



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электрофизиология

Кафедра зоологии и физиологии

факультета биологического

Образовательная программа

06.04.01. – Биология

Профиль подготовки

Физиология человека и животных

Уровень высшего образования

магистратура

Форма обучения

очная

Статус дисциплины: вариативная часть

Рабочая программа дисциплины «Электрофизиология» составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 - Биология (уровень магистратура) от 23 сентября 2015 г №1052

Разработчик(и): кафедра зоологии и физиологии, д.б.н., профессор Габиров М.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры зоологии и физиологии от «17» 05 2017 г., протокол № 09_
Зав. кафедрой Л.Ф. Мазанова Мазанова Л.Ф.

На заседании Методической комиссии биологического факультета от «25» 05 2017 г., протокол № 09.

Председатель И.Х. Гаджиева Гаджиева И.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « »
_____ 2017 г. А.И. Ахмедов

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Электрофизиология входит в образовательную программу магистратуры по направлению (специальности) 06.04.01- Биология. Дисциплина реализуется на факультете биологическом кафедрой зоологии и физиологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с механизмами генерации биопотенциалов и их значением в живых организмах.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных – ОПК-3, профессиональных – ПК-1, ПК-3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контрольная работа, коллоквиум* и промежуточный контроль в форме экзамена, тестирование.

Объем дисциплины 4,0 зачетных единиц, в том числе в академических часах 144 часа по видам учебных занятий.

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все- го	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные заня- тия	Практи- ческие занятия	КСР	кон- суль- тации			
10	144	10	12	18			68+36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ» являются

- дать знания в области механизмов генерации и значения биоэлектрических потенциалов в живых организмах и современных методов их анализа в разных органах человека и животных.
- познание природы и механизмов генерации биопотенциалов; овладение практическими навыками определения биопотенциалов в разных органах человека и животных с использованием современных приборов (осциллографов, ЭЭГ- и ЭКГ - графов, компьютерных программных устройств).

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Электрофизиология» является вариативной частью дисциплин магистерской подготовки Федерального государственного стандарта ВО (ФГОС ВО) по направлению 06.04.01 – биология профилю физиология человека и животных. Спецкурс «Электрофизиология» базируется на знаниях по дисциплинам физиологического цикла, полученных при обучении на биологическом факультете по направлению 06.03.01 – биология бакалавриата.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-3	Готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Знать: проблемы, основные теории и концепции современной биологии; Уметь: использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач; Владеть: фундаментальными биологическими представлениями в сфере профессиональной деятельности

		для постановки и решения новых задач.
ПК - 1	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	<p>Знать: современные проблемы и концепции фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин с целью их использования в научной и производственно-технологической деятельности;</p> <p>Уметь: использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин;</p> <p>Владеть: знаниями фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности.</p>
ПК - 3	Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	<p>Знать: методы исследования и проектирования экспериментальных работ;</p> <p>Уметь: применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии</p>

		с направленностью (профилем) программы магистратуры) Владеть: методическими приемами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современной аппаратурой и вычислительными комплексами.
--	--	---

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, в том числе 10 часов лекций, 12 часов лабораторных, 18 часов практических занятий и 104 часа самостоятельной работы, в том числе экзамен 36 часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. ВВЕДЕНИЕ. Современные представления о природе биологического электрогенеза								
1	Введение. Предмет, задачи, история и методическое обеспечение электрофизиологии	10	1	2	2			4	Формы текущего контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: программированный опрос, коллоквиум, выполнение контрольных заданий, составления рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса с использованием видео- и компьютерной техники.
2	Теории электрогенеза. Современные представления о механизмах биоэлектрогенеза.		2-3	2	2			6	
3	Приготовление нервно-мышечного препарата лягушки и регистрация биопотенциалов (потенциал покоя, потенциал		4			4		6	

