

**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

«26» 05 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ  
Директор института**

Р.Ч. Бажева  
«26» 05 2023г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Электрофизиология»**

Направление подготовки

**06.03.01 – Биология**

(код и наименование направления подготовки)

Профиль

**«Биология клетки»**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Нальчик, 2023 г

Рабочая программа дисциплины (модуля) Электрофизиология /составитель Хашхожева Д.А. – Нальчик: КБГУ, 2023 г., 25 стр.; для преподавания студентам 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 07.08.2020 г. N 920 (ред. от 26.11.2020).

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	7
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	11
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	14
7.1	Основная литература	14
7.2	Дополнительная литература	14
7.3	Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)	14
7.4	Интернет-ресурсы	14
7.5	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	15
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	19
9	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	23
10	Приложения	24

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):**

Целью освоения учебной дисциплины «Электрофизиология» является: получить знания об электрических явлениях в живых организмах, а также навыки электрофизиологических методов исследования.

Основными задачами курса «Электрофизиология» выступают:

- изучение электрических свойств, присущих живым клеткам, тканям, органам и организму в целом;
- раскрытие механизмов биоэлектрических процессов, протекающих в организме человека;
- обучить умению проводить электрофизиологические исследования;
- освоить методики регистрации электрических свойств живых тканей.

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

Дисциплина «Электрофизиология» относится к дисциплинам по выбору учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль Биология клетки.

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

Элементы компетенций, формируемые данной дисциплиной:

**ПКС – 2.2.** Способен использовать современную аппаратуру в лабораторных и полевых условиях для работы с животными и растительным материалом, готовить материал для лабораторного анализа, выполнять полевые и лабораторные биологические исследования с использованием современной аппаратуры, подготовить гидробиологические пробы и/или препараты к качественному и количественному анализу, организовать сбор с поднадзорных территорий природных образцов и обеспечение их хранения до окончания исследования.

В результате освоения курса студент должен:

Знать:

- основные понятия электрофизиологии;
- электрофизиологию основных систем организма;
- механизмы электрических процессов в клетках и тканях, их проявление.

Уметь:

- организовать электрофизиологический эксперимент;
- анализировать полученный результат и на его основе прогнозировать состояние.

Владеть:

- навыками проведения экспериментов на животных;
- микроэлектродной техникой;
- обработки и анализа полученных результатов опытов;

Приобрести опыт деятельности:

- биометрического анализа данных с помощью специальных компьютерных программ;
- регистрации ЭКГ у экспериментальных животных и человека;
- определение по данным ЭКГ основных видов нарушения электрических свойств сердечной мышцы;
- использования микроэлектродной техники;
- регистрации АФК в модельных системах с помощью дифференциально-осциллографической полярографии.

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

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Формы текущего контроля успеваемости
1.	Общие вопросы электрофизиологии	Цели и задачи дисциплины. Место электрофизиологии в современной науке и практике. История развития электрофизиологии. Теории биоэлектrogenеза. Особенности электрофизиологического эксперимента. Методы электрофизиологических исследований. Системная и компьютерная электрофизиология.	ПКС – 2.2	ДЗ, Т, РК, К, ЛР
2.	Клеточная электрофизиология	Виды потенциалов клетки и их происхождение. Потенциал покоя. Потенциал действия. Вторично активный транспорт через мембрану. Раздражимость. Возбудимость. Фазы возбудимости. Законы раздражения и проведения возбуждения. Электрическая активность одноклеточных и растительных организмов. Электрические органы рыб.	ПКС – 2.2	ДЗ, Т, РК, К, ЛР
3.	Электрофизиология органов и систем органов	Электрофизиология гладких и скелетных мышц. Электромиография. Биопотенциалы сердца. Проводящая система сердца. Потенциал действия кардиомиоцита. Методы исследования	ПКС – 2.2	ДЗ, Т, РК, К, ЛР

