


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования, первый  
проректор

« 25 »  Хагуров Т.А.  
2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.01.02 СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

Направление подготовки/специальность: 06.03.01 Биология

Направленность (профиль) / специализация: *Зоология*

Форма обучения: *очная*

Квалификация: *бакалавр*


Краснодар 2022

Рабочая программа дисциплины Сравнительная анатомия беспозвоночных животных составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Программу составил(и):

Л.Я. Морева, профессор, д-р биол. наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание




подпись

Рабочая программа дисциплины Сравнительная анатомия беспозвоночных животных утверждена на заседании кафедры зоологии протокол № 10 «20» мая 2022 г.

Заведующий кафедрой зоологии Кустов С.Ю.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета протокол № 8 «25» мая 2022 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.

фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Попов И.Б., кандидат биологических наук, доцент кафедры фитопатологии, энтомологии и защиты растений ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Криворотов С.Б., доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и экологии растений ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

# 1 Цели и задачи изучения дисциплины «Сравнительная анатомия беспозвоночных животных»

## 1.1 Цель освоения дисциплины

Сформировать у студентов навыки исследования процессов в живых системах на основе формального аппарата описания и анализа, и использовать их при разрешении конкретных биологических проблем. Программа направлена на получение знаний в области морфологии и анатомии различных органов беспозвоночных.

## 1.2 Задачи дисциплины

- ознакомиться с методами, используемыми в сравнительной анатомии;
- освоить планы строения основных таксонов беспозвоночных и родственные связи отдельных групп;
- ознакомиться с основными гипотезами происхождения крупных таксонов;
- изучить эволюционные изменения в строении органов и систем органов беспозвоночных животных;
- изучить происхождение и филогению беспозвоночных животных;
- формировать у студентов навыки самостоятельной аналитической работы;
- развивать у студентов навыки работы с оборудованием, учебной и научной литературой, а также с электронными ресурсами.

## 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Сравнительная анатомия беспозвоночных животных» относится к вариативной части блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана. При изучении дисциплины используются знания, умения и навыки, полученные студентами при параллельном освоении дисциплин: «Зоология», «Экология». Знания, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для дальнейшего изучения дисциплин: «Энтомология», «Введение в палеонтологию», «Биологический мониторинг», «Фауна Краснодарского края», «Зоогеография».

## 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен использовать в профессиональной образовательной деятельности, систематизированные теоретические и практические знания биологических и экологических наук</b>	
ИПК-2.1. Использует в профессиональной образовательной деятельности, систематизированные теоретические и практические знания биологических наук.	Знает: - методы, используемые в сравнительной анатомии; -особенности различных типов беспозвоночных животных. - пути эволюционного развития и филогенетические связи основных таксонов беспозвоночных животных.
	Умеет: - распознавать представителей основных таксономических групп беспозвоночных, - описывать этапы развития систем органов в процессе эволюции.
	Владеет: - методами наблюдения, - описания, идентификации, классификации беспозвоночных животных.
ИПК-2.2. Использует в профессиональной образовательной деятельности, систематизированные теоретические и практические знания экологических наук.	Знает: - основы систематики, - принципы структурной и функциональной организации. - основные направления эволюционного процесса животного мира.

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	Умеет: - применять знания из области сравнительной анатомии к ископаемым находкам, - ориентироваться в филогенетическом древе.
	Владеет: - основными терминами, - понятиями и методологией дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		5 семестр (144)
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>40,3</b>	40,3
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
занятия лекционного типа	16	16
лабораторные занятия	-	-
практические занятия	18	18
семинарские занятия	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>0,3</b>	0,3
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>68</b>	68
Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
Контрольная работа	-	-
Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
Реферат/эссе (подготовка)	8	8
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	40	40
Подготовка к текущему контролю	20	20
<b>Контроль:</b>	<b>35,7</b>	<b>35,7</b>
Подготовка к экзамену	35,7	35,7
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>144</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>40,3</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>4</b>

## 2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (Зкурсе)(очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Предмет и задачи сравнительной анатомии. История сравнительной анатомии.	10	2	2	-	6
2.	Архитектоника и симметрия животных и ее проявления у беспозвоночных.	14	2	2	-	10
3.	Эволюция кожных покровов, органов чувств и нервной системы	23	4	4	-	15
4.	Эволюция опорно-двигательной, пищеварительной, дыхательной системы.	30	4	6	-	20
5.	Эволюция кровеносной, выделительной и репродуктивных систем.	25	4	4	-	17
<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>		102	16	18	-	68
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	-	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		35,7	-	-	-	-
Общая трудоемкость по дисциплине		144	16	18	-	68

