

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ  
КАФЕДРА БИОЛОГИИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И МОЛЕКУЛЯРНО –  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ЖИВЫХ СИСТЕМ**

**СОГЛАСОВАНО**

**Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ З.И. Боготова**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор института  
\_\_\_\_\_ Р.Ч. Бажева**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Сравнительная физиология»**

Направление подготовки

**06.03.01 – Биология**

(код и наименование направления подготовки)

Профиль

**«Биология клетки»**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Нальчик, 2024 г

Рабочая программа дисциплины «Сравнительная физиология» /сост. Б.М. Суншева –  
Нальчик: КБГУ, 2024 г., 36 с для преподавания обучающимся по направлению подготовки  
06.03.01 Биология.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального  
государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению  
подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного Приказом Минобрнауки России от N 920  
(ред. от 26.11.2020)

## Содержание

	с.
1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4 Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	9
6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	19
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля).....	23
7.1 Основная литература.....	23
7.2 Дополнительная литература.....	23
7.3 Периодические издания.....	23
7.4 Интернет-ресурсы.....	23
7.5 Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работ	24
8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	30
9 Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля).....	34
10 Приложения	35

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Изучение учебной дисциплины «Сравнительная физиология» позволяет приблизиться к пониманию общих законов биологии. Приобретенные студентами за предыдущие годы обучения знания по разным дисциплинам необходимо систематизировать, чтобы получить целостную картину развития животного мира. Именно одной из таких дисциплин и является сравнительная физиология. Она способствует созданию у студентов из системных представлений и знаний разных дисциплин естественнонаучного представления о становлении и развитии функций различных систем организма в процессе эволюции.

**Целью** данной учебной дисциплины является раскрытие логики развития функций отдельных органов и их систем у самых разных групп организмов, выявляя общие принципы их функциональной организации.

**Задачи** учебной дисциплины заключаются в изучении способов, посредством которых различные организмы осуществляют одинаковые функции; в анализе каждой функции в зависимости от положения животного в филогенетическом ряду; в сравнительном изучении поведения животных и их взаимодействий со средой; в определении места человека в биологической истории.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Преподавание курса «Сравнительная физиология» является одним из этапов подготовки дипломированных бакалавров биологов.

Программа курса составлена с учетом требований типовой программы учебных дисциплин для высших учебных заведений. Дисциплина «Сравнительная физиология» преподается в течение 7 семестра на 4 курсе бакалавриата студентам очной формы обучения.

На изучение курса отводится 144 часов (4 з.е.), из них лекционных - 28, практических – 28 и для самостоятельной работы 79 часов, заканчивается зачетом.

При изучении данной дисциплины студент использует приобретенные знания по биологическим дисциплинам, в частности, зоологии, анатомии, эмбриологии, цитологии, физиологии человека и животных, эволюции и др.

## **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС и ОПОП ВО по данному направлению подготовки::

**ПКС – 3.2.** Способен анализировать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений, осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей, осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях, работать с научной литературой, проводить исследования согласно специальным методикам, проводить математическую обработку результатов, осуществлять построение математических моделей биологических систем, применять полученные знания по интерпретации результатов полевых и лабораторных исследований в области генетики и селекции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- особенности строения животных организмов на разных уровнях филогенетического древа;
- принципы функционирования основных систем у беспозвоночных и позвоночных;
- функции гормонов и медиаторов у разных групп животных;

**уметь:**

- использовать методы морфологии и физиологии в практической работе и экспериментальных исследованиях;

- применять физиологические знания в научной, преподавательской и производственной деятельности, например, для выбора стратегии борьбы с вредителями и распространителями болезней;

**владеть:**

- методами препарирования животных для проведения физиологического эксперимента.

**4. Содержание и структура дисциплины (модуля)**

**Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Сравнительная физиология», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение	Предмет и задачи сравнительной физиологии. Значение сравнительной физиологии в формировании естественнонаучного представления о становлении и развитии функциональных систем организма в процессе эволюции. Филогенетические связи основных систематических групп животных. Особенности развития первичноротых и вторичноротых. Понятие об аналогии и гомологии	ПКС-3.2	Т, К, Р
2	Сравнительная характеристика регулирующих систем органического мира.	Происхождение эндокринной системы. Основные гормоны позвоночных. Гормональная регуляция роста и развития у насекомых и ракообразных. Экдизон, экдизотропный и ювенильный гормоны. Гормоны, регулирующие обмен веществ и размножение: диуретический гормон клопа, гормон яйцекладки моллюсков. Феромоны. Происхождение медиаторов. Основные медиаторы. Феномен	ПКС-3.2	Т, К, ЛР

