

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ**

Кафедра зоологии и физиологии биологического факультета

Образовательная программа  
**06.04.01 биология**

Профиль подготовки  
**физиология человека и животных**

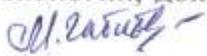
Уровень высшего образования  
*магистратура*

Форма обучения  
**очная**

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала, 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в 2019 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 БИОЛОГИЯ (уровень магистратуры) от 23 сентября 2015 г. №1052.

Разработчик (и): кафедра зоологии и физиологии, доктор биологических наук, профессор Габитов М.М. 

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры зоологии и физиологии от «26» 08. 2019 г.  
протокол № 1.  
зав. кафедрой  Мазанова Л.Ф.

на заседании методической комиссии биологического факультета  
от «28» 08 2019 г., протокол № 1.  
Председатель  Гаджиева И.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «30» 08 2019 г.  
 Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Электрофизиология» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению 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: общепрофессиональные – ОПК – 3, ПК-1,3.

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

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: *контрольных работ, коллоквиумов* и итоговый контроль в форме экзамена.

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

Се- местр	Учебные занятия							Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен
	в том числе							
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экза- мен	
		Всего	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 ОПОП магистратуры

Дисциплина «Электрофизиология» относится к вариативной части (Б1.В.ОД.6) образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 Биология.

Дисциплина изучается в 10 семестре по отдельным разделам. 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)

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-3</b>	Готовность использовать функциональные биологические представления о сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	<p><b>Знает:</b> знать психофизиологические основы индивидуальных различий, обуславливающих особенности освоения профессии, деятельности и поведения личности; основы психофизиологического анализа профессиональной деятельности и психофизиологические компоненты функциональных состояний человека</p> <p><b>Умеет:</b> прогнозировать особенности поведения человека, эффективность его деятельности на основе психофизиологических характеристик и создания на этой базе оптимальных условий для каждого человека, способствующих повышению эффективности и успешности его профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеет:</b> навыками решения задач профессионального отбора и профессиональной пригодности, диагностики компетенций и оптимизации неблагоприятных функциональных состояний.</p>
<b>ПК-1</b>	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	<p><b>Знает:</b> основное содержание фундаментальных и прикладных дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры, с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности;</p> <p><b>Умеет:</b> творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;</p> <p><b>Владеет:</b> знаниями фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры, с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности.</p>
<b>ПК-3</b>	Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических	<b>Знает:</b> методические основы проектирования, выполнения лабораторных биологических и экологических исследований, использования современной аппаратуры и

	и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	вычислительных комплексов; <b>Умеет:</b> применять методические основы проектирования, выполнения лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы; <b>Владеет:</b> методическими основами проектирования, выполнения и лабораторных биологических и экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов.
--	---	---

#### 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.

Название разделов и тем	семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоят. работу студ. и трудоемкость в часах				Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практ. занятия, семинары	Лабораторные занятия	СРС	
<b>Модуль 1. Введение. Современные представления о природе биологического электрогенеза</b>							
1. Введение. Предмет, задачи, история и методическое обеспечение электрофизиологии	10		2			6	устный, письменный, тестовый опрос, деловая игра коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, ролевые игры.
2. Теории электрогенеза. Современные представления о механизмах биоэлектрогенеза.			2	2		10	
3. Приготовление нервно-мышечного препарата лягушки и регистрация биопотенциалов (потенциал покоя, потенциал действия).					2	6	
4. Основные электрофизиологические феномены клеточного уровня: потенциалы покоя и потенциалы действия различных клеток.				2		4	
Итого за модуль 1: 36ч.			4	4	2	26	

<b>Модуль 2. Электрофизиология возбудимых тканей</b>							
5. Механизм электрического раздражения и распространения возбуждения в нервных и мышечных волокнах.	10		2	2	2	6	устный, письменный, тестовый опрос, деловая игра, коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, ролевые игры.
6. Электрофизиология нейрона, синаптической передачи, рецепторных и эффекторных органов			2	2	2	6	
7.Биоэлектрическая активность головного и спинного мозга. ЭЭГ и ее характеристика.				2	2	4	
8.Запись ЭЭГ на электрофизиологическом комплексе при различных функциональных состояниях. Анализ ЭЭГ.					2		
9.Электрические потенциалы сердца. Способы отведения ЭКГ. Характеристика ЭКГ.					2		
10.Запись ЭКГ: анализ, калибровка, измерение амплитуды и частоты колебаний							
Итого за модуль 2: 36ч.			4	6	10	16	
<b>Модуль 3. Вызванные потенциалы. Компьютерная электрофизиология</b>							
11.Электрические органы рыб, их строение, механизм генерирования энергии.				2		10	устный, письменный, тестовый опрос, деловая игра, коллоквиумы, программированный опрос, выполнение контрольных заданий, составление рефератов (ЭССЕ), интерактивные формы опроса, ролевые игры.
12.Вызванные потенциалы.			2	2		10	
13. Компьютерная электрофизиология.						10	
Итого за модуль 3: 36ч.			2	4		30	
<b>Модуль № 4. Подготовка к экзамену – 36ч.</b>							
<b>Всего</b>	<b>144</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>68</b>	<b>36</b>	