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Предмет и задачи сравнительной анатомии. История сравнительной анатомии.	Сравнительная анатомия додарвиновского периода. Значение дарвинизма для развития сравнительной анатомии. Развитие сравнительной анатомии беспозвоночных в XX веке (Нэф, Ламер, Ремане и др.). Вклад российских исследователей в развитие сравнительной анатомии беспозвоночных в XIX и XX веках (Ковалевский, Мечников, Шимкевич, Догель, Ливанов, Заварзин, Давыдов, Иванов и др.)	УО
2.	Архитектоника и симметрия животных и ее проявления у беспозвоночных.	Виды симметрии в животном мире. Экологическое значение симметрии. Принципы архитектоники и симметрии низших типов первичноротых животных. Принципы архитектоники и симметрии трохофорных животных	УО
3.	Эволюция кожных покровов, органов чувств и нервной системы	Строение эпителия беспозвоночных. Строение органов чувств и нервной системы.	УО
4.	Эволюция опорно-двигательной, пищеварительной, дыхательной системы.	Строение опорных элементов и скелета: химический состав скелета, органический и неорганический скелет, наружный и внутренний скелет. Строение мышечной системы: сократительные элементы. Строение пищеварительной системы. Строение дыхательной системы.	УО
5.	Эволюция кровеносной, выделительной и репродуктивных	Строение кровеносной системы. Строение выделительной системы: диффузное выделение, протонефридии, метанефридии, мальпигиевы сосуды, аберрантные органы выделения. Строение половой системы	УО

Систем .дыхательной системы .систем.		
--------------------------------------	--	--

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Предмет и задачи сравнительной анатомии. История сравнительной анатомии.	Цель сравнительной анатомии. Задачи сравнительной анатомии. Жорж Кювье как основатель сравнительной анатомии. Сравнительная анатомия додарвиновского периода. Значение дарвинизма для развития сравнительной анатомии. Развитие сравнительной анатомии беспозвоночных в XX веке. Вклад российских исследователей в развитие сравнительной анатомии беспозвоночных в XIX и XX веках	УО, ПО, Р
2.	Архитектоника симметрия животных и ее проявления у беспозвоночных..	Главная ось тела и ее полюсы у многоклеточных. Симметрия в строении губок и археоциат. Понятие «архитектоника» по В.Н.Беклемишеву. Основные типы симметрии простейших. Экологическое значения основных типов симметрии простейших. Главная ось тела и ее полюсы у многоклеточных. Симметрия в строении тела губок и археоциат. Симметрия строения тела плоских червей. Происхождение двусторонней симметрии у сколецид. Симметрия тела турбеллярий. Симметрия тела у паразитических плоских червей. Симметрия в строении тела круглых червей. Основы архитектоники нематоморфных червей. Симметрия тела немертин.	УО, ПО, Р
3.	Эволюция кожных покровов, органов чувств и нервной системы	Типичный эпителий. Однослойный эпителий. Многослойный эпителий. Модифицированный эпителий. Обыкновенный эпителий. Погруженный эпителий. Синцитиальный эпителий. Органы чувств и нервная система протист. Органы чувств и нервная система губок. Органы чувств и нервная система кишечнополостных. Органы чувств и нервная система червей. Органы чувств и нервная система моллюсков. Органы чувств и нервная система членистоногих. Органы чувств и нервная система иглокожих.	УО, ПО, Р
4.	Эволюция опорно-двигательной, пищеварительной, дыхательной системы.	Опорные образования и скелет протист. Опорные образования и скелет губок. Опорные образования и скелет кишечнополостных. Опорные образования и скелет червей. Опорные образования и скелет моллюсков. Опорные образования и скелет членистоногих. Опорные образования и скелет иглокожих. Питание протист. Пищеварительная система и питание губок. Пищеварительная система и питание кишечнополостных. Пищеварительная система и питание червей. Пищеварительная система и питание моллюсков. Пищеварительная система и питание членистоногих. Пищеварительная система и питание иглокожих. Газообмен у протист. Дыхательная система и газообмен у губок. Дыхательная система и газообмен у кишечнополостных. Дыхательная система и газообмен у червей. Дыхательная система и газообмен у моллюсков. Дыхательная система и газообмен у членистоногих. Дыхательная система и газообмен у иглокожих.	УО, ПО, Р
5.	Эволюция кровеносной, выделительной и репродуктивных систем.	Кровеносная система червей. Кровеносная система моллюсков. Кровеносная система членистоногих. Кровеносная система иглокожих. Диффузное выделение у беспозвоночных. Строение протонефридий. Строение	УО, ПО, Р