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

### Структура дисциплины (модуля) «Биология человека»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

Вид работы	
	<b>ОФО</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>48</b>
Лекции (Л)	16
Практические занятия (ПЗ)	
Семинарские занятия (СЗ)	
Лабораторные работы (ЛР)	32
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>69</b>
<b>Расчетно-графическое задание (РГЗ)</b>	
<b>Реферат (Р)</b>	
<b>Эссе (Э)</b>	
Контрольная работа (К)	
Самостоятельное изучение разделов	69
Курсовая работа (КР)	
Курсовой проект (КП)	
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27
<b>Вид итоговой аттестации</b>	<b>экзамен</b>

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
-------	------

1	Введение в электрофизиологию.
2	Методы электрофизиологических исследований.
3	Мембранные потенциалы клетки.
4	Особенности распространения возбуждения в организме.
5	Электрические явления в растительных и животных организмах.
6	Электрофизиология мышц.
7	Электрическая активность сердца.
8	Электрофизиология нервной системы.

**Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия) - не предусмотрены**

**Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю)**

№	Т е м ы
1	Методы электрофизиологических исследований,
2	Микроэлектродная техника. Виды электродов.
3	Полярография.
4	Дифференциально-осциллографическая и классическая полярография.
5	Определение активных форм кислорода в водно-электролитных системах.
6	Динамика АФК в физиологическом растворе под влиянием антиоксидантов.
7	Мембранные потенциалы клетки.
8	Электромиография.
9	Электромиография как диагностический инструмент при различных заболеваниях.
1 0	Электрокардиография. Показатели ЭКГ в норме.
1 1	Электрокардиография. Варианты патологии на ЭКГ.
1 2	Электрокардиография. Экстрасистолия.
1 3	Показатели ишемии на ЭКГ.
1 4	Электроэнцефалография.
1 5	Ритмы ЭЭГ при патологии.
1 6	Электрокортиграфия.

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)**

1	Области практического использования данных электрофизиологии.
2	Физико-химические механизмы биоэлектrogenеза.
3	Законы проведения возбуждения по нервному волокну.
4	Связь потенциала действия с ионными токами.
5	Влияние долго длящейся поляризации на биоэлектрическую активность клеток.
6	Пассивный электротонический потенциал. Диффузный потенциал. Потенциалы повреждения тканей.
7	Электрические модели контактов клеток.
8	Потенциалы поперечнополосатых мышц членистоногих.
9	Потенциалы двигательных пластинок.
10	Потенциалы спинного мозга.
11	Электрофизиологические показатели высшей нервной деятельности.

**5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ПКС – 2.2)**

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 результатом обучения (учебные достижения) по дисциплине

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Биология человека» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение ситуационных задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий с отчетом (защитой) в установленный срок, дискуссии.

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

**Вопросы по темам дисциплины «Электрофизиология»** (контролируемые компетенции ПКС – 2.2:

#### **Вопросы на 1 коллоквиум**

1. Роль биопотенциалов простейших и растительных организмов в их жизнедеятельности.
2. Гипотезы об электрическом проведении волны возбуждения.
3. Ионная теория возбуждения.
4. Исследования механизмов раздражения Румблером и Байлисом.
5. Исследования Насонова и Александрова процесса раздражения.
6. Предмет электрофизиологии. Опыты Л. Гальвани.
7. Проведение возбуждения в мякотных и безмякотных нервных волокнах.
8. Роль электрических сил в процессе раздражения.
9. Современная мембранная теория.
10. Современные представления о ведущей роли электрических сил в процессе раздражения.
11. Строение электрических органов рыб.
12. Теории биоэлектrogenеза. Теория альтерации.
13. Теории биоэлектrogenеза. Теория диффузии углекислоты.
14. Теории биоэлектrogenеза. Теория заряженных диполей.
15. Теории биоэлектrogenеза. Теория липоидных мембран.
16. Теории биоэлектrogenеза. Теория полупроницаемых мембран.
17. Теории биоэлектrogenеза. Теория протоплазматической сорбции.
18. Теории биоэлектrogenеза. Теория редокspotенциалов.
19. Теория Экклса.
20. Хронология представлений о механизме раздражения.
21. Электрическая активность растительных организмов.
22. Электрическая синаптическая передача возбуждения в организме.
23. Методы электрофизиологических исследований.
24. Полярография. Виды полярографии.
25. Особенности планирования и проведения электрофизиологического эксперимента.