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

#### **4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине**

##### **Модуль 1. Введение. Современные представления о природе биологического электрогенеза**

Введение. Электрофизиология, ее история и современное методическое вооружение. Открытие биотоков мозга и мышц. Работы Л. Гальвани, Маттеуччи, Д. Реймона, Германа, В.Ю. Чаговца, Эйтнгофена, 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. Электрофизиология возбудимых тканей**

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 ВПСР и ТПСР 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. Условнорефлекторные 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. Компьютерная электрофизиология**

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 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.

#### **4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

<b>Названия разделов и тем</b>	<b>Цель и содержание лабораторных работ</b>	<b>Результаты лабораторной работы</b>
<b>Лабораторная работа №1. Физиология возбудимых тканей</b>		
Приборы и объекты электрофизиологии Приготовление нервно-мышечного препарата и реоскопической лапки.	<b>Цель работы:</b> научиться готовить нервно-мышечный препарат. <b>Содержание работы:</b> 1) Разрушение головного и спинного моз-	Освоение навыков приготовления нервно-мышечного препарата лягушки

	га 2) Декапитация с последующим разрушением спинного мозга 3) Применение наркоза (эфира, спирта, уретана).	
<b>Лабораторная работа №2. Биоэлектрические явления.</b>		
Опыты Гальвани, Меттеуччи. Действие различных раздражителей на нервно-мышечный препарат лягушки	<b>Цель работы:</b> Изучить возбудимость нервно-мышечного препарата под воздействием различных раздражителей <b>Содержание работы:</b> 1. Электрическое раздражение 2. Механическое раздражение 3. Тепловое раздражение 4. Химическое раздражение.	Получение данных по влиянию различных раздражителей на нервно-мышечный препарат лягушки
<b>Лабораторная работа №3. Законы раздражения нервно-мышечного препарата электрическим током.</b>		
Явление градации сократительного ответа мышцы в зависимости от силы раздражения	<b>Цель работы:</b> Проследить проявление основных законов раздражения на нервно-мышечном препарате лягушки <b>Содержание работы:</b> 1. Явление градации сократительного ответа мышцы в зависимости от силы раздражения 2) Изучение полярного действия постоянного тока. Кат- и анэлектротон	Получение данных по явлению градации сократительного ответа мышцы лягушки в зависимости от силы раздражителя
<b>Лабораторная работа №4. Установление порога возбудимости нерва влияние различных веществ на скорость проведения импульсов (работа с компьютерной программой)</b>		
Порог возбудимости. Скорость проведения возбуждения Демонстрация влияния анестезирующих веществ на скорость проведения импульсов	<b>Цель:</b> Оценить влияние некоторых анестетиков и низкой температуры на скорость проведения импульсов	Получение данных о влиянии различных условий на скорость проведения импульсов в нервном волокне
<b>Лабораторная работа №5. Регистрация и анализ ЭКГ</b>		
Регистрация электрической активности сердца	<b>Цель работы:</b> провести регистрацию и анализ ЭКГ студентов <b>Содержание работы:</b> 1) Регистрация ЭКГ с помощью портативного электрокардиографа 2) Расшифровка ЭКГ 3) Изучение зависимости порога ЭКГ от действия различных факторов	Получение данных ЭКГ студентов в покое и при действии различных факторов
<b>Лабораторная работа №6. Регистрация и анализ ЭЭГ</b>		
Регистрация электрической активности мозга	<b>Цель работы:</b> провести регистрацию и анализ ЭЭГ студентов <b>Содержание работы:</b> 1) Реги-	Получение данных ЭЭГ студентов в покое и при действии различных факторов

	<p>страция ЭЭГ с помощью портативного электрокардиографа</p> <p>2) Расшифровка ЭЭГ</p> <p>3) Изучение зависимости порога ЭЭГ от действия различных факторов</p>	
--	---	--

