересованности аудитории к результатам научной работы студента.

#### **Самостоятельная работа студента при подготовке к зачету**

Итоговой формой контроля успеваемости студентов по учебной дисциплине «Сравнительная анатомия животных» является зачет.

При тщательной, систематической работе студента в течение всего периода изучения дисциплины (семестра) подготовка к зачету будет для него являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к итоговому контролю по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки рефератов по отдельным темам, наиболее заинтересовавшие студента;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

#### Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

### 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

#### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможно	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор	Продemonстрированы базовые навыки	Продemonстрированы базовые навыки	Продemonстрированы навыки при решении	Продemonстрирован творческий подход к

	сть оценить наличие навыков вследствие отказа обучающего от ответа	рованы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	нестандартных задач без ошибок и недочетов.	решению нестандартных задач
--	--	---	---	---	---	---	-----------------------------

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
<b>зачтено</b>	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

### 5.2.1 Контрольные вопросы

вопросы	Код формируемой компетенции
Типы симметрии у одноклеточных животных. Примеры, причины возникновения	ПК-1
Сравнение одноклеточных и многоклеточных животных. Сходства и отличия	ПК-1
Этапы усложнения первых многоклеточных. Первичная и смешанная паренхима.	ПК-1
Первичные пласты многоклеточных	ПК-1
Функции киобласта и реализация их у примитивных групп	ПК-1
Барьерные функции киобласта и реализация их у плоских червей	ПК-1
Кутикулы аннелидного, артроподного и нематодного типа	ПК-1

Дыхательные приспособления киноблеста кольчатых червей и моллюсков	ПК-1
Дыхательные приспособления водных членистоногих	ПК-1
Дыхательные приспособления наземных групп членистоногих	ПК-1
Нервный аппарат кишечнорастных. Прimitивные черты и направления усовершенствования.	ПК-1
Нервный аппарат гребневиков и низших турбеллярий	ПК-1
Нервный аппарат моллюсков	ПК-1
Нервный аппарат аннелид	ПК-1
Нервный аппарат Onychophora и Arthropoda	ПК-1
Нервный аппарат вторичноротых	ПК-1
Нейросекреторные аппараты беспозвоночных животных. Примеры параллельной эволюции	ПК-1
Низшие органы чувств	ПК-1
Органы статического чувства	ПК-1
Органы чувств членистоногих	ПК-1
Органы зрения беспозвоночных	ПК-1
Органы механической рецепции	ПК-1
Фагоцитобласт низших многоклеточных	ПК-1
Возникновение пищеварительного аппарата	ПК-1
Типы строения полостей тела	ПК-1
Теории возникновения целома	ПК-1
Строение целома у аннелид	ПК-1
Судьба целома у членистоногих	ПК-1
Целомические структуры у иглокожих	ПК-1
Сократительно-двигательный аппарат червей	ПК-1
Сократительно-двигательный аппарат моллюсков	ПК-1
Сократительно-двигательный аппарат членистоногих	ПК-1
Сократительно-двигательный аппарат низших вторичноротых	ПК-1
Возникновение выделительных органов у низших многоклеточных	ПК-1
Протонефридии	ПК-1
Целомодукты в качестве выделительных органов	ПК-1
Кровеносный аппарат немертин	ПК-1
Кровеносный аппарат аннелид	ПК-1
Кровеносный аппарат моллюсков	ПК-1
Кровеносный аппарат членистоногих	ПК-1
Кровеносный аппарат вторичноротых	ПК-1
Половой аппарат низших многоклеточных	ПК-1
Половой аппарат аннелид и моллюсков	ПК-1
Половой аппарат сколецид	ПК-1
Половой аппарат вторичноротых	ПК-1
Половой аппарат членистоногих	ПК-1
Покровы позвоночных и их производные. Развитие и строение чешуй рептилий, пера птиц, волоса млекопитающих.	ПК-1
Строение рецепторных нервных окончаний у позвоночных. Нервно-мышечные и нервно-сухожильные веретена. Органы вкуса.	ПК-1
Строение чешуй у хрящевых и костных рыб: пример дентиноидной костной ткани. Особенности зубной системы амниот.	ПК-1
Эволюционно-морфологические преобразования мочеполовой системы у амниот.	ПК-1