	метанефридий. Строение мальпигиевых сосудов. Аберрантные органы выделения беспозвоночных. Размножение протист. Размножение губок. Размножение кишечнополостных. Половая система и размножение. Половая система и размножение червей. Половая система и размножение моллюсков. Половая система и размножение членистоногих. Половая система и размножение иглокожих	
--	--	--

Защита лабораторной работы (ЛР), написание реферата (Р), письменный опрос (ПО), краткий опрос на лекции (УО).

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено планом.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Защита лабораторной работы, подготовка к устному опросу	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные на заседании кафедры зоологии, протокол № 9 от 17 февраля 2021 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При проведении учебных занятий по дисциплине «Сравнительная анатомия беспозвоночных животных» используются современные образовательные технологии:

- информационно-коммуникационные технологии;
- исследовательские методы в обучении;
- проблемное обучение.

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий: проблемные лекции и управляемые дискуссии, метод поиска быстрых решений в группе, и т.д.

Проводится подготовка мультимедийных презентаций и работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия.

Контролируемые преподавателем дискуссии по темам:

1. «Задачи сравнительной анатомии. Жорж Кювье как основатель сравнительной анатомии».
2. «Сравнительная анатомия додарвиновского периода. Значение дарвинизма для развития сравнительной анатомии».
3. «Понятие «архитектоника» по В.Н.Беклемишеву. Основные типы симметрии простейших».
4. «Главная ось тела и ее полюсы у многоклеточных. Симметрия в строении тела губок и археоциат».
5. «Типичный эпителий. Однослойный эпителий. Многослойный эпителий».
6. «Органы чувств и нервная система протист»
- 7.«Опорные образования и скелет кишечнополостных. Пищеварительная система и питание губок ».
8. «Дыхательная система и газообмен у губок. Дыхательная система и газообмен у кишечнополостных».

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Сравнительная анатомия беспозвоночных животных».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме тестовых заданий, доклада-презентации по проблемным вопросам, вопросов для подготовки к практическим занятиям и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к экзамену.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-2.1. . Использует в профессиональной образовательной деятельности, систематизированные теоретические и практические знания биологических наук.	Знает методы, используемые в сравнительной анатомии особенности различных типов беспозвоночных животных. Пути эволюционного развития и филогенетические связи основных таксонов беспозвоночных животных. Умеет распознавать представителей основных таксономических групп беспозвоночных, описывать этапы развития систем органов в процессе эволюции. Владеет методами наблюдения, описания, идентификации, классификации	Вопросы для устного опроса по разделу. Реферат. Практические занятия.	Вопрос на экзамене 1-35



		беспозвоночных животных.		
2	ИПК-2.2..Использует в профессиональной образовательной деятельности, систематизированные теоретические и практические знания экологических наук.	Знает основы систематики, принципы структурной и функциональной организации. Основные направления эволюционного процесса животного мира. Умеет применять знания из области сравнительной анатомии к ископаемым находкам, ориентироваться в филогенетическом древе. Владеет основными терминами, понятиями и методологией дисциплины.	Вопросы для устного опроса по разделу. Реферат. Практические занятия.	Вопрос на экзамене 36-60

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **4.1.1. Вопросы для устного контроля знаний студентов**

**Раздел 1. Предмет и задачи сравнительной анатомии. История сравнительной анатомии (устный опрос)**

1. Вводные понятия.
2. Предмет сравнительной анатомии.
3. Задачи сравнительной анатомии.
4. Жорж Кювье как основатель сравнительной анатомии.
5. Сравнительная анатомия додарвиновского периода.
6. Значение дарвинизма для развития сравнительной анатомии.
7. Сравнительно-анатомические исследования второй половине XIX века.
8. Развитие сравнительной анатомии беспозвоночных в XX веке.
9. Вклад российских исследователей в развитие сравнительной анатомии беспозвоночных в XIX и XX веках.
10. Сравнительно-анатомические работы Захваткина, Беклемишева, Зенкевича и др.
11. Электронно-микроскопический этап в развитии сравнительной анатомии беспозвоночных.
12. Сравнительная молекулярная биология как раздел сравнительной анатомии.
13. Проблема синтеза классических и новых представлений.