### 4.3.3. Содержание практических и семинарских занятий по дисциплине

#### Тема 1. Предмет и методы исследования электрофизиологии.

##### Вопросы для самоконтроля:

1. Основные понятия электрофизиологии, общие принципы регуляции функции.
2. Физиология покоя и активности возбудимых тканей.
3. История развития электрофизиологии.
4. Теории нейрогенеза.
5. Методы электрофизиологии

##### 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.

#### Тема 2. Биоэлектрические явления в живой ткани.

##### Вопросы для самоконтроля:

1. Какие токи возникают в живой ткани?
2. Как следует объяснить 1-й опыт Гальвани?
3. Что доказывает 2-й опыт Гальвани?
4. Что называется вторичным тетанусом и техника его получения?
5. Теории, объясняющие природу возникновения биотоков?

##### Литература:

1. Агаджанян, Н.А. Физиология человека: учебник для студ. вузов / Н.А. Агаджанян [и др.]; под ред. Н.А. Агаджаняна, В.И. Циркина. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2003. – 528 с.
2. Айзман, Р.И. Физиология человека / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова. Н.С. Шуленкина. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 432 с.
3. Орлов, Р.С. Нормальная физиология / Орлов, А.Д. Ноздрачев. – М., 2005. – 378 с.
4. Судаков, К.В. Физиология: Основы и функциональные системы. Курс лекций. – М., 2000. – 620 с.
5. Ткаченко, Б.И. Физиология человека. Compendium /Б.И. Ткаченко, В.Б. Брин, Ю.М. Захаров. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 496 с.

#### Тема 3. Законы раздражения

##### Вопросы для самоконтроля:

1. Законы раздражения, их значение для оценки уровня возбудимости нервной и мышечной тканей.
2. Изменение возбудимости при прохождении волны возбуждения.
3. Механизмы и законы проведения возбуждения по нервам.
4. Законы силы и «все или ничего»

##### Литература:

1. Айзман, Р.И. Физиология человека / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова. Н.С. Шуленкина. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 432 с.
2. Орлов, Р.С. Нормальная физиология / Орлов, А.Д. Ноздрачев. – М., 2005. – 378 с.
3. Судаков, К.В. Физиология: Основы и функциональные системы. Курс лекций. – М., 2000. – 620 с.

**Литература:**

4. Айзман, Р.И. Физиология человека / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова. Н.С. Шуленкина. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 432 с.
5. Орлов, Р.С. Нормальная физиология / Орлов, А.Д. Ноздрачев. – М., 2005. – 378 с.
6. Судаков, К.В. Физиология: Основы и функциональные системы. Курс лекций. – М., 2000. – 620 с.

**Тема 4. Электрофизиология мышц**

Вопросы для самоконтроля:

1. Классификация мышц. Строение и свойства поперечно-полосатых мышц.
2. Молекулярные механизмы мышечного сокращения. Теория скольжения. Роль АТФ в механизмах мышечного сокращения. Утомление мышцы.
3. Одиночное и тетаническое мышечное сокращение.

**Литература:**

1. Айзман, Р.И. Физиология человека / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова. Н.С. Шуленкина. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 432 с.
2. Орлов, Р.С. Нормальная физиология / Орлов, А.Д. Ноздрачев. – М., 2005. – 378 с.
3. Судаков, К.В. Физиология: Основы и функциональные системы. Курс лекций. – М., 2000. – 620 с.

**Тема 5. Электрофизиология спинного мозга.**

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое рефлекс, классификация рефлексов?
2. Биологическое значение рефлексов?
3. Что называется рефлекторной дугой?
4. Назвать звенья рефлекторной дуги и какова их роль?
5. Что называется временем рефлекса?
6. От чего зависит время рефлекса?
7. Что называется рецептивным полем рефлекса?

**Литература:**

1. Агаджанян, Н.А. Физиология человека: учебник для студ. вузов / Н.А. Агаджанян [и др.]; под ред. Н.А. Агаджаняна, В.И. Циркина. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2003. – 528 с.
2. Айзман, Р.И. Физиология человека / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова. Н.С. Шуленкина. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 432 с.
3. Орлов, Р.С. Нормальная физиология / Орлов, А.Д. Ноздрачев. – М., 2005. – 378 с.
4. Судаков, К.В. Физиология: Основы и функциональные системы. Курс лекций. – М., 2000. – 620 с.
5. Ткаченко, Б.И. Физиология человека. Compendium / Б.И. Ткаченко, В.Б. Брин, Ю.М. Захаров. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 496 с.