Эволюционно-морфологические преобразования органов дыхания амниот	ПК-1
Эволюция поясов конечностей и свободных конечностей у анамний.	ПК-1
Разнообразие строения позвонков тетрапод.	ПК-1
Эволюционно-морфологические преобразования артериальных дуг позвоночных животных	ПК-1
Морфо-функциональные особенности органов зрения и обоняния позвоночных	ПК-1
Эволюция поясов конечностей и свободных конечностей у амниот	ПК-1
Эволюционно-морфологические преобразования органов дыхания анамни. Жабры рыб. Дополнительные органы дыхания у костных рыб	ПК-1
Эволюция висцерального черепа у анамний	ПК-1
Особенности строения акустиколатеральной системы позвоночных	ПК-1
Строение сердца у позвоночных. Становление разделения кругов кровообращения. Функциональный перекрест	ПК-1
Эволюционные преобразования осевого черепа у амниот	ПК-1
Эволюционно-морфологические преобразования венозной системы позвоночных на примере анамний. Особенности строения воротных систем в разных классах позвоночных	ПК-1
Эволюция половой системы у амниот	ПК-1
Особенности строения, функционирования, основные группы мышц позвоночных животных	ПК-1
Особенности становления пищеварительной системы у позвоночных животных	ПК-1
Строение и эволюция головного мозга анамний, черепно-мозговые нервы позвоночных. Симпатическая и парасимпатическая системы	ПК-1
Эволюция головного мозга позвоночных на примере амниот	ПК-1
Эволюционно-морфологические преобразования венозной системы позвоночных на примере амниот. Особенности строения воротных систем разных классов позвоночных	ПК-1
Строение и эволюция спинного мозга у позвоночных. Строение и эволюция спинальных нервов и ганглиев позвоночных животных	ПК-1

## 5.2.2 Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ПК-1

### 1. Функциональный перекрест это:

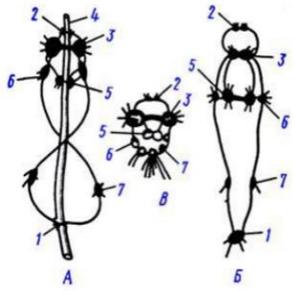
- 1) отхождение правой дуги аорты от левой части желудочка;
- 2) отверстие между правой и левой дугами аорты;
- 3) редукция одной из дуг аорты;
- 4) артефакт

### 2. У млекопитающих левая дуга аорты получает кровь из:

- 1) правого предсердия
- 2) правого желудочка
- 3) левого предсердия
- 4) левого желудочка

### 3. Агломерулярные почки характерны для:

- 1) морских коньков
- 2) акул
- 3) двоякодышащих рыб
- 4) хвостатых земноводных

Примеры тестовых заданий	
	<p>4. Найдите соответствия с обозначениями на рисунке</p> <p>А. кишечный канал  Б. висцеральный ганглий  В. буккальный ганглий  Г. церебральный ганглий  Д. париетальный ганглий  Е. педальный ганглий  Ж. плевральный ганглий</p> <p>5. Какому подклассу брюхоногих моллюсков принадлежат представленные на рисунке нервные аппараты:</p> <p>1 Opisthobranchia  2 Pulmonata  3 Prosobranchia</p>

### 5.2.3. Типовые вопросы для собеседования для оценки сформированности компетенции ПК-1:

- ✓ Чем принципиально отличаются плакоидная чешуя и зуб млекопитающих?
- ✓ Встречается ли у рыб красная мускулатура?
- ✓ Что возникло в процессе эволюции раньше – плавательный пузырь или легкие?
  - Дыхательные приспособления кинобласта кольчатых червей и моллюсков
  - Органы чувств членистоногих
  - Целомические структуры у иглокожих
  - Кровеносный аппарат аннелид
  - Половой аппарат низших многоклеточных
  - Примеры тем рефератов.
  - Нейросекреторные аппараты беспозвоночных животных. Примеры параллельной эволюции
  - Возникновение пищеварительного аппарата
  - Типы строения полостей тела

### 5.2.4. Типовые практические задания для оценки сформированности компетенции ПК-1:

- По предложенным препаратам определить ткань и особенности ее строения.
- Составить таблицу, характеризующую основные этапы разделения кругов кровообращения у позвоночных животных.
- Проследить по предложенным схемам «взаимотношения» выделительной и половой систем у самцов позвоночных животных на примере вольфова канала.