**Раздел 2. Архитектоника и симметрия животных и ее проявления у беспозвоночных(устный опрос)**

1. Главная ось тела и ее полюсы у многоклеточных.
2. Симметрия в строении губок и археоциат.
3. Понятие «архитектоника» по В.Н.Беклемишеву.
4. Основные типы симметрии простейших.
5. Экологическое значения основных типов симметрии простейших.

6. Главная ось тела и ее полюсы у многоклеточных.
7. Симметрия в строении тела губок и археоциат.
8. Симметрия строения тела плоских червей.
9. Происхождение двусторонней симметрии у сколецид.
10. Симметрия тела турбеллярий.
11. Симметрия тела у паразитических плоских червей.
12. Симметрия в строении тела круглых червей.
13. Основы архитектоники нематоморфных червей.
14. Симметрия тела немертин.

**Раздел 3. Эволюция кожных покровов, органов чувств и нервной системы**  
(устный опрос)

1. Типичный эпителий.
2. Однослойный эпителий.
3. Многослойный эпителий.
4. Модифицированный эпителий.
5. Обыкновенный эпителий.
6. Погруженный эпителий.
7. Синцитиальный эпителий.
8. Органы чувств и нервная система протист.
9. Органы чувств и нервная система губок.
10. Органы чувств и нервная система кишечнорастных.
11. Органы чувств и нервная система червей.
12. Органы чувств и нервная система моллюсков.
13. Органы чувств и нервная система членистоногих.
14. Органы чувств и нервная система иглокожих.
15. Химический состав скелета беспозвоночных.
16. Органический и неорганический скелет.

**Раздел 4. Эволюция опорно-двигательной, пищеварительной, дыхательной системы** (устный опрос)

1. Опорные образования и скелет протист.
2. Опорные образования и скелет губок.
3. Опорные образования и скелет кишечнорастных.
4. Опорные образования и скелет червей.
5. Опорные образования и скелет моллюсков.
6. Опорные образования и скелет членистоногих.
7. Опорные образования и скелет иглокожих.
8. Сократительные элементы протист.
9. Сократительные элементы губок.
10. Сократительные элементы кишечнорастных.
11. Сократительные элементы червей.
12. Сократительные элементы моллюсков.
13. Сократительные элементы членистоногих.
14. Сократительные элементы иглокожих.
15. Питание протист.
16. Пищеварительная система и питание губок.
17. Пищеварительная система и питание кишечнорастных.
18. Пищеварительная система и питание червей.
19. Пищеварительная система и питание моллюсков.
20. Пищеварительная система и питание членистоногих.
21. Пищеварительная система и питание иглокожих.

22. Газообмен у протист.
23. Дыхательная система и газообмен у губок.
24. Дыхательная система и газообмен у кишечнополостных.
25. Дыхательная система и газообмен у червей.
26. Дыхательная система и газообмен у моллюсков.
27. Дыхательная система и газообмен у членистоногих.
28. Дыхательная система и газообмен у иглокожих.

### **Раздел 5. Эволюция кровеносной, выделительной и репродуктивных систем (устный опрос)**

1. Кровеносная система червей.
2. Кровеносная система моллюсков.
3. Кровеносная система членистоногих.
4. Кровеносная система иглокожих.
5. Диффузное выделение у беспозвоночных.
6. Строение протонефридий.
7. Строение метанефридий.
8. Строение мальпигиевых сосудов.
9. Аберрантные органы выделения беспозвоночных.
10. Размножение протист.
11. Размножение губок.
12. Размножение кишечнополостных.
13. Половая система и размножение.
14. Половая система и размножение червей.
15. Половая система и размножение моллюсков.
16. Половая система и размножение членистоногих.
17. Половая система и размножение иглокожих.