4.	действия). Основные электрофизиологические феномены клеточного уровня: потенциалы покоя и потенциалы действия различных клеток.		5		2			6		
	<i>Итого по модулю 1:36 ч.</i>			4	6	4		22		
Модуль 2. Электрофизиология возбудимых тканей										
5.	Механизм электрического раздражения и распространения возбуждения в нервных и мышечных волокнах.	10	6	2	1			3	Формы текущего контроля успеваемости: устный, письменный, тестовый опрос. Формы промежуточной аттестации: программный опрос, коллоквиум, выполнение контрольных заданий, составления рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса с использованием видео- и компьютерной техники.	
6.	Электрофизиология нейрона, синаптической передачи, рецепторных и эффекторных органов		7		1			3		
7.	Биоэлектрическая активность головного и спинного мозга. ЭЭГ и ее характеристика.			2				3		
8.	Запись ЭЭГ на электрофизиологическом комплексе при различных функциональных состояниях. Анализ ЭЭГ.		8		2	4		3		
9.	Электрические потенциалы сердца. Способы отведения ЭКГ. Характеристика ЭКГ		9		2			3		
10.	Запись ЭКГ: анализ, калибровка, измерение амплитуды и частоты колебаний		10			4		3		
	<i>Итого по модулю 2:36 ч.</i>			4	6	8		18		
Модуль 3. Вызванные потенциалы. Компьютерная электрофизиология										
11.	Электрические органы рыб, их строение, механизм генерирования энергии.	10	11		2			8		
12.	Вызванные потенциалы.		12							
			13	1	2			10		
13.	Компьютерная элек-			1	2			10		

	трофизиология.								
	<i>Итого по модулю 3:36 ч.</i>			2	6			28	
	Модуль 4. Подготовка к экзамену							36	
	ИТОГО:			10	18	12		104	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль №1.

Введение. Электрофизиология, ее история и современное методическое вооружение. Открытие биотоков мозга и мышц. Работы Л. Гальвани, Маттеуччи, Д. Реймона, Германа, В.Ю. Чаговца, Эйнтгофена, Эрлангера, Гассера, Н.Е. Введенского, А.Ф. Самойлова, В.В. Правдич-Неминского, Бергера, Берштейна, Кола, Кэртиса, Насонова, Ходжкина, П.Т. Костюка.

Методы внутриклеточного отведения потенциалов различных клеток. Работы Ходжкина, Жерарда, Грахама, Хаксли.

Природа биологического электрогенеза.

Физико-химические механизмы электрогенеза в условиях тканевой среды. Эволюция представлений об электрических явлениях в живых организмах. Представления о мембранном происхождении потенциалов в связи с обменом веществ.

Модуль №2.

Мембранные потенциалы покоя нервов, скелетных мышц и других органов (желез, кожи, глаза). Электрические органы рыб, их строение, механизм генерирования электрического тока.

Потенциал и трансмембранные токи при возбуждении. Пиковые потенциалы нерва. Токи действия нервных клеток и мышц. Электрическое раздражение, распространение возбуждения и электрофизиология нервных стволов.

Электрофизиология нервного ствола. Исследование электрических потенциалов гигантских нервных волокон.

Электрофизиология синапсов и рецепторных образований. Электрические явления в синапсах.

Электрофизиология мозга. Реакции мозга на прямые раздражения и афферентные сигналы. Спонтанная электрическая активность мозга. Некоторые электрофизиологические феномены и методические приемы, используемые при исследовании высших мозговых функций.

Электрофизиология нейрона и нейронных связей. Вклад ВПСП и ТПСП сомы и дендритов нейронов в суммарную ЭЭГ.

Техника и методика регистрации ЭЭГ. Методы отведения.

Способы обработки ЭЭГ. Классификация ЭЭГ. Виды электрической активности мозга и их краткая характеристика. Функциональная топография ритмов.

Альфа-ритм человека и альфа-подобная ритмика животных, их функциональная роль в зрительной системе. Ритмическая активность в соматосенсорной системе. Сенсомоторные ритмы животных, их возможный нейрофизиологический механизм.

Бета-ритм, его связь с функциональным состоянием.

Тета-ритм и его происхождение.

Дельта-ритм, механизмы генерации, связь с функциональным состоянием.

Длительные (сверхмедленные) электрические потенциалы коры головного мозга. Постоянный потенциал коры головного мозга. Функциональная роль дендритов нервных клеток в генерации ЭЭГ.

Пространственно-временная организация биопотенциалов. Пространственная синхронизация, ее функциональное значение. Работы М.Н. Ливанова.

ЭЭГ при различных функциональных состояниях. ЭЭГ и ориентировочная реакция. ЭЭГ при направленном (селективном) внимании и умственной деятельности. ЭЭГ при эмоциональном возбуждении. ЭЭГ в состояниях монотонии, утомления, сна. Влияние факторов внутренней среды. Условно-рефлекторные изменения ЭЭГ. ЭЭГ-изучение межполушарной асимметрии.