### 5.2.6. Типовые задания для контрольных работ для оценки ПК-1

#### Контрольная работа 1.

Типы симметрии у одноклеточных животных. Примеры, причины возникновения  
Сравнение одноклеточных и многоклеточных животных. Сходства и отличия  
Этапы усложнения первых многоклеточных . Первичная и смешанная паренхима.

## **Контрольная работа 2.**

Функции кинобласта и реализация их у примитивных групп

Барьерные функции кинобласта и реализация их у плоских червей

Кутикулы аннелидного, артроподного и нематодного типа

Дыхательные приспособления кинобласта кольчатых червей и моллюсков

Дыхательные приспособления водных членистоногих

Дыхательные приспособления наземных групп членистоногих

### **5.2.7 Темы докладов для оценки компетенций ПК-1:**

- Первичные пласты многоклеточных
- Примитивные нервные аппараты низших многоклеточных
- Нейросекреторные аппараты беспозвоночных животных. Примеры параллельной эволюции
- Фагоцитобласт низших многоклеточных
- Возникновение пищеварительного аппарата
- Типы строения полостей тела
- Теории возникновения целома
- Сократимые ткани. Возникновение. Примитивная мускульная клетка
- Возникновение выделительных органов у низших многоклеточных
- Целомодукты в качестве выделительных органов
- Возникновение распределительных аппаратов

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Сравнительная анатомия животных»**

а) основная литература:

1. Большой практикум по зоологии беспозвоночных: [для биол. специальностей ун-тов : в 3 ч.]. Ч. 3 - М.: Высшая школа, 1985 - 390 с.
2. Держинский Ф.Я. Сравнительная анатомия позвоночных животных. М., 2005. 304 с.
3. Догель В. А. - Зоология беспозвоночных: учеб. для студентов биол. специальностей ун-тов. - М.: ЛЕНАНД, 2015 - 628 с.
4. Натали В. Ф. - Зоология беспозвоночных: учебник для фак. естествознания пед. ин-тов. - М.: Учпедгиз, 1963 - 552 с., 4 л. ил.
5. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. Т. 1. М., 1992. 358 с.
6. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных. Т. 2. М., 1992. 406 с.
7. Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. М., 1947. 541 с.

б) дополнительная литература:

1. Андреева Н.Г., Обухов Д.К. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных. М.: Лань, 1999. 384 с.
2. Малахов В.В. Происхождение хордовых животных // Биология, 1996.
3. Прам Р, Баш А. Динозавры или птицы: кто оперился первым? // В мире науки, 2003, № 7.
4. Савельев С.В. Происхождение мозга. М.: ВЕДИ, 2005. 368 с.
5. Сент-Илер Э.Ж. Избранные труды. М.: Наука. 1970.
6. Шарова И. Х. - Зоология беспозвоночных: учеб. для студентов вузов. - М.: Владос, 1999. - 592 с.
7. Koshiba-Takeuchi et al. Reptilian heart development and the molecular basis of cardiac chamber evolution // Nature. 2009. V. 461. P. 95-98.
8. в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы: [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

<http://booksshare.net/index.php?id1=4&category=biol&author=beklemishev-vn&book=19642>  
<http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1903/2/42899.pdf>

Подборка роликов в формате mp4 по строению и функционированию различных систем органов у позвоночных и беспозвоночных животных.

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование (доска,, демонстрационные таблицы). Для проведения лабораторных занятий по дисциплине имеется:

Учебные пособия (см. список литературы), часть из них в электронном виде;

Аудитория с мультимедиа проектором и экраном, ноутбук;

Демонстрационные таблицы;

Микроскопы;

Гистологические препараты.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ

**Авторы** \_\_\_\_\_ к.б.н.. доц. Е.Е. Борякова

*(подпись)*

**Авторы** \_\_\_\_\_ к.б.н.. доц. Т.В. Лаврова

*(подпись)*

**Заведующий кафедрой** ботаники и зоологии \_\_\_\_\_ д.б.н., проф. Охалкин А.Г.

*(подпись)*

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 06.12.2021 года, протокол № 3