		<p>медиаторзависимого поведения. Ацетилхолин. Его функции у разных групп животных. Сигнальная роль аминокислот у беспозвоночных и позвоночных. Моноамины у беспозвоночных: дофамин, серотонин, тирамин и октопамин, сравнение с моноаминами с нергическими системами позвоночных. Физиологическая роль монооксида азота, нейропептидов и эндогенных опиоидов.</p>		
3	Сравнительная физиология систем дыхания	<p>Содержание кислорода в окружающей среде: влияние высоты, водяного пара. Растворимость кислорода в воде, влияние давления, температуры, солености. Физико-химические свойства двуокиси углерода. Внешнее дыхание. Наружные покровы как органы дыхания. Особенности дыхания посредством жабр, трахей и легких. Морфология и функции органов дыхания у кольчатых червей, моллюсков, насекомых, рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Принцип противотока как основной механизм повышения эффективности газообмена. Регуляция дыхания. Особенности регуляции функциональных систем дыхания у водных и наземных животных. беспозвоночных и позвоночных.</p>	ПКС-3.2	Т, К, ЛР

4	Сравнительная физиология систем крови и кровообращения	<p>Развитие системы кровообращения в процессе филогенеза. Кровообращение у плоских, ленточных и кольчатых червей; моллюсков и членистоногих; у рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.</p> <p>Эволюция и сравнительная характеристика физиологических жидкостей живого организма. Внутриклеточная, интерстициальная, внутрисосудовая жидкость, гемолимфа, лимфа и кровь в свете эволюции регуляции физиологических жидкостей живого организма.</p>	ПКС-3.2	Т, К, ЛР
5	Сравнительная физиология систем выделения	<p>Функции органов выделения. Основные механизмы образования мочи: ультрафильтрация и активный транспорт. Секреция и реабсорбция. Органы выделения: сократительные вакуоли простейших, протонефридии плоских червей, метанефридии кольчатых червей, почки моллюсков, коксальная железа ракообразных, мальпигиевы сосуды насекомых. Строение почки млекопитающих. Механизмы образования разбавленной и концентрированной мочи. Образование и выделение продуктов азотистого обмена у разных групп животных. Осморегуляция.</p>	ПКС-3.2	Т, К, ЛР

		Животные-осмоконформеры и осморегуляторы. Адаптации к морской и пресной воде. Осморегуляция у пластиножаберных и костистых рыб. Агломерулярная почка рыб.		
6	Сравнительная физиология систем питания и пищеварения	Основные типы питания: внутриклеточное, внеклеточное и мембранное. Способы питания и захвата пищи. Переваривание жиров, углеводов и белков у беспозвоночных и позвоночных. Потребность в аминокислотах и жирных кислотах. Роль симбионтов в процессах пищеварения. Адаптации пищеварительных ферментов к составу пищи у разных групп животных.	ПКС-3.2	Т, К, ЛР
7	Сравнительная физиология нервной системы	Морфология и функциональные особенности нервной сети кишечнорастных, плоских и кольчатых червей. Строение центральной нервной системы и ее функциональные особенности у членистоногих и моллюсков. Вегетативная нервная система насекомых. Центральное торможение у беспозвоночных. Гигантские волокна дождевого червя и кальмара. Особенности проведения нервного импульса у позвоночных и беспозвоночных. Этапы развития нервной системы у позвоночных. Спинальный тип у	ПКС-3.2	Т, К, ЛР



		бесчерепных и ихтиопсидный этап развития ЦНС у рыб. Развитие ЦНС у земноводных и рептилий. Стриопаллидарная система птиц. Кортикальный тип конечного мозга млекопитающих.		
8	Рецепторы и их функция.	Морфологические и биохимические рецепторы. Эволюция рецепторов. Контактные и дистантные рецепторы. Функция хемо-, баро-, интерорецепторов. Физиология рецепторов регуляции вегетативных функций. Раздражители специфического происхождения. Иммунорецепция. Функция дистантных рецепторов. Адаптивные механизмы. Организация восприятия света и цвета в зависимости от среды обитания. Структура зрительного анализатора. Анализатор восприятия звука и вибрации, локализация рецепторных элементов. Диапазон чувствительности в зависимости от вида и среды обитания.	ПКС-3.2	Т, К, ЛР

### Структура дисциплины

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 з.е.).**

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	7 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	56	56
<i>Лекции (Л)</i>	28	28
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	Не предусмотрено	Не предусмотрено
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	28	28
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>		
<b>Самостоятельная работа:</b>	79	79
Курсовой проект (КП)	Не предусмотрено	Не предусмотрено
курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	7 семестр	Всего
Реферат (Р)	20	20
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	59	59
Контрольная работа (К)		
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации		
Подготовка и прохождение итоговой аттестации	9	9
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>	зачет	зачет