Онтогенез ЭЭГ. ЭЭГ новорожденных, созревание ЭЭГ. ЭЭГ детей младшего возраста, подростков. ЭЭГ взрослого человека. Функциональные изменения ЭЭГ при старении. Электрические потенциалы сердца. Способы отведения ЭКГ. Характеристика ЭКГ.

Модуль 3.

Вызванные потенциалы (ВП) как метод объективного анализа состояния человека. Современные представления о генезе ВП. Сенсорные и когнитивные компоненты, их временные характеристики и информационная значимость. Соотношения ВП и фонового ЭЭГ. Гипотеза А.М. Иваницкого о двух системах восходящих проекций и генезе ранних и поздних волн ВП. Физические параметры стимула и ВП. Внутрииндивидуальная и межиндивидуальная вариабельность ВП. Понятие об усредненном ВП. Способы усреднения ВП. Зрительный, слуховой, тактильный, электрокожный, моторный ВП.

Изменение ВП при некоторых психических расстройствах.

ЭЭГ-изучение свойств нервной системы человека. Работы школы Б.М. Теплова и Б.В. Небылицина. ЭЭГ, тестирование и профотбор. ЭЭГ – изучение памяти и эмоции. Диагностические выраженности ЭЭГ в случае нарушения функций, развития головного мозга и задержки психического развития.

Механизм и законы электрического раздражения.

Действие электрического тока на живые организмы. Физиологический и физический электротон. Распространение электротона и проведение потенциала действия. Возникновение нервного импульса при электрическом раздражении.

Компьютерная электрофизиология

Темы лекционных занятий

1. Введение. Предмет, задачи, история электрофизиологии. Методическое обеспечение электрофизиологии.
2. Теории происхождения биопотенциалов. Современные представления о механизме биоэлектrogenеза.
3. Механизм электрического раздражения и распространения возбуждения в нервных и мышечных волокнах.
4. Биоэлектрическая активность головного и спинного мозга. ЭЭГ и ее составляющие.
5. Вызванные потенциалы.
6. Компьютерная электрофизиология.

Темы практических занятий

1. Электрофизиология, ее история и современное методическое вооружение.
2. Теории происхождения биопотенциалов. Современные представления о природе биоэлектrogenеза.
3. Основные электрофизиологические феномены клеточного уровня: потенциалы покоя и потенциалы действия различных клеток.
4. Электрическое раздражение и распространение возбуждения в нервных стволах. Электрофизиология рецепторных образований. Электрофизиология нейрона и синаптической передачи возбуждения.
5. Электрофизиология головного и спинного мозга. ЭЭГ и характеристика ее составляющих.
6. Электрофизиология сердца, скелетных и гладких мышц. ЭКГ и ее составляющие.
7. Электрические органы рыб, их строение и механизм генерирования электрического тока.
8. Вызванные потенциалы.
9. Компьютерная электрофизиология.

Темы лабораторных занятий

1. Приготовление нервно-мышечного препарата и регистрация биопотенциалов (потенциал покоя, потенциал действия).
2. Запись ЭЭГ на электрофизиологическом комплексе. Анализ составляющих ЭЭГ. Характеристика ЭЭГ при различных функциональных состояниях.
3. Запись ЭКГ на электрокардиографе. Характеристика составляющих ЭКГ: анализ, калибровка, измерение амплитуды и частоты колебаний.

5. Образовательные технологии

В ходе проведения дисциплины предусмотрены лекционные, лабораторные занятия, самостоятельные работы. В рамках проведения лекций используется проектор, на которого выводятся основные моменты лекции, требующие более подробного пояснения схемы и форматы отчетов. В ходе проведения лабораторных занятий для проверки промежуточных знаний предусмотрены коллоквиумы, самостоятельные работы и промежуточное тестирование. В соответствии с требованием ФГОС предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Методы	Лекций (час)	Лабораторные занятия (час)	Практические занятия (час)	Всего
Работа в команде	1	2	2	5
«мозговой штурм» (атака)	1	1	2	4
Работа в группах	1	2	4	7
Выступление в роли обучающего	1	1	2	4
Итого интерактивных занятий	4	6	10	20 (50%)

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала можно организовать в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления рефератов.