#### **Вопросы на 2 коллоквиум**

1. Возбуждающий и тормозный синаптический потенциал. Явление деполяризации и гиперполяризации.

2. Закономерности проведения возбуждения по нервному волокну. Непрерывное распространение волны возбуждения по нервному волокну.
3. Законы раздражения.
4. Потенциалы кожи. Кожно-гальванический рефлекс как метод в криминалистике.
5. Лабильность нервных процессов.
6. Методы оценки функционального состояния мышц.
7. Механизм работы ионных каналов.
8. Потенциал действия. Порог возбудимости. Локальный ответ.
9. Потенциал покоя. Потенциалообразующие ионы.
10. Потенциалы паренхиматозных органов.
11. Потенциалы слизистых оболочек и желез.
12. Проницаемость мембраны в покое и при возбуждении.
13. Реобаза. Полезное время. Хроноксия.
14. Рефрактерность.
15. Рецепторы. Типы рецепторов. Ионные каналы.
16. Связывание вещества с рецептором. Понятие об аффинитете.
17. Синаптическая передача возбуждения.
18. Спонтанная миогенная активность.
19. Уравнение Гольдмана. Уравнение Нернста.
20. Факторы, определяющие скорость распространения возбуждения.
21. Физиологический электротон. Катодическая депрессия.
22. Функции и свойства скелетных мышц.
23. Эластичность и растяжимость гладких мышц.
24. Электрическая активность гладких мышц.
25. Эргометрические методы исследования функций мышц.
26. Этапы синаптической передачи возбуждения.

### **Вопросы на 3 коллоквиум**

1. Электрическая активность сердца.
2. Основы электрокардиографии.
3. Электрокардиограмма в норме и при патологии.
4. Способы отведения электрокардиограммы.
5. Способы оценки двигательных функций человека.
6. Потенциалы гладких и скелетных мышц позвоночных животных и человека.
7. Физиологический механизм мышечного сокращения.
8. Потенциалы слизистых оболочек и желез человека.
9. Потенциалы паренхиматозных органов человека.
10. Проводящая система сердца. Законы и рефлексy сердца.
11. Свойства сердечной мышцы. Ионные каналы кардиомиоцитов.
12. Особенности потенциала действия кардиомиоцита.
13. Регуляция работы сердца.
14. Электрофизиология нервной клетки.
15. Биопотенциалы спинного мозга человека.
16. Электрическая активность головного мозга человека.
17. Практическая значимость и физиологические аспекты электроэнцефалографии.
18. Фоновая и вызванная электрическая активность головного мозга человека.
19. Общая характеристика волн и комплексов, составляющих основную активность головного мозга человека.
20. Ритмы ЭЭГ человека.
21. Критерии нормы и патологии электроэнцефалограммы покоя.
22. Рецепторный и генераторный потенциалы.
23. Физиологический механизм сенсорной адаптации.



24. Условия генерации импульсов в рецепторах. Сенсорные вызванные потенциалы.
25. Биопотенциалы органов слуха и зрения.

### **Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса**

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Электрофизиология». 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:**

**3 балла**, ставится, если обучающийся:

- 1) Полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное 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.

**2 балла**, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**1 балл**, ставится, если 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.

**0 баллов**, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «1», «2», «3» 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 – 2.2):**

Результативность самостоятельной работы проверяется устным опросом.

*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»** (1балл) - 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.

**5.2. 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 усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятия по графику*.