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Введение
2	Сравнительная характеристика регулирующих систем органического мира.
3	Сравнительная физиология систем дыхания
4	Сравнительная физиология систем крови и кровообращения
5	Сравнительная физиология систем выделения
6	Сравнительная физиология систем питания и пищеварения
7	Сравнительная физиология нервной системы
8	Механизмы адаптации организма к условиям обитания в зависимости от уровня его организации

Таблица 4. Практические занятия (семинары) не предусмотрены

Таблица 5. Лабораторные работы

№ раз-дела	Темы практических занятий
1	Эволюция центральной нервной системы в филогенезе. Эволюционное развитие головного и спинного мозга у представителей различных классов органического мира.
2	Развитие системы кровообращения в процессе филогенеза. Кровообращение у плоских, ленточных и кольчатых червей; моллюсков и членистоногих; у рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.
3	Эволюция и сравнительная характеристика физиологических жидкостей живого организма. Внутриклеточная, интерстициальная, внутрисосудистая жидкость, гемолимфа, лимфа и кровь в свете эволюции регуляции физиологических жидкостей живого организма.
4	Филогенез метаболических преобразований. Усложнение метаболизма (обмена веществ) в процессе эволюции.
5	Совершенствование функциональных систем в процессе филогенеза. Понятие функциональной системы. Усложнение функциональных систем в

	ходе развития органического мира.
--	-----------------------------------

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов**

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Филогенез вегетативных систем: сердечно – сосудистой, дыхательной, пищеварительной, выделительной, репродуктивной системы.
2	Эволюция органов чувств (анализаторов)
3	Эволюционное развитие физиологии поведения: формы поведения, индивидуальные различия, коммуникативное поведение.
4	Механизмы адаптации организма к условиям обитания в зависимости от уровня его организации: адаптация к физическим нагрузкам, высотная адаптация, космическая физиология, физиология подводных погружений, антропогенные загрязнения окружающей среды, климатогеографические факторы среды

**Таблица 7. Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены**

### **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Сравнительная физиология» и включает: ответы на теоретические вопросы на лабораторном занятии, решение практических задач и выполнение заданий на лабораторном занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

#### **5.1.1. Устный опрос (УО) дисциплины «Сравнительная физиология» (контролируемые компетенции ПКС-3.2):**

##### **Тема №1. Введение**

1. Предмет и задачи сравнительной физиологии.
2. Значение сравнительной физиологии в формировании естественнонаучного представления о становлении и развитии функциональных систем организма в процессе эволюции.
3. Филогенетические связи основных систематических групп животных.
4. Понятие об аналогии и гомологии

##### **Тема №2. Сравнительная характеристика регулирующих систем органического мира.**

1. Происхождение эндокринной системы.

2. Железы внутренней секреции и одиночные клетки.
3. Формы биологически активных веществ
4. Основные гормоны позвоночных.
5. Происхождение медиаторов. Основные медиаторы.

**Тема №3. Сравнительная физиология систем дыхания.**

1. Содержание кислорода в окружающей среде: влияние высоты, водяного пара.
2. Физико-химические свойства двуокиси углерода.
3. Внешнее дыхание.
4. Наружные покровы как органы дыхания.
5. Особенности дыхания посредством жабр, трахей и легких.
6. Регуляция дыхания.

**Тема №4. Сравнительная физиология систем крови и кровообращения.**

1. Развитие системы кровообращения в процессе филогенеза.
2. Эволюция и сравнительная характеристика физиологических жидкостей живого организма.
3. Внутриклеточная, интерстициальная, внутрисосудистая жидкость, гемолимфа, лимфа и кровь в свете эволюции регуляции физиологических жидкостей живого организма.

**Тема №5. Сравнительная физиология систем выделения.**

1. Функции органов выделения.
2. Органы выделения: сократительные вакуоли простейших, протонефридии плоских червей, метанефридии кольчатых, почки моллюсков, коксальная железа ракообразных, мальпигиевы сосуды насекомых.
3. Строение почки млекопитающих.
4. Образование и выделение продуктов азотистого обмена у разных групп животных. Осморегуляция.

**Тема №6. Сравнительная физиология систем питания и пищеварения.**

1. Способы поступления и переработки пищи.
2. Физиологические механизмы питания животных. Пищевые цепи.
3. Экологические и эволюционные факторы в организации питания.
4. Физиологические значения пищевых веществ, соотношения потребностей.
5. Витамины, соли, вода. Питание на разных этапах онтогенеза, экология питания.
6. Обмен веществ в зависимости от среды обитания.
7. Обмен веществ в зависимости от движения, возраста животных и человека.