На лабораторных занятиях проводится изучение биопотенциалов на людях и животных. Работа по изучению составляющих ЭЭГ и ЭКГ способствует освоению содержания электроэнцефалограмм и электрокардиограмм в норме и при различных функциональных и патологических состояниях. Такая работа выполняется студентами самостоятельно, что способствует выработке практических навыков в области изучения электрофизиологических параметров.

На практических занятиях проводится изучение фактического материала по электрофизиологии по учебникам и учебным пособиям, конспектам лекций, электронным источникам информации и интернет-ресурсам.

Задания по самостоятельной работе могут быть разнообразными:

- проработка учебного материала при подготовке к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к экзаменам, написании рефератов и курсовых работ;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

№	Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
1.	История электрофизиологии.	<ul style="list-style-type: none"> - подготовка к занятиям; - изучение теоретического материала; - выполнение контрольных работ; - просмотр видеофильмов; - работа на компьютере с Интернет-ресурсами; - подготовка к текущим промежуточным и итоговым контролям знаний; - составление докладов и рефератов.
2.	Методы электрофизиологии.	
3.	Теории происхождения биопотенциалов.	
4.	Современные представления о происхождении биопотенциалов.	
5.	Мембранные потенциалы нервов, нейрона, синаптической передачи, скелетных мышц и других органов (желез, кожи, глаза).	
6.	Электрофизиология головного мозга. Техника и методика регистрации ЭЭГ. Виды электрической активности мозга и их краткая характеристика.	
7.	Электрофизиология сердца. Электрокардиограмма и ее составляющие.	
8.	Вызванные потенциалы.	
9.	Компьютерная электрофизиология.	

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на практических и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

Показателем освоения фактического материала служит успешное выполнение предлагаемых контрольных заданий и выполнение аудиторных самостоятельных и контрольных работ.

В качестве оценочных средств программой дисциплины предусматривается текущий контроль (аудиторные и домашние контрольные задания) и промежуточный контроль (экзамен).

Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

1. Предмет, задачи электрофизиологии.
2. История электрофизиологии. Открытие потоков электрофизиологии.
3. Методы электрофизиологии.
4. Метод вне- и внутриклеточного отведения потенциалов.
5. Природа биологического электрогенеза
6. Физико-биохимические механизмы электрогенеза в тканях.
7. Роль мембранно-цитоплазматического комплекса в происхождении биопотенциалов: Na^+ , K^+ -насос.

8. Мембранный потенциал покоя нервов, скелетных и гладких мышц, сердца и других органов.
9. Потенциал и трансмембранные токи при возбуждении.
10. Токи действия нервных клеток и мышц.
11. Электрофизиология нервного ствола.
12. Исследование электрических потенциалов гигантских нервных волокон.
13. Электрофизиология синапсов.
14. Электрические явления рецепторных образований.
15. Электрофизиология головного мозга.
16. Реакции мозга на прямые раздражения и афферентные сигналы.
17. Спонтанная электрическая активность мозга.
18. Электрические феномены высшей нервной деятельности.
19. Электрофизиология нейрона и нейронных связей.
20. Функциональная роль сомы и дендритов в генерации ЭЭГ.
21. Техника и методика регистрации ЭЭГ.
22. Способы обработки ЭЭГ.
23. Виды электрической активности головного мозга и их характеристика.
24. Функциональная топография ритмов. Альфа-ритм человека и альфа-подобная ритмика животных, их функциональная роль в зрительной системе.
25. Ритмическая активность в соматосенсорной системе.
26. Бета-ритм, его связь с функциональным состоянием.
27. Тета-ритм и его происхождение.
28. Дельта-ритм, механизмы генерации, связь с функциональным состоянием.
29. Длительные (сверхмедленные) электрические потенциалы коры головного мозга.
30. Пространственно –временная организация биопотенциалов.
31. ЭЭГ при различных функциональных состояниях.
32. ЭЭГ- изучение межполушарной асимметрии.
33. Электрокардиограмма и происхождение ее зубцов: оценка функции сердца и ЭКГ.
34. Действие электрического тока на живые организмы.
35. Физиологический и физический электротон.
36. Компьютерная электрофизиология.
37. Вызванные потенциалы.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенции	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
<p>ОПК – 3 Готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач</p>	<p>Знать: проблемы, основные теории и концепции современной биологии; Уметь: использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач; Владеть: фундаментальными биологическими представлениями в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.</p>	<p>Аудиторная: лекции, лабораторные и практические занятия; Внеаудиторная: самостоятельная работа, домашние задания; Устный, письменный, тестовый опрос, контрольные задания, тренинги, имитационные игры.</p>
<p>ПК – 1 Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>	<p>Знать: современные проблемы и концепции фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин с целью их использования в научной и производственно-технологической деятельности; Уметь: использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов био-</p>	<p>Аудиторная: лекции, лабораторные и практические занятия; Внеаудиторная: самостоятельная работа, домашние задания; Устный, письменный, тестовый опрос, контрольные задания, тренинги, имитационные игры.</p>