Критерии оценивания по письменному и устному ответам:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если им дан правильный и полный ответ на предложенный вопрос, продемонстрированы знания фактического материала, умение анализировать и синтезировать материал, формулировать аргументированные выводы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если им дан в целом правильный ответ, но в ответе имеются отдельные недочеты или незначительные ошибки;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если им показан недостаточный уровень знаний по предложенному вопросу;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует при ответе полное отсутствие знания материала, допускает при ответе грубые фактические ошибки.

#### **4.1.2. Вопросы для подготовки реферата.**

### **Раздел 1 Предмет и задачи сравнительной анатомии. История сравнительной анатомии**

1. Сравнительная анатомия додарвиновского периода.
2. Значение дарвинизма для развития сравнительной анатомии.
3. Сравнительно-анатомические исследования второй половине XIX века.
4. Развитие сравнительной анатомии беспозвоночных в XX веке.
5. Вклад российских исследователей в развитие сравнительной анатомии беспозвоночных в XIX и XX веках.
6. Сравнительно-анатомические работы Захваткина, Беклемишева, Зенкевича и др.

7. Электронно-микроскопический этап в развитии сравнительной анатомии беспозвоночных.
8. Сравнительная молекулярная биология как раздел сравнительной анатомии.
9. Проблема синтеза классических и новых представлений.

## **Раздел 2. Архитектоника и симметрия животных и ее проявления у беспозвоночных**

1. Основные типы симметрии простейших.
2. Экологическое значение основных типов симметрии простейших.
3. Главная ось тела и ее полюсы у многоклеточных.
4. Симметрия в строении тела губок и археоциат.
5. Симметрия строения тела плоских червей.
6. Происхождение двусторонней симметрии у сколецид.
7. Симметрия тела турбеллярий.
8. Симметрия тела у паразитических плоских червей.
9. Симметрия в строении тела круглых червей.
10. Основы архитектоники нематоморфных червей.
11. Симметрия тела немертин.

## **Раздел 3. Эволюция кожных покровов, органов чувств и нервной системы**

1. Обыкновенный эпителий.
2. Погруженный эпителий.
3. Синцитиальный эпителий.
4. Органы чувств и нервная система протист.
5. Органы чувств и нервная система губок.
6. Органы чувств и нервная система кишечнополостных.
7. Органы чувств и нервная система червей.
8. Органы чувств и нервная система моллюсков.
9. Органы чувств и нервная система членистоногих.
10. Органы чувств и нервная система иглокожих.
11. Химический состав скелета беспозвоночных.

## **Раздел 4. Эволюция опорно-двигательной, пищеварительной, дыхательной системы**

1. Опорные образования и скелет моллюсков.
2. Опорные образования и скелет членистоногих.
3. Опорные образования и скелет иглокожих.
4. Сократительные элементы протист.
5. Сократительные элементы губок.
6. Сократительные элементы кишечнополостных.
7. Сократительные элементы червей.
8. Сократительные элементы моллюсков.
9. Сократительные элементы членистоногих.
10. Сократительные элементы иглокожих.
11. Питание протист.
12. Пищеварительная система и питание губок.
13. Пищеварительная система и питание кишечнополостных.
14. Пищеварительная система и питание червей.
15. Пищеварительная система и питание моллюсков.

16. Пищеварительная система и питание членистоногих.
17. Пищеварительная система и питание иглокожих.
18. Газообмен у протист.
19. Дыхательная система и газообмен у губок.
20. Дыхательная система и газообмен у кишечнополостных.
21. Дыхательная система и газообмен у червей.
22. Дыхательная система и газообмен у моллюсков.

#### **Раздел 5. Эволюция кровеносной, выделительной и репродуктивных систем**

1. Кровеносная система моллюсков.
2. Кровеносная система членистоногих.
3. Кровеносная система иглокожих.
4. Диффузное выделение у беспозвоночных.
5. Строение протонефридий.
6. Строение метанефридий.
7. Строение мальпигиевых сосудов.
8. Абберрантные органы выделения беспозвоночных.
9. Размножение протист.
10. Размножение губок.
11. Размножение кишечнополостных.
12. Половая система и размножение.
13. Половая система и размножение червей.
14. Половая система и размножение моллюсков.
15. Половая система и размножение членистоногих.
16. Половая система и размножение иглокожих.

Реферат заслушивается и обсуждается в ходе проведения практических занятий по тематике раздела. Предоставляется на проверку не позднее 20 дней до сдачи зачёта.