**Тема №7. Сравнительная физиология нервной системы.**

1. Типы ЦНС.
2. Эволюция ЦНС.
3. Морфологическая и функциональная организация диффузной и узловой нервной системы.
4. Рефлекторная регуляция. Смешанные типы ЦНС.
5. Медиаторы, синапсы, биохимическая система нервных регуляторов.
6. Высшая нервная деятельность у приматов и человека.
7. Интегративные системы организма

**Тема 8. Рецепторы и их функция.**

1. Морфологические и биохимические рецепторы.
2. Эволюция рецепторов.
3. Контактные и дистантные рецепторы.
4. Функция хемо-, баро-, интерорецепторов.
5. Физиология рецепторов регуляции вегетативных функций.
6. Адаптивные механизмы.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Сравнительная физиология». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

**В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:**

<b>3 балла</b>	1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
<b>2 балла</b>	обучающийся допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
<b>1 балл</b>	обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
<b>0 баллов</b>	обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «3», «2», «1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

**5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (контролируемые компетенции ПКС-3.2):**

1. Сравнительная и эволюционная физиология в изучении становления животного мира.
2. Гомеостаз. Водно-солевой обмен и кислотно-щелочной обмен.
3. Физиологическая роль воды.
4. Экологические факторы питания. Плотноядные и растительноядные животные.
5. Обмен веществ и энергии в зависимости от специализации питания.
6. Дыхание животных, способы газообмена.
7. Пищеварение, экскреторные процессы.
8. Роль гемоглобина в обеспечении жизни.
9. Ритмы физиологических функций.
10. Терморегуляция. Гомойотермия, пойкилотермия.
11. Мембраны. Строение и физиология.
12. Иммунные механизмы. Лимфоцитарный и долимфоцитарный иммунитет.
13. Рецепторные механизмы. Дистантные рецепторы.
14. Регуляция функций. Нервная регуляция.
15. Движение, виды органов движения.
16. Эндокринная регуляция функций.

**Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента:**

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1 балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (менее 1 балла) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

**5.1.3. Оценочные материалы для выполнения рефератов (при наличии) (контролируемые компетенции ПКС-3.2):**

**Примерные темы рефератов по дисциплине «Сравнительная физиология»**

1. Эволюционное развитие системы кровообращения
2. Эволюционное развитие дыхательной системы
3. Эволюционное развитие мышечной системы
4. Эволюционное развитие эндокринной системы
5. Эволюционное развитие пищеварительной системы
6. Эволюционное развитие нервной системы
7. Совершенствование функциональных систем в процессе филогенеза.
8. Эволюция органов чувств (анализаторов)
9. Эволюционное развитие физиологии поведения: формы поведения, индивидуальные различия, коммуникативное поведение.
10. Механизмы адаптации организма к условиям обитания в зависимости от уровня его организации.

**Критерии оценки реферата:**

<b>Сумма баллов</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий</b>
<b>3</b>	<b>отлично</b>	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается

		способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями.
<b>2</b>	<b><i>хорошо</i></b>	Выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками.
<b>1</b>	<b><i>удовлетворительно</i></b>	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.
<b>Менее 1 балла</b>	<b><i>неудовлетворительно</i></b>	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

## 5.2. *Оценочные материалы для рубежного контроля*

*Рубежный контроль* осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества освоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится ***три таких контрольных мероприятия по графику.***

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре течения учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

**5.2.1. Оценочные материалы для коллоквиума: контролируемые компетенции**  
ПКС-3.2

**Вопросы по разделам дисциплины «Сравнительная физиология»**

**Коллоквиум №1**

1. Предмет и задачи сравнительной физиологии.
2. Филогенетические связи основных систематических групп животных.
3. Особенности развития первичноротых и вторичноротых.
4. Понятие об аналогии и гомологии.
5. Основные гормоны позвоночных.
6. Гормональная регуляция роста и развития у насекомых и ракообразных.
7. Экдизон, экдизотропный и ювенильный гормоны.
8. Гормоны, регулирующие обмен веществ и размножение: диуретический гормон клопа, гормон яйцекладки моллюсков.
9. Феромоны.
10. Происхождение медиаторов.
11. Основные медиаторы.
12. Феномен медиаторзависимого поведения.
13. Ацетилхолин. Его функции у разных групп животных.
14. Сигнальная роль аминокислот у беспозвоночных и позвоночных.
15. Моноамины у беспозвоночных: дофамин, серотонин, тирамин и октопамин, сравнение с моноаминергическими системами позвоночных.
16. Физиологическая роль монооксида азота, нейропептидов и эндогенных опиоидов.