	<p>логических дисциплин; Владеть: знаниями фундаментальных и прикладных разделов биологических дисциплин с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности.</p>	
<p>ПК – 3 Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)</p>	<p>Знать: методы исследования и проектирования экспериментальных работ; Уметь: применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) Владеть: методическими приемами проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, современной аппаратурой и вычислительными комплексами.</p>	<p>Аудиторная: лекции, лабораторные и практические занятия; Внеаудиторная: самостоятельная работа, домашние задания; Устный, письменный, тестовый опрос, контрольные задания, тренинги, имитационные игры.</p>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Обучающийся должен продемонстрировать готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Допускает ошибки в использовании фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	В большинстве случаев способен проявить готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Свободно и уверенно проявляет готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
Базовый	Обучающийся должен уметь использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Проявляет невысокий уровень в использовании фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Допускает единичные ошибки в умении использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Свободно и уверенно владеет умениями использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач
Продвинутый	Обучающийся должен владеть навыками в использовании фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и реше-	Не в полной мере владеет навыками в использовании фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для поста-	Владея фундаментальными биологическими знаниями, не в достаточной мере способен их использовать в сфере профессиональной деятельности для постановки и	Свободно и уверенно владеет навыками для использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной

	ния новых задач.	новки и решения новых задач	решения новых задач	деятельности для постановки и решения новых задач
--	------------------	-----------------------------	---------------------	---

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Обучающийся должен продемонстрировать способность использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности.	Допускает ошибки в творческом использовании знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности.	В большинстве случаев способен творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Свободно и уверенно проявляет способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры
Базовый	Обучающийся должен уметь использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-	Допускает ошибки в умениях использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы ма-	В большинстве случаев владеет умениями использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, опре-	Свободно и уверенно проявляет умения в использовании знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы маги-

	технологической деятельности	гистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности	деляющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности	стратуры, в научной и производственно-технологической деятельности
Продвинутый	Обучающийся должен демонстрировать навыки в использовании знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности	Допускает ошибки в использовании знаний фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности	В большинстве случаев проявляет способность творчески использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности	Свободно и уверенно проявляет способность творчески использовать знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, в научной и производственно-технологической деятельности

ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Обучающийся должен демонстрировать способность приме-	Допускает ошибки в применении методических основ	В большинстве случаев способен применять методические	Свободно и уверенно проявляет способность

	<p>нять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы</p>	<p>проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы</p>	<p>основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы</p>	<p>применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы</p>
<p>Базовый</p>	<p>Обучающийся должен демонстрировать умения применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы</p>	<p>Допускает ошибки в умениях применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы</p>	<p>В большинстве случаев способен продемонстрировать умения применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы</p>	<p>Свободно и уверенно Демонстрирует умения применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы</p>
<p>Продвину- тый</p>	<p>Обучающийся должен владеть навыками применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычисли-</p>	<p>Допускает ошибки в навыках применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и</p>	<p>В большинстве случаев проявляет навыки применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических</p>	<p>Свободно и уверенно владеет навыками применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологи-</p>

	тельные комплексы	вычислительные комплексы	исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы	ческих исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы
--	-------------------	--------------------------	--	---