**Тема 6-7. Физиологические свойства сердечной мышцы.**

Вопросы для самоконтроля:

1. Свойства сердечной мышцы.
2. Фазовый анализ сердечного цикла.
3. Клинико-физиологические методы исследования сердца.
4. Регуляция сердечной деятельности.

5. Исследование сердечно-сосудистой системы человека при различных функциональных состояниях.
6. Регистрация ЭКГ. Правила наложения электродов
7. Основные принципы расшифровки ЭКГ.

**Литература:**

1. Абдуллаев, Н. Т. Система описания и классификация электрокардиограмм человека с применением персонального компьютера [Текст] / Н. Т. Абдуллаев, О. А. Дышин, Г. Т. Хасмамедова // Медицинская техника. - 2011. - № 1. - С. 30-41. - Библиогр.: с. 40-41 (10 назв.).
2. Беленков, Ю. Н. Функциональная диагностика сердечно-сосудистых заболеваний [Текст] / Ю. Н. Беленков, С. К. Терновой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 976 с. : ил., табл., фото. - Библиогр. в конце глав.
3. Мурашко, В. В. Электрокардиография [Текст] : учеб. пособие / В. В. Мурашко, А. В. Струтынский. - 8-е изд. - М. : МЕДпресс-информ, 2007. - 320 с. : ил. - Библиогр.: с. 314.
4. Орлов, В. Н. Руководство по электрокардиографии [Текст] / В. Н. Орлов. - 6-е изд., стер. - М. : МИА, 2007. - 528 с. : ил. - Библиогр.: с. 524-526.

## **Тема 8-9. Биоэлектрическая активность мозга**

**Вопросы для самоконтроля:**

1. История развития представлений об электрической активности мозга.
2. Правила регистрации ЭЭГ.
3. Характеристики ритмов ЭЭГ.
4. Источники генерации ЭЭГ.
5. Стандартные функциональные пробы при регистрации ЭЭГ
6. Изменение ЭЭГ человека при различных функциональных состояниях
7. Особенности ЭЭГ при различных заболеваниях мозга

**Литература:**

1. Гнездицкий, В. В. О написании клинических заключений по ЭЭГ с учетом международных рекомендаций [Текст] / В. В. Гнездицкий, О. И. Дубинская // Функциональная диагностика. - 2010. - № 4. - С. 59-77. - Библиогр.: с. 70 (26 назв.).
2. Павлова О.Н., Павлов А.Н. «Регистрация и предварительная обработка сигналов с помощью измерительного комплекса МР100» Саратов: Научная книга, 2008. - 80 с.
3. Жирмунская Е.А. Клиническая электроэнцефалография (цифры, гистрограммы, иллюстрации). - М., 1993. - С. 88-91.
4. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. - М.: Academia, 2003. 10. Немчин Т.А. Состояние нервно-психического напряжения. - Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 2003.

## **5. Образовательные технологии**

В ходе изучения дисциплины предусмотрены лекционные, лабораторные занятия, самостоятельные работы. В рамках проведения лекций используется презентации, на которых отображены основные моменты лекции. На лабораторных занятиях проводятся работы по изучению функционального состояния мозжечка, сухожильных рефлексов, черепно-мозговых нервов, состава крови, состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем. 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)	Всего
Работа в команде	2	4	6
«мозговой штурм» (атака)	4	6	10
Выступление в роли обучающего	2	-	2
Итого интерактивных занятий	8	8	18

#### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Методические указания студентам преследуют цель формирования у них режима проводимой учебной работы по физиологии человека и животных. Они мотивируют студентов к поиску дополнительных источников по предмету, видео - визуальные материалы.

При проведении лабораторных занятий заранее вывешиваются планы проведения с указанием теоретических вопросов подготовки и выполняемых лабораторных работ. Кроме того, студенты снабжаются необходимым количеством тестовых заданий, задач и других форм контроля. На лекциях и лабораторных занятиях проводится индивидуальный опрос и по тестам. Если по какой либо теме не проводится занятие, то предлагаются задания в виде рефератов, докладов и др. форм.

Студенты ведут лабораторные тетради, где записываются выполняемые работы, отчеты, таблицы, расчетные материалы.

По электрофизиологии можно предложить следующие задания.

Разделы и темы для самостоятельной работы	Виды и содержание самостоятельной работы
Изучение потенциала действия на компьютерной модели гигантского аксона кальмара (модель Ходжкина-Хаксли)	по компьютерной программе
Высшая нервная деятельность. Первая и вторая сигнальные системы.	По учебникам, интернет-ресурсам, методическим пособиям
Функции желез внутренней секреции	По учебникам, интернет-ресурсам, методическим пособиям
Физиология выделительной системы	По учебникам, интернет-ресурсам, использование специальной программы по интерактивной физиологии

Самостоятельная работа проводится на кафедре систематически: организуются отработки и регулярные консультации. Результаты контроля за самостоятельной работой учитываются при подведении итогов промежуточного и итогового контроля и определении рейтинговых баллов.