**Коллоквиум №2**

1. Содержание кислорода в окружающей среде: влияние высоты, водяного пара.
2. Растворимость кислорода в воде, влияние давления, температуры, солености.
3. Физико-химические свойства двуокиси углерода.
4. Внешнее дыхание.
5. Наружные покровы как органы дыхания.
6. Особенности дыхания посредством жабр, трахей и легких.
7. Морфология и функции органов дыхания у кольчатых червей, моллюсков, насекомых, рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих.
8. Принцип противотока как основной механизм повышения эффективности газообмена.
9. Регуляция дыхания.
10. Особенности регуляции функциональных систем дыхания у водных и наземных животных.
11. беспозвоночных и позвоночных.
12. Кровообращение у плоских, ленточных и кольчатых червей; моллюсков и членистоногих; у рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.
13. Эволюция и сравнительная характеристика физиологических жидкостей живого организма.
14. Внутриклеточная, интерстициальная, внутрисосудистая жидкость, гемолимфа, лимфа и кровь в свете эволюции регуляции физиологических жидкостей живого организма.
15. Органы выделения: сократительные вакуоли простейших, протонефридии плоских червей, метанефридии кольчатых червей, почки моллюсков, коксальная железа ракообразных, мальпигиевы сосуды насекомых.
16. Строение почки млекопитающих.
17. Образование и выделение продуктов азотистого обмена у разных групп животных. Осморегуляция. Животные-осмоконтормеры и осморегуляторы.
18. Адаптации к морской и пресной воде.



19. Осморегуляция у пластиножаберных и костистых рыб.
20. Агломерулярная почка рыб.

### **Коллоквиум №3**

1. Основные типы питания: внутриклеточное, внеклеточное и мембранное.
2. Способы питания и захвата пищи.
3. Переваривание жиров, углеводов и белков у беспозвоночных и позвоночных.
4. Потребность в аминокислотах и жирных кислотах. Роль симбионтов в процессах пищеварения.
5. Адаптации пищеварительных ферментов к составу пищи у разных групп животных.
6. Морфология и функциональные особенности нервной сети кишечнорастных, плоских и кольчатых червей.
7. Строение центральной нервной системы и ее функциональные особенности у членистоногих и моллюсков.
8. Вегетативная нервная система насекомых.
9. Центральное торможение у беспозвоночных.
10. Гигантские волокна дождевого червя и кальмара.
11. Особенности проведения нервного импульса у позвоночных и беспозвоночных.
12. Этапы развития нервной системы у позвоночных.
13. Спинальный тип у бесчерепных и ихтиопсидный этап развития ЦНС у рыб.
14. Развитие ЦНС у земноводных и рептилий.
15. Стриопаллидарная система птиц.
16. Кортикальный тип конечного мозга млекопитающих.
17. Морфологические и биохимические рецепторы.
18. Эволюция рецепторов.
19. Контактные и дистантные рецепторы.
20. Функция хемо-, баро-, интерорецепторов.
21. Физиология рецепторов регуляции вегетативных функций.
22. Раздражители специфического происхождения.
23. Организация восприятия света и цвета в зависимости от среды обитания.
24. Анализатор восприятия звука и вибрации, локализация рецепторных элементов.
25. Диапазон чувствительности в зависимости от вида и среды обитания.

### **Критерии оценивания знаний обучающегося на коллоквиуме**

<b>Сумма баллов</b>	<b>Критерий</b>
<b>8 баллов</b>	ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме.
<b>6 балла</b>	ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач
<b>4 балла</b>	ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех

	негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач
<b>Менее 1 балла</b>	ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

### 5.2.2 Оценочные средства в ходе промежуточного контроля

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения зачета.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов

#### *ВОПРОСЫ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЧЕТ (контролируемые компетенции ПКС-3.2)*

1. Ведущие ученые – физиологи мира, эволюционисты.
2. Внешнее дыхание, способы поступления кислорода в организм.
3. Выделительные процессы.
4. Высшая нервная деятельность.
5. Гомеостаз как общебиологическое явление.
6. Гуморальная регуляция функций. Прегормоны, гормоны, факторы активации и ингибирования.
7. Дыхательная функция крови животных. Металлопротеиды.
8. Нервная регуляция функций.
9. Обмен веществ в эволюционном аспекте.
10. Основные понятия сравнительной физиологии. Значение эволюционной физиологии в общей физиологии человека и животных.
11. Основные типы регуляций в филогенезе: креаторный, гуморальный, нервный, гормональный.
12. Пищеварительный процесс в зависимости от типа питания животных.
13. Развитие системы кровообращения в процессе филогенеза.
14. Ритмы физиологических функций. Разнообразие ритмов.
15. Роль воды в эволюции физиологических функций.
16. Совершенствование функциональных систем в процессе филогенеза.
17. Терморегуляция. Гомойотермные и пойкилотермные животные.
18. Типы пищеварения. Экскреция.
19. Усложнение метаболизма (обмена веществ) в процессе эволюции.
20. Физико-химические свойства тканей и жидкостей организма.
21. Физиологические механизмы питания животных.
22. Филогенез выделительной системы.
23. Филогенез дыхательной системы.
24. Филогенез пищеварительной системы.
25. Филогенез сердечно-сосудистой системы.
26. Функции мембран. Рецепторные белки.
27. Функция дистантных рецепторов.

28. Эволюционное развитие головного мозга у представителей различных классов органического мира.
29. Эволюционное развитие физиологии поведения: формы поведения, индивидуальные различия, коммуникативное поведение.
30. Эволюционный механизм становления функций.
31. Эволюция вкусового анализатора.
32. Эволюция возбудимых тканей.
33. Эволюция зрительного анализатора.
34. Эволюция и общая характеристика эндокринной системы.
35. Эволюция и сравнительная характеристика физиологических жидкостей живого организма (внутриклеточной, интерстициальной, внутрисосудистой, гемолимфы, лимфы и крови).
36. Эволюция и уровни организации ВНД у высших животных и человека.
37. Эволюция обонятельного анализатора.
38. Эволюция слухового анализатора.
39. Эволюция соматосенсорного (кожного) анализатора.
40. Эволюция центральной нервной системы.

#### **Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:**

**«отлично»** (30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% заданий;

**«хорошо»** (20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

**«удовлетворительно»** (10 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

**«неудовлетворительно»** (менее 10 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

#### **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы,

характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

- *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Сравнительная физиология» в седьмом семестре является зачет.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

### **Критерии оценки качества освоения дисциплины**

**36-61 баллов - «Зачтено»** выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

**Менее 36-61 - «Не зачтено»** может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-8.3, ПКС-2.2, представлены в таблице 8.

*Таблица 8. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке*

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала
<b>ПКС – 3.2.</b> Способен анализировать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений, осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей, осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях, работать с научной	<b>Знать:</b> – современные проблемы экологии и медицинской экологии; – особенности строения и основные процессы жизнедеятельности организма человека; – факторы, разрушающие и сохраняющие здоровье; – особенности влияния антропогенных факторов на природные комплексы;	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1.)  Оценочные материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.2.)  <i>Оценочные материалы для выполнения рефератов (раздел 5.1.3)</i>

<p>литературой, проводить исследования согласно специальным методикам, проводить математическую обработку результатов, осуществлять построение математических моделей биологических систем, применять поученные знания по интерпретации результатов полевых и лабораторных исследований в области генетики и селекции.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия, теории и законы экологической физиологии;</li> <li>– основные механизмы адаптации организмов к среде обитания;</li> <li>– основные механизмы адаптации организмов к экстремальным условиям среды;</li> <li>– влияние биологических ритмов на адаптационные перестройки;</li> <li>– закономерности изменений в клетках, тканях, органах, системах и организме в целом, происходящих при адаптации. <b>Уметь:</b></li> <li>– применять знание законодательства в области медицинской экологии для управления качеством окружающей среды;</li> <li>– демонстрировать базовые представления об основах биологии человека, профилактике и охране здоровья; использовать полученные знания в практике;</li> <li>– использовать знания экологической физиологии для оценки адаптации организмов к условиям среды;</li> <li>– прогнозировать возможные реакции организма на экстремальные условия среды;</li> <li>– использовать полученные знания для оценки функциональных показателей организма человека при различных его состояниях;</li> <li>– выбирать адекватные методики исследования функциональных показателей организма человека при</li> </ul>	<p>Типовые оценочные материалы для коллоквиума (Раздел 5.2.1)</p> <p>Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.2.)</p>
--	--	---

	<p>различных его состояниях.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными понятиями в области медицинской и экологической физиологии;</li> <li>– навыками системного анализа современных проблем медицинской экологии;</li> <li>– навыками сбора и оценки показателей адаптации организмов к среде;</li> <li>– применять полученные знания для решения проблем в физиологии и экологии человека;</li> <li>– методами популяризации знаний.</li> </ul>	
--	--	--

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

**ПКС – 3.2.** Способен анализировать научные данные, результаты экспериментов и наблюдений, осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей, осуществлять поиск информации в базах данных, компьютерных сетях, работать с научной литературой, проводить исследования согласно специальным методикам, проводить математическую обработку результатов, осуществлять построение математических моделей биологических систем, применять полученные знания по интерпретации результатов полевых и лабораторных исследований в области генетики и селекции.

