

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

 Н.А. Ломтева

«30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заведующего кафедрой фундаментальной  
биологии

 Н.А. Ломтева

«31» августа 2023 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** **ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ**

Составитель(-и)

Курьянова Е.В., доцент, д.б.н., профессор

Направление подготовки /  
специальность

**44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (С  
ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ)**

Направленность (профиль) ОПОП

**ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ**

Квалификация (степень)

**бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Год приема

**2020**

Курс

**4**

Семестр

**7 и 8**

Астрахань – 2023

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Цель освоения дисциплины Физиология человека и животных** - приобретение знаний о базовых физиологических механизмах, лежащих в основе жизнедеятельности организма здорового человека и животных, обеспечивающих процессы адаптации и гомеостаза, а также овладение практическими навыками оценки и анализа функционального состояния отдельных органов, систем и целостного организма с использованием принципов доказательной медицины.

### **Основные задачи:**

- приобретение системных знаний о строении и жизнедеятельности целостного организма в условиях взаимодействия с внешней средой;
- знание о строении и закономерностях функционирования отдельных органов и систем организма, а также о работе основных регуляторных механизмов физиологических функций в формировании целостных ответных реакций;
- понимание сущности физиологических процессов и общих биологических явлений с позиции современной методологии.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.19.07 «Физиология человека и животных»** относится к предметно-содержательному модулю обязательной части учебного плана. Курс читается в 7 и 8 семестрах, общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц или 252 часа, из которых в 7 семестре – 3 ЗЕ или 108 ч, в 8 семестре - 4 ЗЕ или 144 ч.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами:** цитологии, гистологии, анатомии и морфологии человека, биохимии.

**Знания:** о структурно-функциональной организации клеток и клеточных структур, о процессах жизнедеятельности на клеточном уровне; гистофункциональные особенности строения органов и систем организма человека в норме, связи строения и функций, межтканевых взаимодействий; о строении и топографии органов и систем организма человека, биохимических основ жизнедеятельности, свойства и функции основных классов органических веществ в клетках и целостном организме.

**Умения:** определять клеточные элементы на электронных микрофотографиях и давать оценку функциональному состоянию клеток; определять тканевые и органые структуры на гистологических препаратах; ориентироваться в структурной организации организма, понимать морфологические связи между уровнями организации, органами и системами, выделить существенное и применять знания анатомии в лабораторной деятельности; объяснять биохимические основы жизнедеятельности, пользоваться специальной учебной и научной литературой, основным лабораторным оборудованием.

**Навыки:** микроскопирование и анализ цитологических и гистологических препаратов и электронных микрофотографий, объяснение процессов жизнедеятельности на клеточном и тканевом уровнях организации; использование анатомической терминологии, применение знаний о строении организма, работа с макропрепаратами, муляжами, таблицами; применение биохимической терминологии и методов биохимического анализа, поиск информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно-популярных изданиях, компьютерных базах данных, ресурсах Интернет) и ее критическая оценка, использование основного лабораторного оборудования.

**2.3. Последующие учебные дисциплины, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:**

- Иммунология
- Физиология высшей нервной деятельности.
- Возрастная психофизиология
- Эндокринология

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование с двумя профилями (Химия и Биология):

а) общепрофессиональных (ОПК):

- Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний (ОПК-8)

**Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения**

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
<i>ОПК-8</i>	ИОПК-8.1.1. основные термины, понятия физиологии как науки; ИОПК-8.1.2. константы и закономерности функционирования основных систем организма, физиологические процессы на всех уровнях организации живого организма; ИОПК 8.1.3. механизмы регуляции функций и процессов, оборудование и методы изучения функций организма	ИОПК-8.2.1 правильно использовать физиологическую терминологию, основные физиологические константы ИОПК-8.2.2. понимать и передавать суть физиологических функций и процессов, понимать закономерности их реализации и значение для жизнедеятельности целостного организма ИОПК 8.2.3. понимать и объяснять изменения функций и процессов в результате регуляторных влияний, работать с оборудованием для физиологических экспериментов	ИОПК-8.3.1. навыками применения физиологической терминологии и знаний физиологических констант для решения конкретных задач в образовательном процессе ИОПК 8.3.2. навыками точной передачи сути физиологических функций и их регуляции с применением доступных наглядных средств и технических средств обучения, ИОПК 8.3.3. навыками организации и выполнения лабораторных работ, применения специального оборудования для физиологических экспериментов