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

1.

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-3	Готовность использовать функциональные биологические представления о сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	<p><b>Знает:</b> знать психофизиологические основы индивидуальных различий, обуславливающих особенности освоения профессии, деятельности и поведения личности; основы психофизиологического анализа профессиональной деятельности и психофизиологические компоненты функциональных состояний человека</p> <p><b>Умеет:</b> прогнозировать особенности поведения человека, эффективность его деятельности на основе психофизиологических характеристик и создания на этой базе оптимальных условий для каждого человека, способствующих повышению эффективности и успешности его профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеет:</b> навыками решения задач профессионального отбора и профессиональной пригодности, диагностики компетенций и оптимизации неблагоприятных функциональных состояний.</p>	Устный, письменный опрос, мини-конференция
ПК-1	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	<p><b>Знает:</b> основное содержание фундаментальных и прикладных дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры, с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности;</p> <p><b>Умеет:</b> творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разде-</p>	Устный, письменный опрос, мини-конференция, дискуссия, кейсы

		лов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры; <b>Владеет:</b> знаниями фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры, с целью их творческого использования в научной и производственно-технологической деятельности.	
ПК-3	Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	<b>Знает:</b> методические основы проектирования, выполнения лабораторных биологических и экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов; <b>Умеет:</b> применять методические основы проектирования, выполнения лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы; <b>Владеет:</b> методическими основами проектирования, выполнения и лабораторных биологических и экологических исследований, использования современной аппаратуры и вычислительных комплексов	Устный, письменный опрос, мини-конференция, дискуссия, кейсы.

## 7.2. Типовые контрольные задания

### Перечень примерных контрольных вопросов (тестов) и задания для самостоятельной работы

- 1.Строение и свойства мембраны нервных клеток.
- 2.Функционирование мембранных ионных каналов.
- 3.Формирование мембранного потенциала покоя. Местное возбуждение. Критический уровень деполяризации, пороговый потенциал.
- 4.Анализ потенциала действия и волны возбуждения. Поведение ионов калия и натрия в процессе осуществления потенциала действия.
- 5.Строение и свойства нервных волокон.
- 6.Функционирование нервных волокон.
- 7.Закономерности проведения возбуждения в нервном волокне. Сальтаторное проведение возбуждения.
- 8.Строение и свойства нервных клеток.

- 9.Функционирование нервных клеток.
- 10.Интеграция и суммация возбуждения на нейроне.
- 11.Строение и функции нейроглии.
- 12.Строение и свойства синапсов.
- 13.Функционирование синапсов. Возбуждающий и тормозной постсинаптический потенциалы.
- 14.Нейромедиаторы, их виды и функции в нервной системе.
- 15.Свойства и функционирование нервных центров.
- 16.Основные методы исследования в физиологии ЦНС.
- 17.Основные функции нервной системы.
- 18.Передача информации нервными импульсами. Принципы кодирования информации. Кодирование свойств раздражителя в рецепторах.
- 19.Закономерности проведения возбуждения в ЦНС: одностороннее проведение, задержка проведения, последовательная и пространственная суммация, окклюзия. Явление последовательности, проторение. Трансформация ритма. Значение этих свойств для работы нервной системы.
- 20.Торможение в ЦНС. Его виды. Тормозные медиаторы, тормозные синапсы, тормозные нейроны.
- 21.Рефлекс как основной физиологический акт нервной деятельности. Анализ рефлекторной дуги. Понятие о рефлекторном кольце.
- 22.Координация функций организма. Интегративная функция нервной системы. Роль обратной афферентации в координации функций.
- 23.Деятельность проприоцепторов мышц и сухожилий по обеспечению двигательных рефлексов.
- 24.Рефлекторная координация деятельности мышц. Роль торможения в координации работы мышц.
- 25.Иерархический принцип регуляции мышечной деятельности.
- 26.Функции спинного мозга. Основные рефлексы.
- 27.Функции продолговатого мозга и моста. Основные рефлексы.
- 28.Ретикулярная формация, ее организация и функциональное значение.
- 29.Функции среднего мозга. Основные рефлексы.
- 30.Функции мозжечка и проявления нарушений в его деятельности.
- 31.Статические, статокинетические рефлексы и рефлексы положения тела.
- 32.Тонические, лабиринтные и глазодвигательные рефлексы.
- 33.Промежуточный мозг. Таламус, его ядра, основные функции.
- 34.Промежуточный мозг. Гипоталамус, его ядра, основные функции.
- 35.Двигательный акт, его формирование.
- 36.Утомление, причины и показатели утомления.
- 37.Базальные ганглии (стриопаллидарная система) как пример центральной нервной сети.
- 38.Лимбическая система. Ее роль в формировании эмоций.
- 39.Симпатическая и парасимпатическая системы, особенности их рефлекторных дуг.
- 40.Высшие центры регуляции вегетативных функций организма. Разделение функций между стволовыми центрами головного мозга и гипоталамуса в регуляции вегетативных функций.
- 41.Функции новой коры. Локализация функций в коре переднего мозга. Сенсорные, моторные и ассоциативные зоны.
- 42.Интегративные системы коры. Интегративные функции лобных долей.
- 43.Электроэнцефалография, основные ритмы. Фоновая активность. Первичные и вторичные вызванные потенциалы. Судорожная активность мозга, эпилепсия и когнитивные процессы.
- 44.Взаимоотношения коры и подкорковых ядер. Организация поведенческих реакций как одна из функций коры.