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

1. Предмет и задачи электрофизиологии.
2. История электрофизиологии.
3. Методы электрофизиологических исследований и аппаратур.
4. Микроэлектронная техника для вне- и внутриклеточного отведения потенциалов.
5. Живые организмы как генераторы потенциалов.
6. Природа биологического электрогенеза.
7. Физико-химические механизмы происхождения биопотенциалов в клетках.
8. Роль мембранно-цитоплазматического комплекса в происхождении биопотенциалов: Na^+ , K^+ -насос.
9. Мембранный потенциал покоя.
10. Токи действия нервных клеток и скелетных мышц.
11. Электрическая активность гладких мышц.
12. Биоэлектрический потенциал растений.
13. Электрофизиология синаптической передачи возбуждения.
14. Биоэлектрические потенциалы простейших.
15. Электрические органы рыб.
16. Электрофизиология рецепторных образований.
17. Электрофизиология нейрона и нейронных связей.
18. Электрическая активность поперечнополосатых мышц.
19. Биоэлектрическая активность нервного ствола.
20. Биопотенциалы кожи и слизистых оболочек.
21. Действие электрического тока на живые организмы.
22. Электрическая активность головного мозга. Электроэнцефалограмма.
23. Электрические феномены ВНД.
24. Биоэлектрическая активность спинного мозга. Электроспинография.
25. Виды электрической активности головного мозга и их характеристики.

ка.

26. Техника и методика регистрации ЭЭГ.
27. Способы обработки ЭЭГ.
28. ЭКГ и происхождение ее зубцов.
29. ЭЭГ при различных функциональных состояниях.
30. Биоэлектрические потенциалы нервных волокон.
31. Онтогенез ЭЭГ.
32. Вызванные потенциалы.
33. Компьютерная электрофизиология.

Тематика рефератов

1. Методическое обеспечение электрофизиологии;
2. Теории электрогенеза;
3. Современные представления о физико-химических механизмах биоэлектрогенеза;
4. Основные электрофизиологические феномены клеточного уровня;
5. Электрофизиология нейрона и синаптической передачи возбуждения;
6. Электрофизиология рецепторных и эффекторных органов;
7. ЭЭГ и ЭКГ и их характеристики;
8. Компьютерная электрофизиология;
9. Вызванные потенциалы.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- активная работа при актуализации опорных знаний на лекциях и при мини-тестировании – 3 балла (максимально 66 баллов);
- выполнение лабораторных заданий, анализ и объяснение полученных результатов – 5 баллов (максимально 100 баллов);
- выполнение домашних заданий (СРС) – 5 баллов (всего 30 баллов);

Итого 196 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа - 60 баллов;
- тестирование - 40 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Дмитриева, Н. Системная электрофизиология. Изд-во: Science Press, 2008.- 256 с.
2. Кулаичев, А.П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика. Учебное пособие. – М.: Изд-во «Форум», 2010. -639 с.
3. Зенков, Л.П. Клиническая электрофизиология. М.: МЕДпрессинформ, 2004. -368 с.

б) дополнительная литература:

1. Ходжкин А. Нервный импульс. – М., 1965. – 125 с.
2. Ливанов М.Н. Электрофизиологические исследования ВНД. – М., 1962. – 174 с.
3. Буреш Я., Петрань М., Захар И. Электрофизиологические методы исследования. – М.: ИЛ, 1962. – 456 с.
4. Кратин Ю.Г., Гусельников В.И. Техника и методики электроэнцефалографии. – Л.: Наука, 1971. - 319 с.
5. Механизмы целого мозга. Природа электрических явлений в коре головного мозга (ред. П.К. Анохин). М.: Ил, 1963. – 236 с.
6. Коган, А.Б. Электрофизиология. –М.1959. -220 с.
7. Гусельников, В.И. Электрофизиология головного мозга (курс лекций). – М.:Высшая школа, 1976.
8. Матюшкин, Д.П. Основы электрофизиологии. Учебное пособие. – Л.:Изд-во ЛГУ, 1984. -103 с.
9. Воронцов, Д.С. Общая электрофизиология. – Киев: Наукова Думка, 1961. - 487 с.
- 10.Браже, М. Электрическая активность нервной системы. –М., 1979. -261 с.
11. Лакомкин, А., Мягков, И.Ф. Электрофизиология. – М.: Высшая школа, 1977. – 232 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Сулин В.Ю., Гуляева СИ., Мещерякова М.Ю. Большой практикум по физиологии человека и животных. Электрофизиологические методы исследований.
<http://window.edu.ru/window/library?h-rid=59453>
2. Чанчаева Е.А., Симонова О.И. Физиология человека и животных.
http://window.edu.ru/window/catalog/rid=72488@p_rubr=2.2.74.2.1
3. Criswell, G. Introduction to Surface Electromyography = Поверхностная электромиография. Введение. 2nd ed., Jones and Bartlett Publishers, 2010. URL: <http://www.tryphono.v.ru/tryphono/v/se/rv/r.htm#0>
4. Daube, J.K. Clinical Neurophysiology = Клиническая нейрофизиология. 3rd ed., Oxford University Press, 2009. Иллюстрированное учебное посо-