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (7 зачетных единиц) или 252 часов, из них в **7 семестре** составляет 3 зачетные единицы или 108 часов, из которых лекционные занятия – 14 ч, практические занятия – 28 ч и на самостоятельную работу студентов – 66 ч; в **8 семестре** – 4 зачетных единицы или 144 ч, из которых лекционные занятия - 28 ч, практические занятия – 56 ч и на самостоятельную работу студентов – 60 ч.

**Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля) в 7 семестре**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)	Самостоят. работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)

				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	Введение в физиологию. Физиология возбудимых образований	7	1	2	2			6	Отчет по практической работе, семинар, решение ситуационных задач. Контр. работа
		7	2		2			4	
2	Физиология мышц	7	3	2	2			6	Отчет по практической работе, семинар, решение ситуационных задач. Контр. работа
			4		2			4	
3	Общая физиология нервной системы	7	5	2	2			4	Отчет по практической работе, семинары. Контр. работа
			6		2			6	
			7	2	2			4	
			8		2			4	
4	Физиология отделов ЦНС	7	9	2	2			6	Семинары, решение ситуационных задач, письменная самостоятельная работа. Контр. работа
			10		2			4	
			11	2	2			4	
			12		2			4	
			13	2	2			6	
			14		2			4	
<b>ИТОГО 108 часа</b>		<b>7</b>		<b>14</b>	<b>28</b>			<b>66</b>	<b>ЗАЧЕТ</b>

**Таблица 2 (продолжение) - Структура и содержание дисциплины (модуля) в 8 семестре**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
5	Физиология вегетативной нервной системы	8	1	2	4			8	Отчет по практической работе, семинар. Контрольная работа
			2	2	4			6	
6	Эндокринная регуляция функций.	8	3	2	4			6	Семинар, доклады, презентации, решение ситуационных задач Контрольная работа
			4	2	4			6	
7	Физиология внутренней среды организма.	8	5	2	4			6	Отчет по практической работе, семинар, решение ситуационных задач Контрольная работа
			6	2	4			8	
			7	2	4			8	

	Физиология системы крови		8	2	4			8	
8	Физиология системы кровообращения	8	9	2	4			6	Отчет по практической работе, семинары, решение ситуационных задач Контрольная работа
			10	2	4			8	
			11	2	4			8	
			12	2	4			8	
9	Физиология системы дыхания, пищеварения и выделения. Обмен веществ и энергии, питание и терморегуляция	8	13	2	4			8	Семинар, отчет по практической работе, письменная самостоятельная работа. Контрольная работа
			14	2	4			8	
<b>ИТОГО 144 часа</b>		<b>8</b>		<b>28</b>	<b>56</b>			<b>60</b>	<b>ЭКЗАМЕН</b>
<b>ИТОГО 252 часа</b>		<b>7, 8</b>		<b>42</b>	<b>84</b>			<b>126</b>	

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

**Таблица 3 - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций за 7 семестр**

Раздел дисциплины	Колич. часов	Компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-8	
Тема 1. Введение в физиологию. Физиология возбудимых образований	16	+	1
Тема 2. Физиология мышц	16	+	1
Тема 3. Общая физиология нервной системы	30	+	1
Тема 4. Физиология отделов ЦНС	46	+	1
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Таблица 3 (продолжение) - Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций за 8 семестр**

Раздел дисциплины	Колич. часов	Компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-8	
Тема 5. Физиология вегетативной нервной системы	26	+	1
Тема 6. Эндокринная регуляция функций.	24	+	1