### Примерный перечень вопросов к экзамену

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:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -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 характеристика.
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.
10. Ретикулярная формация ствола мозга, строение и функции. Особенности нейронов ретикулярной формации.
11. Промежуточный мозг. Строение и функции. Центры гипоталамуса. Специфические и неспецифические ядра таламуса. Базальные ядра промежуточного мозга. Функции полосатого тела и бледного ядра.

- 12.Строение и функции лимбической системы. Схема организации поведенческих программ.
- 13.Строение и функции коры больших полушарий. Принципы деятельности КБП. Локализация функций в КБП. Соматосенсорные, двигательные и ассоциативные зоны КБП. Расположение, строение и функции. Роль КБП в регуляции вегетативных функций.
- 14.Физиологические особенности сердечной мышцы. Современные методы функциональной оценки деятельности сердца.

### **7.3. 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 – 40% и промежуточного контроля – 60%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- участие на практических занятиях – 30 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 10 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 50 баллов,
- письменная контрольная работа – 50 баллов,
- тестирование – 50 баллов.

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

а) основная литература:

Дмитриева, Н. Системная электрофизиология. Изд-во: Science Press, 2008.- 256 с.

Кулаичев, А.П. Компьютерная электрофизиология и функциональная диагностика. Учебное пособие. – М.: Изд-во «Форум», 2010. -639 с.

Зенков, Л.П. Клиническая электрофизиология. М.: МЕДпрессинформ, 2004. -368 с.

Анатомия и физиология центральной нервной системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Ланцова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 141 с. — 978-5-4486-0230-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72795.html> (дата обращения: 05.09.2018).

Баулин С.И. Физиология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Баулин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 176 с. — 978-5-7433-2903-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76528.html> (дата обращения: 08.09.2018).

Бельченко Л.А. Физиология человека. Организм как целое [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Л.А. Бельченко, В.А. Лавриненко. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 232 с. — 978-5-379-02017-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65293.html> (дата обращения: 05.09.2018).

Фомина Е.В. Физиология. Избранные лекции [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавриата / Е.В. Фомина, А.Д. Ноздрачев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2017. — 172 с. — 978-5-4263-0481-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72524.html> (дата обращения: 05.09.2018).

Чиркова Е.Н. Физиология человека и животных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Н. Чиркова, С.М. Завалева, Н.Н. Садыкова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 117 с. — 978-5-

7410-1743-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71348.html> (дата обращения: 05.09.2018).

б) дополнительная литература:

1. Абдуллаев, Н. Т. Система описания и классификация электрокардиограмм человека с применением персонального компьютера [Текст] / Н. Т. Абдуллаев, О. А. Дышин, Г. Т. Хасмамедова // Медицинская техника. - 2011. - № 1. - С. 30-41. - Библиогр.: с. 40-41 (10 назв.).
2. Беленков, Ю. Н. Функциональная диагностика сердечно-сосудистых заболеваний [Текст] / Ю. Н. Беленков, С. К. Терновой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 976 с. : ил., табл., фото. - Библиогр. в конце глав.
3. Браже, М. Электрическая активность нервной системы. - М., 1979. - 261 с.
4. Буреш Я., Петрань М., Захар И. Электрофизиологические методы исследования. - М.: ИЛ, 1962. - 456 с.
5. Воронцов, Д.С. Общая электрофизиология. - Киев: Наукова Думка, 1961. - 487 с.
6. Гусельников, В.И. Электрофизиология головного мозга (курс лекций). - М.: Высшая школа, 1976.
7. Коган, А.Б. Электрофизиология. - М. 1959. - 220 с.
8. Кратин Ю.Г., Гусельников В.И. Техника и методики электроэнцефалографии. - Л.: Наука, 1971. - 319 с.
9. Лакомкин, А., Мягков, И.Ф. Электрофизиология. - М.: Высшая школа, 1977. - 232 с.
10. Ливанов М.Н. Электрофизиологические исследования ВНД. - М., 1962. - 174 с.
11. Матюшкин, Д.П. Основы электрофизиологии. Учебное пособие. - Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. - 103 с.
12. Механизмы целого мозга. Природа электрических явлений в коре головного мозга (ред. П.К. Анохин). М.: Ил, 1963. - 236 с.
13. Мурашко, В. В. Электрокардиография [Текст] : учеб. пособие / В. В. Мурашко, А. В. Струтынский. - 8-е изд. - М. : МЕДпресс-информ, 2007. - 320 с. : ил. - Библиогр.: с. 314.
14. Нормальная физиология: учебник для студентов-стоматологов / под ред. А.В.Завьялова, В.М.Смирнова. - М.: МЕДпресс-информ, 2009. - 816 с.
15. Нормальная физиология: учебное пособие для стомат. факультетов мед. институтов/ под ред. В.А. Полянцева. - М., 1989.
16. Орлов, В. Н. Руководство по электрокардиографии [Текст] / В. Н. Орлов. - 6-е изд., стер. - М. : МИА, 2007. - 528 с. : ил. - Библиогр.: с. 524-526.
17. Основы физиологии человека: учебник для вузов / под ред. Б.И.Ткаченко. - СПб., 1994. - Т. 1-2
18. Судаков, К.В. Нормальная физиология / К.В. Судаков. - М.: ООО "Медицинское информационное агентство", 2006. - 920 с.
19. Физиология плода и детей: учеб. пособие для студ. педиатр. факультетов мед. институтов / под ред. В.Д. Глебовского. - М., 1988.
20. Физиология человека / под ред. Е.Б.Бабского. - М., 1972.
21. Физиология человека. В 3-х томах. Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса - М.: Мир, 2005; Т.1 - 323с., Т.2 - 314с.; Т.3 - 228с. <http://www.alleng.ru/d/bio/bio010.htm>
22. Физиология человека: учебник для студ. мед. вузов / под ред. В.М.Покровского, Г.Ф. Коротько. - М., 2003
23. Физиология человека: учебник для студ. мед. институтов / под ред. Г.И. Косицкого. - М., 1985.
24. Физиология детей и подростков: учебное пособие / В.Г. Зилов, В.М.Смирнов. - М.: ООО "Медицинское информационное агентство", 2008. - 576 с.

25. Ходжкин А. Нервный импульс. – М., 1965. – 125 с.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети.

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 Биология:

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. *Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке( доступ будет продлен)*
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) договор № 55\_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг (доступ продлен до сентября 2019 года).
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) договор № 55\_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг.(доступ продлен до сентября 2019 года).
4. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. - Махачкала, г. - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. - URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.03.2018).
5. Доступ к электронной библиотеке на <http://elibrary.ru> на основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение).
6. Национальная электронная библиотека <https://нэб.пф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
7. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> / (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
9. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
10. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru> 9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
11. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
12. Springer. Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP, подписанный Министерством образования и науки, предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com> Доступ предоставлен на неограниченный срок
13. Агаджанян Н.А. Основы физиологии человека. – М.: РУДН, 2001. – 408с. <http://www.alleng.ru/d/bio/bio025.htm>
14. Нормальная физиология. Краткий курс / Зинчук В.В. – Минск: Выш. шк., 2012. – 431 с. – [www.ibooks.ru](http://www.ibooks.ru).

15. Рафф Г. Секреты физиологии - СПб.: БИНОМ – «Невский диалект», 2001. – 448 с. <http://www.alleng.ru/d/bio/bio040.htm>
16. Федюкович Н.И. Анатомия и физиология человека. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. – 416с. <http://www.alleng.ru/d/bio/bio053.htm>
17. Физиология человека. В 3-х томах. Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – М.: Мир, 2005; Т.1 - 323с., Т.2 - 314с.; Т.3 - 228с. <http://www.alleng.ru/d/bio/bio010.htm>
18. Физиология человека. Под ред. Покровского В.М., Коротько Г.Ф. – М.: Медицина, 1997; Т1- 448 с., Т2 - 368с. <http://www.alleng.ru/d/bio/bio034.htm>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания студентам преследуют цель формирования у них режима проводимой учебной работы по физиологии человека и животных. Они мотивируют студентов к поиску дополнительных источников по предмету, видео - визуальные материалы.