- бие по электрофизиологии. Доступ к данному источнику = Access to the reference. URL: http://www.tryphonov.rU/tryphonov/serv_r.htm#0
5. Huguenard, J., McCormick, D. Electrophysiology of the Neuron = Электрофизиология нейрона. Oxford University Press, 1994. Иллюстрированное учебное пособие. URL: http://www.tryphonov.rU/tryphonov/serv_r.htm#Q
 6. Luderitz, В. Profiles in Cardiac Pacing and Electrophysiology = Личности в электрофизиологии и электрокардиостимуляции. Wiley-Blackwell, 2005. Иллюстрированный биографический справочник, история электрофизиологии сердца и электрокардиостимуляции, словарь. Доступ к данному источнику = Access to the reference. URL: http://www.tryphonov.ru/tryphonov/serv_r.htm#0
 7. Murgatroyd, F., Krahn, A., Klein, G., Yee, R. Handbook of Cardiac Electrophysiology: A Practical Guide to Invasive EP Studies and Catheter Ablation = Электрофизиология сердца. Практическое руководство к инвазивным электрофизиологическим исследованиям. Remedica Publishing, -2002. Иллюстрированное учебное пособие. Доступ к данному источнику = Access to the reference. URL: http://www.tryphonov.ru/tryphonov/serv_r.htm#0
 8. Vertes, R.P., Stackman, R.W. Electrophysiological Recording Techniques = Методы электрофизиологических исследований, Humana Press, -2010. Учебное пособие. Доступ к данному источнику = Access to the reference. URL: http://www.tryphonov.ru/tryphonov/serv_r.htm#

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала можно организовать в процессе выполнения лабораторных работ, подготовки к занятиям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение современных проблем в области изучения клетки. В конспекте лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись, зарисовывать все схемы и рисунки, сделанные преподавателем на доске или проецированные на экране. Вопросы, возник-

кающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обращаться за разъяснением к преподавателю.

Студентам необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольному тестированию, коллоквиумам, выполнении самостоятельных заданий. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления рефератов.

Подготовка к тестированию.

Подготовка к тестированию предполагает изучение материалов лекций, конспектов рекомендованных источников, миниглоссариев, подготовленных студентами к практическим занятиям, учебной литературы. Тестирование проводится как на бумажных носителях, так и интернет - тестирование. Комплект тестовых заданий включает задания разной степени сложности. Результаты тестирования оцениваются в баллах

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При изучении дисциплины могут быть применены общие количество пакетов интернет – материалов предоставляющих широкие возможности для совершенствования вузовской подготовки по биологии с целью формирования навыков самостоятельной познавательной деятельности. Стандартными возможностями большинства программ являются реализация дидактического принципа наглядности в обучении, их использование дает возможность студентам применять для решения образовательной задачи различные способы.

Методы обучения с использованием информационных технологий.

К методам обучения с использованием информационных технологий, применяемых на занятиях по дисциплине «Электрофизиология» относятся:

- Компьютерное тестирование (для проведения промежуточного контроля усвоения знаний);
- Демонстрация мультимедийных материалов (для иллюстрации и закрепления новых материалов);
- перечень поисковых систем;
- перечень энциклопедических сайтов;
- перечень программного обеспечения.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине «Электрофизиология» необходимо следующая материально-техническая база:

- Осциллограф;

- Оборудование для приготовления нервно-мышечного препарата и регистрации токов покоя и токов действия;
- Электрофизиологический комплекс с программным устройством, АЦП и усилителем;
- Электрокардиограф;
- Видео- и аудиовизуальные средства обучения;
- Электронная библиотека курса;
- Компьютеры и интернет-ресурсы;
- Комплект наглядных материалов (плакаты, готовые препараты);
- Комплект электронных иллюстративных материалов по дисциплине (презентации, видеоролики).