Тема 7. Физиология внутренней среды организма. Физиология системы крови	54	+	1
Тема 8. Физиология системы кровообращения	54	+	1
Тема 9. Физиология системы дыхания, пищеварения и выделения. Обмен веществ и энергии, питание и терморегуляция	28	+	1
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### 7 семестр

#### **Раздел 1. Введение в физиологию. Физиология возбудимых образований.**

Предмет, задачи физиологии как научной и учебной дисциплины. Методы физиологических исследований. Основные исторические вехи в развитии физиологической науки. Видные ученые-физиологи. Значение для развития физиологии достижений физики, химии, кибернетики, электроники.

Организм как сложная многоуровневая самоорганизующаяся открытая система. Понятие о функциональной системе. Системный уровень управления физиологическими функциями. Гомеостаз. Основные физиологические функции животного организма. Физиологические механизмы.

Раздражение и раздражители. Адекватные и неадекватные раздражители. Классификация раздражителей по их характеру и силе. Использование электрического раздражителя в экспериментальных физиологических исследованиях. Возбудимость и возбуждение. Возбудимые образования, их физиологические свойства. История изучения и способы регистрации биоэлектрических явлений. Микроэлектродная техника исследования. Морфофункциональная организация мембран клеток возбудимых образований. Потенциал покоя, механизмы его формирования и поддержания. Деполяризация и гиперполяризация. Местное возбуждение, механизмы, свойства и физиологическое значение. Законы местного возбуждения. Потенциал действия или волна возбуждения как форма проявления жизнедеятельности возбудимых образований. Фазы и ионные механизмы развития потенциала действия. Изменение возбудимости в различные фазы волнового процесса. Эффекты действия постоянного тока на возбудимые образования. Лабильность. Явления парабиоза и паранекроза.

#### **Раздел 2. Физиология мышц.**

Структура, ультраструктура, физиологические свойства, особенности биоэлектрических процессов в скелетных, гладких и сердечной мышечной ткани. Современные представления о механизме мышечного сокращения и расслабления. Роль миозина и актина в процессе сокращения. Теория скользящих нитей. Цикличность работы миозиновых мостиков. Энергетика мышечного сокращения. Роль ионов кальция в процессе сокращения. Режимы и типы мышечных сокращений. Нервно-мышечные синапсы. Понятие о двигательных единицах, их классификация. Координация работы двигательных единиц. Тонус скелетных мышц и механизм его поддержания. Чувствительная иннервация скелетных мышц, понятие о проприорецепторах. Сила мышцы, и факторы, ее определяющие. Работа и утомление мышц. Морфофункциональные особенности гладких мышц: организация и работа сократительного аппарата, особенности работы миозина и его взаимодействия с актином, роль ферментов в фосфорилировании миозина, особенности тонуса и длительности одиночных сокращений. Регуляция работы гладких мышц, сокращение и расслабление гладких мышц.

### **Раздел 3. Общая физиология нервной системы.**

Значение нервной системы, основные этапы ее развития в процессе филогенеза. Общий план строения нервной системы. Основные структуры нервной ткани, их характеристика. Физиология нейрона. Нервные волокна, их классификация, физиологические свойства. Особенности проведения возбуждения по мякотным и безмякотным нервным волокнам.

Физиология синапсов. Классификация синапсов и общий план строения. Электрические синапсы, механизм передачи сигнала. Свойства электрических синапсов. Химические синапсы, особенности их организации. Синаптические медиаторы, их химическая природа, разнообразие, синтез и накопление. Этапы передачи сигнала через химический синапс. Постсинаптические рецепторы как молекулярные мишени медиаторов. Свойства химических синапсов. Понятие о нейромодуляторах.

Рефлекс как основной акт нервной деятельности. Определение рефлекса. Рефлекторная дуга, ее компоненты. Моносинаптические и полисинаптические рефлекторные дуги. Понятие о рефлекторном кольце. Классификация рефлексов. Закономерности распространения возбуждения в ЦНС (одностороннее, иррадиация, конвергенция, циркуляция). Нейронные сети, принципы их организации. Нервные центры и их свойства, факторы, определяющие свойства нервных центров. Утомление нервных центров.