Критерии оценивания реферата:

– оценка «зачтено» выставляется студенту, если студент при написании реферата составил полный и правильный ответ на основе изученного материала, выделил главные

положения, провел аргументированный анализ и обобщение материала.

– оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент при написании реферата допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, привел недостаточно четкие определения понятий; не сумел сделать выводы и обобщения из изученного материала.

#### **Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Вводные понятия.
2. Предмет сравнительной анатомии.
3. Задачи сравнительной анатомии.
4. Жорж Кювье как основатель сравнительной анатомии.
5. Сравнительная анатомия додарвиновского периода.
6. Значение дарвинизма для развития сравнительной анатомии.
7. Сравнительно-анатомические исследования второй половине XIX века.
8. Развитие сравнительной анатомии беспозвоночных в XX веке.

9. Вклад российских исследователей в развитие сравнительной анатомии беспозвоночных в XIX и XX веках.
10. Электронно-микроскопический этап в развитии сравнительной анатомии беспозвоночных.
11. Сравнительная молекулярная биология как раздел сравнительной анатомии.
12. Основные типы симметрии простейших.
13. Экологическое значение основных типов симметрии простейших.
14. Главная ось тела и ее полюсы у многоклеточных.
15. Симметрия в строении тела губок и археоциат.
16. Симметрия строения тела плоских и круглых червей.
17. Происхождение двусторонней симметрии у сколецид.
18. Симметрия тела турбеллярий.
19. Симметрия тела у паразитических плоских червей.
20. Основы архитектоники нематоморфных червей.
21. Симметрия тела немуртин.
22. Типы разновидностей эпителия эпителий.
23. Модифицированный эпителий.
24. Органы чувств и нервная система протист.
25. Органы чувств и нервная система губок.
26. Органы чувств и нервная система кишечноролостных.
27. Органы чувств и нервная система червей.
28. Органы чувств и нервная система моллюсков.
29. Органы чувств и нервная система членистоногих.
30. Органы чувств и нервная система иглокожих.
31. Химический состав (органические и неорганические вещества) скелета беспозвоночных.
32. Опорные образования и скелет протист.
33. Опорные образования и скелет губок.
34. Опорные образования и скелет кишечноролостных.
35. Опорные образования и скелет червей.
36. Опорные образования и скелет моллюсков.
37. Опорные образования и скелет членистоногих.
38. Опорные образования и скелет иглокожих.
39. Сократительные элементы протист.
40. Сократительные элементы губок.
41. Сократительные элементы кишечноролостных.
42. Сократительные элементы червей.
43. Сократительные элементы моллюсков.
44. Сократительные элементы членистоногих.
45. Сократительные элементы иглокожих.
46. Питание протист.
47. Пищеварительная система и питание губок.
48. Пищеварительная система и питание кишечноролостных.
49. Пищеварительная система и питание червей.
50. Пищеварительная система и питание моллюсков.
51. Пищеварительная система и питание членистоногих.
52. Пищеварительная система и питание иглокожих.
53. Газообмен у протист.
54. Дыхательная система и газообмен у губок.
55. Дыхательная система и газообмен у кишечноролостных.
56. Дыхательная система и газообмен у червей.
57. Дыхательная система и газообмен у моллюсков.

58. Дыхательная система и газообмен у членистоногих.
59. Дыхательная система и газообмен у иглокожих.
60. Кровеносная система червей.
61. Кровеносная система моллюсков.
62. Кровеносная система членистоногих.
63. Кровеносная система иглокожих.
64. Диффузное выделение у беспозвоночных.
65. Особенности строения и различия протонефридия и метонефридия
66. Строение мальпигиевых сосудов.
67. Абберантные органы выделения беспозвоночных.
68. Размножение протист.
69. Размножение губок.
70. Размножение кишечнополостных.
71. Половая система и размножение червей.
72. Половая система и размножение моллюсков.
73. Половая система и размножение членистоногих.
74. Половая система и размножение иглокожих.

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания по экзамену
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление

информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## 5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

### 5.1. Учебная литература

1. Тетиор А.Н. Городская экология [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / М., 2006. 331 с.

2. Экология города [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / В.В. Денисов и др. М.; Ростов н/Д, 2008. 831 с.