**Перечень примерных вопросов к экзамену** (контролируемые компетенции ПКС – 2.2):

1. Предмет и методы электрофизиологии.
2. История развития электрофизиологии.
3. Практическое использование данных электрофизиологии.
4. Роль опытов Л. Гальвани и К. Матеуччи в электрофизиологии.
5. Системная и компьютерная электрофизиология.
6. Общие сведения о потенциалах плазматической мембраны.
7. Понятие возбудимости. Фазы возбудимости.
8. Раздражение в биологических объектах. Законы раздражения.
9. Строение нервного волокна. Классификация нервных волокон. Проведение возбуждения по разным типам нервных волокон.
10. Мембранный потенциал. Уравнение Гольдмана.
11. Равновесный потенциал. Уравнение Нернста.
12. Потенциал покоя мембраны.
13. Потенциал действия. Фазы потенциала действия.
14. Критический уровень деполяризации и локальный ответ. Свойства локального ответа.
15. Синаптическая передача возбуждения.
16. Закономерности проведения возбуждения по нервным волокнам. Факторы, определяющие скорость распространения потенциала действия.
17. Электрическая активность растительных организмов.
18. Электрические органы рыб.
19. Электрические потенциалы простейших.
20. Теории биоэлектrogenеза Д. Реймона, Германа и В.Ю. Чаговца.
21. Теории биоэлектrogenеза. Теория полупроницаемых мембран, протоплазматической сорбции, редокspotенциалов.
22. Теории биоэлектrogenеза. Современная мембранная теория.
23. Потенциалы гладкомышечных органов позвоночных животных.
24. Потенциалы скелетных мышц позвоночных животных.
25. Способы оценки двигательных функций человека и животных.
26. Сравнительная характеристика электрической активности гладких и скелетных мышц позвоночных животных.
27. Механизм мышечного сокращения. Явление электромеханического сопряжения.
28. Электрофизиология мышц. Классификация скелетных мышц по типу электрической активности.
29. Типы потенциалов действия мышечных клеток и волокон.
30. Электрические потенциалы кожных покровов позвоночных животных и человека. Кожно-гальванический рефлекс.
31. Электрическая активность слизистых оболочек и желез человека и животных.
32. Потенциалы паренхиматозных органов человека и животных.
33. Рецепторный и генераторный потенциалы. Сенсорная адаптация.
34. Условия генерации импульсов в рецепторах. Сенсорные вызванные потенциалы.
35. Проводящая система сердца.
36. Морфологические особенности сердца, связанные с электрической активностью.
37. Регуляция работы сердца. Типы регуляторных эффектов на сердце.
38. Возбудимость сердечной мышцы. Ионные каналы кардиомиоцитов.
39. Фазы потенциала действия кардиомиоцита.
40. Свойства сердечной мышцы. Градиент автоматизма.
41. Электрокардиография. ЭКГ в норме.

42. Регистрация электрокардиограммы. Способы отведения ЭКГ.
43. ЭКГ при патологии: нарушение возбудимости.
44. ЭКГ при патологии: нарушение проводимости.
45. ЭКГ при патологии: нарушение функции автоматизма.
46. Инфаркт миокарда и его отражение на ЭКГ.
47. Электрическая активность нервных клеток.
48. Электрическая активность спинного мозга.
49. Электрическая активность головного мозга.
50. Электроэнцефалография.
51. Виды электрической активности головного мозга.
52. История открытия электрической активности центральной нервной системы.
53. Возбуждающий и тормозный постсинаптические потенциалы.
54. Импульсная электрическая активность нейронов.
55. Ионные каналы. Роль ионных каналов в электрической активности биообъектов.

Воротный механизм работы ионных каналов.

56. Механизмы процессов деполяризации и реполяризации мембраны клетки.
57. Общая характеристика процесса возбуждения. Реобазис. Полезное время. Хроноксия.
58. Физиологический электротон. Явление катодической депрессии.
59. Рецепторы. Типы рецепторов. Связывание вещества с рецептором. Понятие об аффинитете.