Торможение в ЦНС, его медиаторные и ионные механизмы. Пресинаптической и постсинаптической торможение, торможение, не связанное с функцией тормозных синапсов, их механизмы и физиологическая роль. Координационная деятельность ЦНС, ее основные принципы: общий конечный путь, реципрокное взаимодействие, обратная связь, субординация, доминанта. Учение А.А. Ухтомского о доминанте, свойства доминантных очагов.

### **Раздел 4. Физиология отделов ЦНС.**

Физиология спинного мозга. Рефлекторная и проводниковая функции. Роль спинного мозга и реализация двигательных процессов и координации движений. Вегетативная функция спинного мозга. Ствол головного мозга. Функции ствола мозга, реализуемые ядрами черепно-мозговых нервов (роль в регуляции двигательных и вегетативных функций). Соматические и вегетативные рефлексы, реализуемые с участием структур ствола головного мозга. Стволовые рефлексы поддержания позы. Средний мозг. Роль среднего мозга в регуляции мышечного тонуса. Статистические и статокINETические рефлексы среднего мозга и их роль в формировании произвольных двигательных актов. Роль среднего мозга в регуляции вегетативных функций. Ретикулярная формация ствола мозга, особенности ее морфофункциональной организации. Функции ретикулярной формации как неспецифической системы мозга, активирующая и тормозящая активность. Мозжечок. Функциональная организация и связи мозжечка. Роль мозжечка в регуляции соматических и вегетативных функций. Последствия удаления мозжечка. Промежуточный мозг. Функциональная классификация ядер таламуса. Гипоталамус как высший центр регуляции вегетативных и эндокринных функций. Роль гипоталамуса в организации поведения, формировании эмоций. Базальные ганглии и их роль в регуляции мышечного тонуса, вегетативных функциях и поведенческих реакциях. Базальные ганглии и их функции. Кора больших полушарий. Слои коры, их морфофункциональные особенности. Колончатая организация коры больших полушарий. Внутрикоровые связи. Основные функциональные свойства коры, специфические особенности обработки информации в корковых нейронах. Электрическая активность коры больших полушарий, основные ритмы ЭЭГ. Функциональные зоны коры: сенсорные, моторные, ассоциативные, их расположение, функции. Понятие о первичных, вторичных и третичных зонах коры. Понятие о пирамидной и экстрапирамидной системах регуляции движений. Представления о динамической локализации функций в коре. Речевые центры, их локализация, функциональная организация, взаимодействие. Специфические функции больших полушарий. Понятие о межполушарной асимметрии.

## **Раздел 5. Физиология вегетативной нервной системы.**

Вегетативная нервная система (ВНС), функциональные особенности. Симпатический, парасимпатический и метасимпатический отделы. Особенности рефлекторных дуг отделов ВНС. Вегетативные медиаторы и их эффекты. Области иннервации симпатического и парасимпатического отделов. Влияние вегетативной нервной системы на деятельность внутренних органов. Функциональный антагонизм и внутреннее единство влияний симпатического и парасимпатического отделов на эффекторные органы. Адаптационно-трофическая функция симпатической нервной системы. Роль парасимпатической нервной системы в регуляции висцеральных функций. Участие метасимпатической нервной системы в регуляции висцеральных функций. Вегетативные рефлексы. Сопряжение регуляции вегетативных функций. Уровни центральной регуляции вегетативных функций: спинальный, стволовой, гипоталамический, лимбический, корковый.