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Сравнительная физиология животных [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/564>.
2. Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: Учебник для вузов./ А.С. Батуев. – 3-е изд. испр. и доп.- СПб.: Питер. ISBN 978-5-91180-842-6 2008
3. 2. Смит К.Ю.М. Биология сенсорных систем. /Смит К.Ю.М.. – БИНОМ. Лаб. знаний. ISBN 5-94774-194-6 2005
4. 3. Савельев С.В. Происхождение мозга. / С.В. Савельев. – М.: ВЕДИ. ISBN 5-94624-025-0 2005
5. 4. Проссер Л. Сравнительная физиология животных (в 3-х томах)/ Л.Проссер. – М., Мир. 1977
6. 5. Галактионов В.Г. Эволюционная иммунология: Учеб. пособие./ В.Г. Галактионов. - М.: ИКЦ «Академкнига». ISBN 5- 94628-103-8 2005.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Кирпичев В.И. Физиология и гигиена подростка: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. М.: Академия, 2008. 208 с.
2. Физиология человека и животных: учебник для студ. высш. учеб. завед., обуч. по напр. Педагогическое образование / под ред. Ю.А. Даринского, В.Я. Апчела. М.: Академия, 2011. 442 с.
3. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье: учебное пособие. – Изд-во РУДН, 2006.– 284 с.
4. Агаджанян Н.А., Тель Л.З., Чиркин В.И., Чеснокова С.А. Физиология человека. – СПб.: SOTIS, 1996. – 527 с.
5. Агаджанян Н.А. Курс лекций по экологической физиологии. – М.: Просвещение, 1993 г.
6. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: Медицина, 1975.
7. Батуев А.С. Высшая нервная деятельность. – М.: Просвещение, 1991.
8. Брин В.Б. Физиология человека в схемах и таблицах. – Ростов н/Д: Из - во «Феникс», 1999. – 352 с.
9. Вартанян И.В. Физиология сенсорных систем: Руководство/ Серия «Мир медицины». – СПб.: Из – во «Лань», 1999. – 224 с.
10. Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А., Безруких М.М. Психофизиология ребенка. – М., 2000.
11. Зорина З.А., Полетаева И.И., Резникова Ж.И. Основы этологии и генетики поведения. – М.: Из – во МГУ, 1999. – 383 с.
12. Казаков В.Н., Леках В.А., Тарапата Н.И. Физиология в задачах. - Ростов н/Д: Из – во «Феникс», 1996. – 409 с.
13. Кураев Т.А. и др. Физиология ЦНС. – Ростов н/Д: Из – во «Феникс», 2000. – 384 с.
14. Основы физиологии (ред. Стерки П.). – М.: Мир, 1984.
15. Основы физиологии человека. Ред. Ткаченко Б.И.-2 т. – СПб., 1994.
16. Словарь физиологических терминов.
17. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная.: - М.: Терра – Спорт, Олимпия Пресс, 2001. – 520 с.
18. Шеперд Г. Нейробиология-2 т. – М.: Мир, 1987.

### **7.3. Периодические издания**

1. Биофизика
2. Физиология
3. Доклады Российской Академии наук
4. Известия РАН. Серия биологическая

### **7.4 Интернет-ресурсы**

[http://www.medliter.com/Biofizika\(28\)\(4\).html](http://www.medliter.com/Biofizika(28)(4).html)  
<http://elibrary.ru>

### **7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Учебная работа по дисциплине «Сравнительная физиология» состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 45,1 % (в том числе лекционных занятий – 31%, лабораторных занятий – 31%), доля самостоятельной работы – 54,9 %. Соотношение лекционных, лабораторных к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 06.03.01 – Биология, профили «Биология клетки».

## ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Сравнительная физиология» для обучающихся***

Цель курса «Сравнительная физиология» заключается в понимании общих законов биологии.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения лабораторных работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят рефераты. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, лабораторных занятиях, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов лабораторных занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к лабораторным занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для



выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому обучающийся необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

### ***Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям***

Лабораторные, практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии обучающихся. Лабораторные занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и получения определенных умений и навыков практической деятельности обучающихся.