3. Биоразнообразие и динамика экосистем: информационные технологии и моделирование: монография [под ред. Колчанов Н.А., Шумный В.К., Шокин Ю.И.] Новосибирск, 2006, 643 с. [Электронный ресурс]. URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=97872&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=97872&sr=1).

4. Хомич, В.С. Городская среда: геоэкологические аспекты / В.С. Хомич, С.В. Какареко, Т.И. Кухарчик; под ред. Я.В. Рощиной. Минск, 2013. 316 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142275>.

5. Капица Е.А. Урбоэкология: [Электронный ресурс]. Санкт-Петербург, 2017. 68 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94730>.

### 5.2. Периодическая литература

№ п/п	Название издания	Периодичность выхода (в год)	Место хранения
1	Биология. Реферативный журнал. ВИНТИ	12	Зал РЖ
2	Гидробиологический журнал	6	ЧЗ
3	Журнал общей биологии	6	ЧЗ
4	Энтомологическое обозрение	4	ЧЗ
5	Зоологический журнал	12	ЧЗ
6	Экология	6	ЧЗ

Электронные периодические издания, с указанием адреса сайта электронной версии журнала, из баз данных, доступ к которым имеет КубГУ:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>

### 5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>



### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. ScienceDirect [www.sciencedirect.com/](http://www.sciencedirect.com/)
4. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
5. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
6. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru/>
7. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
9. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action/>
10. Springer Journals <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals <https://www.nature.com/siteindex/index.html/>
12. Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols/>
13. Springer Materials <http://materials.springer.com/>
14. zbMath <https://zbmath.org/>
15. Nano Database <https://nano.nature.com/>
16. Springer eBooks <https://link.springer.com/>
17. «Лекториум ТВ» <http://www.lektorium.tv/>
18. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru/>

### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

### **Ресурсы свободного доступа:**

1. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
2. Полные тексты канадских диссертаций <http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/>
3. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>;
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
9. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» <https://pushkininstitute.ru/>;
10. Справочно-информационный портал «Русский язык» <http://gramota.ru/>;
11. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
12. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
13. Образовательный портал «Учеба» <http://www.ucheba.com/>;
14. Законопроект «Об образовании в Российской Федерации». Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--plai/voprosy_i_otvety)

### **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>

2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
5. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала «ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ» <http://icdau.kubsu.ru/>

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Общие рекомендации по самостоятельной работе обучающихся:

- ознакомиться с темой и вопросами СР;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить литературу и информационные ресурсы в соответствии с темой и списком;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы

### Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям:

- ознакомиться с темой;
- изучить литературу и информационные ресурсы в соответствии с темой;
- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами.

### Методические рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа (лабораторным занятиям)

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- изучить литературу и информационные ресурсы в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с предложенными теоретическими вопросами;
- ознакомиться с заданиями лабораторного занятия и ходом их выполнения;
- ознакомиться с предложенным оборудованием;
- выполнить предложенные задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## 7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения:	1. ABBYY FineReader 12 - ПО для распознавания отсканированных изображений (ABBYY). Артикул правообладателя ABBYY FineReader 12 Corporate 11-25 лицензий Concurrent. Лицензионный договор №127-АЭФ/2014 от 29.07.2014. 2. Adobe Acrobat Professional 11 - ПО для работы с документами в PDF формате (Adobe). Артикул правообладателя Adobe Acrobat Professional