## **Раздел 6. Эндокринная регуляция функций.**

Эволюция регуляторных механизмов. Гуморальные механизмы регуляции. Эволюция роли гормональных механизмов регуляции функции. Общие принципы эндокринной регуляции. Характеристика гормонов. Внутрисекреторная функция специализированных эндокринных желез. Тканевые и клеточные гормоны. Нейрогормоны. Взаимодействие пептидных гормонов и медиаторов нервной системы. Характеристика эндокринных желез и гормонов. Понятия и классификация. Транспорт гормонов. Особенности действия гормонов и продолжительность их полужизни. Механизм действия гормонов. Регуляция образования гормонов. Методы изучения функций желез внутренней секреции. Взаимодействие желез внутренней секреции. Роль эндокринной системы в адаптивных процессах. Регуляция деятельности желез внутренней секреции. Гормоны аденогипофиза и нейрогипофиза, их эффекты, признаки избытка и недостатка, регуляция секреции. Гормоны щитовидной железы, их эффекты, проявления избытка и недостатка, регуляция секреции. Роль гормонов щитовидной и паращитовидной желез в регуляции уровня кальция в крови. Гормоны надпочечников, их эффекты, регуляция секреции. Гормональная регуляция уровня глюкозы в крови, эндокринная функция поджелудочной железы, ее регуляция, причины и признаки сахарного диабета. Эндокринная функция половых желез. Эндокринная функция эпифиза. Эндокринная функция тимуса. Гормоны, секретируемые клетками желудочно-кишечного тракта, сердца, почек, их роль в регуляции функций.

## **Раздел 7. Физиология внутренней среды организма. Физиология системы крови.**

Эволюция внутренней среды организма и формирование физиологических механизмов. Система крови, ее функции, свойства. Объем крови, состав и физико-химические свойства. Состав плазмы и значение ее компонентов. Функции плазмы крови. Физиология эритроцитов, их количество, функции. Соединения гемоглобина и его функции. Физиология лейкоцитов, их число, классификация. Структурно-функциональная характеристика гранулоцитов и агранулоцитов. Понятие об иммунитете. Виды иммунитета. Резус-фактор и группы крови. Тромбоциты. Строение, функция и количество тромбоцитов. Роль тромбоцитов в реакциях свертывания крови. Понятие о гемостазе. Сосудисто-тромбоцитарный механизм гемостаза. Коагуляционный механизм гемостаза. Регуляция процесса свертывания крови. Механизмы антисвертывания крови. Фибринолиз. Кровотворение и его регуляция. Состав и свойства лимфы. Лимфообразование.

## **Раздел 8. Физиология системы кровообращения.**

Сердечно-сосудистая система. Общий план строения сердечно-сосудистой системы. Цикл сердечной деятельности. Особенности свойств сердечной мышцы. Проводящая система и узлы автоматии сердца. Понятие о природе и градиенте автоматии. Основные показатели деятельности сердца (ЧСС, CO, МОК). Методы исследования деятельности сердца: электрокардиография. Регуляция сердечной деятельности и ее механизмы: внутрисердечные (нервные и миогенные), нервные, гуморальные. Гемодинамика, ее основные закономерности. Функциональная классификация сосудов. Кровяное давление как фактор, обеспечивающий движение крови. Артериальное давление, его виды и значения. Факторы, влияющие на уровень кровяного давления, регистрация кровяного давления. Объемная и линейная скорость движения крови по сосудам. Время кругооборота крови. Капиллярный кровоток и его регуляция. Факторы, способствующие движению крови по венам. Тонус сосудов. Понятие о базальном тонусе, вазоконстрикции и вазодилатации. Механизмы регуляции сосудистого тонуса (миогенные, нервные и гуморальные). Важнейшие рефлексогенные зоны системы кровообращения. Структурно-функциональная организация гемодинамического центра. Барорецептивные рефлекссы. Механизмы регуляции артериального давления и МОК (краткосрочные, среднесрочные и долговременные).

## **Раздел 9. Физиология системы дыхания, пищеварения, выделения. Обмен веществ и энергии. Питание и терморегуляция.**

Система дыхания, ее функции. Понятие об этапах дыхания. Механизм вдоха и выдоха. Показатели внешнего дыхания. Газообмен в легких и тканях. Транспорт газов кровью. Регуляция дыхания. Дыхательный центр и его структурно-функциональная организация. Роль рецепторов воздухоносных путей и экстерорецепторов в регуляции дыхания. Нейрогуморальная регуляция интенсивности дыхания.