При проведении лабораторных занятий заранее вывешиваются планы проведения с указанием теоретических вопросов подготовки и выполняемых лабораторных работ. Кроме того, студенты снабжаются необходимым количеством тестовых заданий, задач и других форм контроля. На лекциях и лабораторных занятиях проводится индивидуальный опрос и по тестам. Если по какой либо теме не проводится занятие, то предлагаются задания в виде рефератов, докладов и др. форм.

Студенты ведут лабораторные тетради, где записываются выполняемые работы, отчеты, таблицы, расчетные материалы.

Самостоятельная работа проводится на кафедре систематически: организуются отработки и регулярные консультации. Результаты контроля за самостоятельной работой учитываются при подведении итогов промежуточного и итогового контроля и определении рейтинговых баллов.

**Подготовка к лабораторным занятиям.** Лабораторные занятия ориентированы на работу с методической литературой, приобретение навыков для самостоятельной работы по разным разделам. К лабораторному занятию студент должен законспектировать рекомендованные источники, ознакомиться с методикой выполнения лабораторной работы. Кроме того, следует изучить тему по конспекту лекций и учебнику или учебным пособиям из списка литературы.

**Подготовка к тестированию.** Подготовка 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.

По результатам проверки преподаватель указывает студенту на ошибки и неточности, допущенные при выполнении заданий, пути их устранения выставляет оценку «зачтено», если дан исчерпывающий ответ на все задания в соответствии с общими требованиями к оформлению и содержанию ответов; «не зачтено», если правильные ответы даны в менее чем 50% заданий аттестационной работы, в этом случае предлагается задания переработать и выполнить заново; «зачтено с собеседованием», если правильные ответы даны на 70% , то устраняются ошибки и неточности, а результаты подобной работы сообщаются преподавателем студентам на консультации.

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

При преподавании курса электрофизиология следует обратить внимание на разработку лекционного материала. При чтении лекций не обязательно подробно записывать излагаемый материал, предпочтительнее излагать его в виде постоянной беседы, обращать внимание на наглядный материал (таблицы, рисунки, фотографии).

В записях отдавать предпочтение схемам и таблицам, которые характеризуются большей информативностью и лучше усваиваются большинством студентов.

Важным в преподавании физиологии является проблемный подход в изложении, что значительно активизирует познавательную активность студентов, а в итоге ведет к лучшему усвоению материала. Этому также во многом способствует применение современных технических средств обучения.

Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

В усвоении материала для студентов большое значение имеет самостоятельная работа. Она должна быть систематической и правильно организованной. Этому нужно обучать студентов, так как большинство из них не умеют самостоятельно работать. Нужно настаивать на необходимости чтения лекционного материала после каждой лекции и перед очередным лабораторным занятием. Кроме того необходима проработка основного учебника и дополнительной литературы (список литературы предлагается студентам на первом вводном занятии или в виде готового списка в методических пособиях).

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй – на 30-35-й минутах.

Очень важно использовать все виды памяти, для этого нужно не только зубрить материал, но и делать краткие записи в виде тезисов, определяя последовательность и логичность запоминания. Обязательным является изучение схем и рисунков с последующим их воспроизведением с обозначениями компонентов.

Пропуски лекций должны компенсироваться написанием рефератов на тему пропущенной лекции с обязательным контролем со стороны преподавателя.

Лабораторные занятия являются необходимой частью в процессе изучения курса «Физиологии человека и животных». Именно здесь происходит окончательное усвоение материала и приобретение необходимых умений и навыков. Лабораторное занятие проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Очень важна четкая постановка задач лабораторных работ, в чем большое значение придается письменным инструкциям. На первых занятиях необходимы пояснения и контроль со стороны преподавателя и лаборанта. Главная и определяющая особенность любого лабораторного занятия - это наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Каждая лабораторная работа завершается оформлением полученных результатов в виде протокола. Рекомендуются дать оценку всего лабораторного занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний и владение методикой;
- активность;
- недостатки в работе студентов.

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

Для материально-технического обеспечения дисциплины имеются в наличии:

- Микроскопы, предметные и покровные стекла, тонометры, ростомеры, спирометры;
- Электрофизиологическая установка;
- 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).