***Синапсы. Виды синапсов. Этапы передачи возбуждения в синапсах.***

***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 является экзамен.

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

**Критерии оценки качества освоения дисциплины**

**Оценка «отлично» – от 91 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. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

**Оценка «неудовлетворительно» – от 36 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. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

**Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС – 2.2 представлены в таблице 7.**

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
<b>ПКС – 2.2.</b> Способен использовать современную аппаратуру в лабораторных и полевых условиях для работы с животными и растительным материалом, готовить материал для	Знает: - основные понятия электрофизиологии; - электрофизиологию основных систем организма; - механизмы электрических процессов в клетках и тканях, их проявление.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); типовые оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)

лабораторного анализа, выполнять полевые и лабораторные биологические исследования с использованием современной аппаратуры, подготовить гидробиологические пробы и/или препараты к качественному и количественному анализу, организовать сбор с поднадзорных территорий природных образцов и обеспечение их хранения до окончания исследования.	Умеет: - организовать электрофизиологический эксперимент; - анализировать полученный результат и на его основе прогнозировать состояние.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); типичные оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)
	Владеет: - навыками проведения экспериментов на животных; - микроэлектродной техникой; - обработки и анализа полученных результатов опытов	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); типичные оценочные материалы к экзамену (раздел 5.2.)

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература:

Журавлев А.И. Квантовая биофизика животных и человека: Учебное пособие. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: БИНОМ, 2011. – 398с.

2. Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: Учебник для вузов. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2009. – 317с.: илл.

3. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник. – 4 изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 648 с.

4. Хашхожева Д.А., Шаов М.Т., Пшикова О.В. Электрофизиология. Учебное пособие. – Нальчик, КБГУ. – 2015. – 87 с.

### 7.2. Дополнительная литература

1. Дмитриева Н.В. Системная электрофизиология. – М.: «САЙН-ПРЕСС», 2008. – 256с.

2. Коган А.Б. Электрофизиология. – М.: «Высшая школа», 1969. – 367с.

3. Кулаичев А.П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика: учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2010. – 640с.

4. Лакомкин А.И., Мягков И.Ф. Электрофизиология. Учебное пособие для студентов биол. специальностей. – М.: «Высшая школа», 1977. – 232с.

5. Латманисова Л.В. Возрастная микроэлектрофизиология: курс лекций. – Ленинград, 1973. – 234с.

6. Пшикова О.В. Ускоренная адаптация к гипоксии и ее функциональные механизмы. – Ростов - на - Дону, 1999.

7. Рубин А.Б. Биофизика. – М.: Книжный дом, 2002. – Т 1, 2.

8. Шаов М.Т. и соавт. Формирование системы противокислородной защиты организма. – М., 1998.

9. Шаов М.Т. Кислородзависимые, электрофизиологические и энергоинформационные механизмы адаптации нервных клеток к гипоксии: Монография / М.Т. Шаов, О.В. Пшикова, Х.А. Курданов. – Воронеж: Научная книга, 2010. – 196с.

10. Антонов В.Ф. Коржуев А.В. Физика и биофизика: Курс лекций для студ. мед. вузов. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 192с.

### 7.3. Периодические издания

1. Доклады Российской Академии наук

2. Известия РАН. Серия биологическая.

3. Вестник РУДН. Серия Медицина.

4. Известия вузов. Северо-Кавказский регион Естественные науки – библиотека КБГУ.

#### **7.4. Интернет-ресурсы**

- <http://fiziologija.vse-zabolevaniya.ru/obwaja-fiziologija/fiziologija-gladkih-myshe.html>
2. [http://www.medliter.com/Biofizika\(28\)\(4\).html](http://www.medliter.com/Biofizika(28)(4).html)
3. <http://molbiol.edu.ru>
4. <http://ru.wikipedia.org>
5. <http://elibrary.ru>

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

Учебная работа по дисциплине «Электрофизиология» состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 64,8 % (в том числе лекционных занятий – 32,4%, практических занятий – 32,4%), доля самостоятельной работы – 22,7 %. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### **Методические рекомендации по изучению дисциплины «Электрофизиология» для обучающихся**

Цель курса - формирование системы знаний в области электрических явлений в живом организме.