Биологическая роль пищеварения. Механическая и химическая обработка пищевых веществ. Секреторная функция разных пищеварительных желез. Пищеварительные соки. Ферменты пищеварительных соков. Последовательные этапы пищеварения в разных отделах пищеварительного тракта. Моторная функция пищеварительного тракта. Пристеночное пищеварение. Физиологические механизмы процесса всасывания. Регуляция пищеварения (нервная и гуморальная). Чувства голода, насыщения, аппетита, жажды. Интегративная роль гипоталамуса в формировании целенаправленного пищевого поведения.

Органы выделительной системы, их морфофункциональная характеристика. Структура и функции почек млекопитающих. Экскреторная, инкреторная и метаболическая функции почек. Нефроны почки, их виды. Основные процессы образования мочи: фильтрация, реабсорбция и секреция. Механизм концентрирования мочи. Регуляция функций выделительной системы. Выделительная функция кожи, легких, пищеварительного тракта.

Понятие о питании. Особенности обмена веществ и энергии в организмах животных. Основные этапы обмена веществ. Анаболизм и катаболизм. Пути накопления и трансформации свободной энергии в процессе жизнедеятельности. Энергетическая ценность пищи. Рациональное питание. Белки, жиры, углеводы пищи. Витамины. Водный и минеральный обмен. Нейрогуморальные механизмы регуляции обмена веществ и энергии. Терморегуляция.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения**

**Лекция** представляет собой систематичное, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела учебной дисциплины. Слушание лекции предполагает активную мыслительную деятельность студентов, главная задача которых - понять сущность рассматриваемой темы, уловить логику рассуждений лектора; размышляя вместе с ним, оценить его аргументацию, составить собственное мнение об изучаемых проблемах и соотнести услышанное с тем, что уже изучено. При этом студент должен конспектировать (делать записи) изложенный в лекции материал. Ведение конспектов является творческим процессом и требует определенных умений и навыков. Целесообразно следовать некоторым практическим советам: формулировать мысли кратко и своими словами, записывая только самое существенное; учиться на слух отделять главное от второстепенного; оставлять в тетради поля, которые можно использовать в дальнейшем для уточняющих записей, комментариев, дополнений; постараться выработать свою собственную систему сокращений часто встречающихся слов (это дает возможность меньше писать, больше слушать и думать). Сразу после лекции полезно просмотреть записи и по свежим следам восстановить пропущенное и дописать в конспект. Важно уяснить, что лекция - это не весь материал по изучаемой теме, который дается студентам для его «зубрежки». Прежде всего, это – «путеводитель» студентам в их дальнейшей самостоятельной учебной и научной работе.

**Практическое (семинарское) занятие** - это особая форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Его отличительной особенностью является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

Занятия по курсу Физиология человека и животных проводятся в соответствии с расписанием и технологической картой освоения дисциплины. Основными формами контактной работы со студентами является лабораторная работа. В рамках которой предполагаются выполнение собственно лабораторных работ, составление протокола, регистрация и анализ результатов, формулирование выводов. Лабораторные работы выполняются в соответствии с методиками, изложенными в учебно-методических пособиях по Физиологии человека и животных. Студенты приобретают навыки работы с лабораторным оборудованием, оформления протокола эксперимента, составления схем, формулирования выводов. В начале лабораторной работы предполагается устный опрос по теме занятия, знанию хода лабораторных работ. По завершению занятия студенты сдают отчет по лабораторной работе. Оформление протоколов всех лабораторных работ является основанием для допуска к зачету и экзамену.

Кроме того, планируются регулярные устные опросы по темам, подготовка конспектов по теоретическим вопросам, решение ситуационных задач, выполнение самостоятельных работ. Все задания необходимо представлять на проверку в сроки, указанные преподавателем, в соответствии с планом изучения дисциплины. Работы должны быть выполнены аккуратно,

содержание соответствовать теме и поставленным вопросам, свидетельствовать о самостоятельном вкладе каждого обучающегося в подготовку отчетов, ответов, докладов и прочее. Плагиат не допускается, при его обнаружении задание считается невыполненным.