В ходе подготовки к лабораторному занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, ознакомиться с выданными преподавателем методическими рекомендациями по выполнению работы. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далу «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения обучающимися новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль обучающийся в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит обучающихся к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;

- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Обучающимся рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса обучающийся может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа обучающийся предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости обучающийся может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее обучающийся и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы обучающихся и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Обучающийся может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудовыми затратами. Обучающийся имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде обучающихся имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет обучающимся своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность обучающемуся сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов обучающийся будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала лабораторных занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические указания по подготовке к контрольному тестированию***

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест.

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения, которым нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.

- Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность описок сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана. Большую помощь оказывают опубликованные сборники тестов, Интернет-тренажеры, позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и самоконтроля. Именно такие навыки не только повышают эффективность подготовки, позволяют более успешно вести себя во время экзамена, но и вообще способствуют развитию навыков мыслительной работы.

#### ***Методические рекомендации для подготовки к зачету:***

Зачет в 7-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются обучающиеся, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете обучающийся может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на зачетные вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной / устной форме.

Результат устного (письменного) зачета выражается оценками:

***Отметка «зачтено»– от 61 до 100 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество

их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

**Отметка «незачтено» до 60 баллов** –теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В настоящее время образование невозможно представить без использования в процессе обучения современных научно-технических средств. Лекционный курс по **«Сравнительной физиологии»** сопровождается мультимедийной презентацией, это позволяет лектору акцентировать внимание обучающихся на базовых вопросах материала данной лекции.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Также используются: продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise), подписка (Open Value Subscription) № V 2123829 Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition № лицензии 17E0-180427-050836-287-197 AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00 Academic MathCAD License Продукты AUTODESK, архиватор 7z, файловый менеджер Far Manager, Adobe Reader (свободное распространение) и т.д.

Новые информационные технологии представляют средства для:

1. организации и структурирования содержания образования;
2. связи элементов содержания образования;
3. использования различных видов информации;
4. мобильности содержания обучения;
5. модульности и открытости доступа к разделам содержания.

Новые информационные технологии, применяемые в качестве инструментария при обучении, влияют на выбор методов обучения и повышают уровень усвоения материала.

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Сравнительная физиология»

имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

1. лицензионное программное обеспечение:
2. Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;
4. свободно распространяемые программы:
5. Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
6. WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
7. Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
8. Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.
9. При осуществлении образовательного процесса обучающимися и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
  - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
  - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

*Материально-техническое обеспечение дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья*

Наименование специальных* помещений и	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного
---------------------------------------	---	-------------------------------------



<p>Аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория No 145 Главный корпус КБГУ.</p>	<p>- Комплект учебной мебели: столы и стулья для обучающихся (3 комплекта); Стол для инвалидов-колясочников (1 шт.); Компьютер с подключением к сети и программным обеспечением (3 шт.); Специальная клавиатура (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш) (1шт.); Принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля VP Columbia (1 шт.); Портативный тактильный дисплей Брайля «Focus 14 Blue» (совместимый с планшетными устройствами, смартфонами и ПК) (1 шт.); Бумага для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля, совместимого с принтером VP Columbia; Видеоувеличитель портативный HV-MVC, диагональ экрана – 3,5 дюйма (4 шт.); Сканирующая и читающая машина SARA-CE (1 шт.); Джойстик компьютерный адаптированный, беспроводной (3 шт.); Беспроводная Bluetooth гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Trekz Titanium» (1 шт.); Проводная гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Sportz Titanium» (2 шт.); Проводная гарнитура Defender (1 шт.); Персональный коммуникатор EN –101 (5 шт.);</p>	<p>Продукты MICROSOFT(Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) No V 2123829 Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition No Лицензии 17E0-180427-50836-287- 197. Программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующее речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера: Майкрософт Диктейт: <a href="https://dictate.ms/">https://dictate.ms/</a>, Subtitle Edit, («Сурдофон» (бесплатные). Программа не визуального доступа к информации на экране компьютера JAWS for Windows (бесплатная); Программа для чтения вслух текстовых файлов (Tiger Software Suit (TSS)) (номер лицензии 5028132082173733); Программа экранного доступа с синтезом речи для слепых и слабовидящих (NVDA) (бесплатная).</p>
---	---	--

\*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы

## 9. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Сравнительная физиология» по направлению подготовки 06.03.01 Биология Профиль: Биология клетки

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно – генетических основ живых систем

протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /А.Ю. Паритов/

## Приложение 1

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

## Приложение 2

### Шкала оценивания планируемых результатов обучения Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
8	<p>Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>