<p>типа (ауд.: 413, 416, 417, 418)</p>	<p>экран, проектор, компьютер</p>	<p>11 AcademicEdition License Russian Multiple Platforms. Лицензионный договор №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013. 3. Microsoft Desktop Education ALNGLicSAPkMVLPre2017EES A Faculty EES (код2UJ-00001)Пакетпрограммногообеспечения «Платформадлянастольныхкомпьютеров» в рамкахсоглашения с правообладателем Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510 (ДОГОВОР № 23-АЭФ/223-ФЗ/2019). 4. MicrosoftOffice 365 ProfessionalPlus– Пакет программного обеспечения дляпреподавателей и сотрудников с использованием облачных технологий (Microsoft).АртикулправообладателяО365ProPlusforEDUAllLngMonthlySubscriptions-VolumeLicenseMVL1LicenseAddOntoOPP (код 5XS-00003). СоглашениеMicrosoft«EnrollmentforEducationSolutions» 72569510. Лицензионныйдоговор №73–АЭФ/223-ФЗ/2018. от 06.11.2018.</p>
<p>Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.: 413, 416, 417, 418)</p>	<p>Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Оборудование: микроскопы, демонстрационный зоологический материал научного фондакафедры зоологии.</p>	<p>1. АBBYYFineReader 12 - ПО для распознавания отсканированных изображений(АBBYY). Артикул правообладателя АBBYYFineReader 12 Corporate 11-25 лицензийConcurrent. Лицензионный договор №127-АЭФ/2014 от 29.07.2014. 2. AdobeAcrobatProfessional 11 - По для работы с документами в PDF формате(Adobe). Артикулправообладателя Adobe Acrobat Professional 11 AcademicEdition License Russian Multiple Platforms. Лицензионныйдоговор №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013. 3. Microsoft Desktop Education ALNGLicSAPkMVLPre2017EES A Faculty EES (код2UJ-00001)Пакетпрограммногообеспечения «Платформадлянастольныхкомпьютеров» в рамкахсоглашения с правообладателем Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510 (ДОГОВОР № 23-АЭФ/223-ФЗ/2019). 4. MicrosoftOffice 365 ProfessionalPlus– Пакет программного обеспечения дляучащихся с использованием облачных технологий (Microsoft). АртикулправообладателяО365ProPlusforEDUShrdSvrAllLngMonthlySubscriptions-VolumeLicenseMVL1LicensePerUsrSTUUseBnft5XS-00002. Соглашение Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510. Лицензионныйдоговор №73–АЭФ/223-ФЗ/2018. от 06.11.2018. 5. MicrosoftOffice 365 ProfessionalPlus– Пакет программного обеспечения дляпреподавателей и сотрудников с использованием облачных технологий (Microsoft).АртикулправообладателяО365ProPlusforEDUAllLngMonthlySubscriptions-VolumeLicenseMVL1LicenseAddOntoOPP (код 5XS-00003). СоглашениеMicrosoft «EnrollmentforEducationSolutions» 72569510. Лицензионныйдоговор №73–АЭФ/223-ФЗ/2018. от 06.11.2018.</p>

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

<p>Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Перечень лицензионного программного обеспечения</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный)</p>	<p>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы</p>	<p>1. AdobeAcrobatProfessional 11 - По для работы с документами в PDF формате(Adobe). Артикулправообладателя Adobe Acrobat Professional 11 AcademicEdition License Russian Multiple Platforms. Лицензионный договор №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013. 2. Microsoft Desktop Education ALNGLicSAPkMVLPre2017EES A Faculty EES (код2UJ-00001)Пакетпрограммногообеспечения «Платформадлянастольныхкомпьютеров» в рамкахсоглашения с</p>

зал Научной библиотеки)	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	правообладателем Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510 (ДОГОВОР № 23-АЭФ/223-ФЗ/2019). 3. MicrosoftOffice 365 ProfessionalPlus– Пакет программного обеспечения для учащихся с использованием облачных технологий (Microsoft). АртикулправообладателяO365ProPlusforEDUShrdSvrAllLngMonthlySubscriptions-VolumeLicenseMVL1LicensePerUsrSTUUseBnft5XS-00002. Соглашение Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510. Лицензионный договор №73–АЭФ/223-ФЗ/2018. от 06.11.2018.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 437)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	1. AdobeAcrobatProfessional 11 - По для работы с документами в PDF формате(Adobe). Артикулправообладателя Adobe Acrobat Professional 11 AcademicEdition License Russian Multiple Platforms. Лицензионный договор №115-ОАЭФ/2013 от 05.08.2013. 2. Microsoft Desktop Education ALNGLicSAPkMVLPre2017EES A Faculty EES (код2UJ-00001)Пакетпрограммнообеспечения «Платформа для настольных компьютеров» в рамках соглашения с правообладателем Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510 (ДОГОВОР № 23-АЭФ/223-ФЗ/2019). 3. MicrosoftOffice 365 ProfessionalPlus– Пакет программного обеспечения для учащихся с использованием облачных технологий (Microsoft). АртикулправообладателяO365ProPlusforEDUShrdSvrAllLngMonthlySubscriptions-VolumeLicenseMVL1LicensePerUsrSTUUseBnft5XS-00002. Соглашение Microsoft «Enrollment for Education Solutions» 72569510. Лицензионный договор №73–АЭФ/223-ФЗ/2018. от 06.11.2018.