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 семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. 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 работах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к лабораторным занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических 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 студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

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

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем Лабораторные задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к Лабораторным занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На Лабораторных занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

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

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

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом 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 студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента 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.

Студентам 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 студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент 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 студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент 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 студентам 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 студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту 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 студенту 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 студент 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

практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

***Методические рекомендации для подготовки к экзамену:***

Экзамен в III-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

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

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

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

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

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

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут. Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

***Оценка «отлично» – от 91 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. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

***Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов*** – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

***Оценка «неудовлетворительно» – от 36 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. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного

материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

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

### **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 «Генетика» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

#### **лицензионное программное обеспечение:**

- Права на использование операционной системы существующих рабочих станций с правом использования новых версий WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES, договор №13/ЭА-223 от 01.09.19;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition, договор №13/ЭА-223 01.09.19;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант», СПС «Референт», СПС «Аюдар Инфо».

Лекционные занятия проводятся в аудитории с интерактивной доской, а лабораторные занятия проводятся в специализированной аудитории 313. Используются препараты в основном базовой кафедры, комплектуемые с учётом специфики дисциплины, таблицы, фильмы, с анатомическими препаратами, таблицами, муляжами, а также натуральными препаратами, а также экспонаты музеев.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научнотехнической 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.

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во спец- х ауд., каб-в, лаб. и пр. с перечнем осн-го оборуд-я	Форма владения, пользования (собств., опер- ное упр-е, аренда и т.п.)
1	2	3	4
Научно-учебная лаборатория «Биофизика», к.328, 16 м <sup>2</sup> .			
1	прибор для комплексного анализа физиологических функций организма КТД-2	1	соб.
2	регистратор КСП-4	1	соб.
3	осциллограф С1-15	1	соб.
4	ритмовазометр РВМ-01	1	соб.
5	стимулятор ЭЛС-1	1	соб.
6	барокамера ГК-100-1	1	соб.

7	полярграфы Лр-7е и РА-3	1	соб.
8	кардиограф ЭК-2Т-02	1	соб.
9	демонстрационный прибор «Связь-М»	1	соб.
11	стереотаксический прибор для крыс	1	соб.
12	индикатор электрических потенциалов ИМ-789	1	соб.
13	усилитель биопотенциалов УБП1-02	1	соб.
14	набор инструментов для препаровки нервно-мышечных препаратов	1	соб.
15	микроэлектроды из платины (3 шт.)	1	соб.
Научно-учебная лаборатория «Электрофизиология», кк. 146-147, 32 м <sup>2</sup>			
16	пятиканальная электрофизиологическая установка УЭФ-ПП-5	1	соб.
17	универсальный электростимулятор УЭС-1	1	соб.
18	электронный счетчик импульсов ПП-15	1	соб.
19	осциллографический полярграф ОП-02А	1	соб.
20	стереотаксический микроманипулятор	1	соб.
21	чернилопишущий энцефалограф	1	соб.

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

Для студентов 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 невизуального доступа к информации, программ- синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов 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 студенту 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 студента 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 помещений для	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория No 313 Главный корпус КБГУ.	- 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) (1 шт.); 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.); Специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш); Клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, Беспроводная Clevey Keyboard + Clevey Cove (3шт.); Джойстик компьютерный Joystick SimplyWorks беспроводной (3шт.); Ноутбук + приставка для ай-трекинга к ноутбуку PCEye Mini (1 шт.).	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).

\*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

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Электрофизиология» по направлению подготовки  
06.03.01 Биология Профиль: биология клетки на 2023-2024 учебный год

№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 « » 20 г.

Заведующий кафедрой

/А.Ю. Паритов/

## 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.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б</b>	<b>до 24б</b>
	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

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

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
6	<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 <b>контрольных работ</b>, 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 <b>контрольных работ</b>, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение <b>контрольных работ</b>, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>

© Хашхожева Д.А., 2023

© ФГБОУ ВО КБГУ, 2023