При подготовке к занятиям, а также при выполнении самостоятельных работ рекомендуется готовить конспекты теоретического материала. Конспекты следует вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы. Конспекты должны быть четко структурированы, иметь заголовки, подзаголовки, красные строки, содержать рисунки и схемы. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Полнота конспекта, соответствие содержание вопросы, отсутствие излишней информации, проработанность материала, качество оформления оцениваются преподавателем следующим образом:

- оценка «отлично» выставляется студенту за полное и правильное выполнение и оформление конспектов, выполнение задания, знание терминологии, владение теоретическими знаниями, умение анализировать, сравнивать, делать заключения;

- оценка «хорошо» - выставляется за полное выполнение и правильное оформление конспекта или заданий с допущением неточностей в формулировках, умение анализировать, рассуждать, но при недостаточной степени обобщения заключений;

- оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту за неполное выполнение конспектов и индивидуального задания, свидетельствующее о недостаточном знании теоретического материала, не умение обобщать и делать логические заключения, наличие серьезных ошибок;

- оценка «неудовлетворительно» - за отсутствие конспекта, невыполнение задания или выполненное неправильно задание с допущением множества ошибок и незнанием фактического материала.

#### **Методические указания по подготовке к контрольным работам**

Контрольная работа выполняется в виде небольшой письменной работы, представляющей знания и индивидуальную позицию студента по заданной теме. Содержание ответа должно быть последовательным и аргументированным. Структура ответа, как правило, должна включать в себя следующие смысловые элементы: а) введение или вступление, в котором анализируется значение и место раскрываемого вопроса в учебной дисциплине, а также могут быть определены особенности методики изложения и структуры работы; б) основная часть, посвященная изложению известных студенту сведений по заданному вопросу; в) заключение, в котором подводятся итоги изложенного материала, высказывается индивидуальная позиция студента по заданному вопросу. Вверху первой страницы ответа до начала основного текста размещается информация, содержащая название дисциплины, Ф.И.О. студента, группа, вариант.

#### **5.2. Указания для обучающихся по организации самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшей составной частью учебного процесса. Самостоятельная работа представляет собой осознанную познавательную деятельность обучающихся, направленную на решение задач, определенных преподавателем.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов в вузе не менее важна, чем обязательные учебные занятия. Ее успешность во многом определяется тем, насколько умело, рационально сам учащийся сможет организовать свои индивидуальные занятия, насколько регулярными и своевременными они будут.

Самостоятельная работа студентов при освоении учебной дисциплины включает в себя поиск научной информации из различных источников, включая использование Интернет-ресурсов, разбор ситуационных вопросов, выполнение письменных самостоятельных работ по вопросам и заданиям, подготовка презентаций, подготовка докладов по вопросам, подготовка к зачету и экзамену по приведенным ниже перечню вопросов.

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной

темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

К самостоятельной работе студентов также относятся: **чтение основной и дополнительной литературы** – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение лабораторных заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Систематическое освоение студентами необходимого учебного материала, своевременное выполнение предусмотренных учебных заданий, регулярное посещение лекционных и лабораторных занятий позволяют подготовиться к успешному прохождению промежуточной аттестации по данной дисциплине.

В ходе самостоятельной работы обучающийся решает следующие задачи:

- самостоятельно применяет в процессе самообразования учебно-методический комплекс, созданный профессорско-преподавательским составом института в помощь;
- изучает учебную литературу, углубляет и расширяет знания, полученные на лекциях;
- осуществляет поиск ответов на обозначенные преподавателем вопросы и задачи;
- самостоятельно изучает отдельные темы и разделы учебных дисциплин;
- самостоятельно планирует процесс освоения материала в сроки, предусмотренные графиком учебно-экзаменационных сессий на очередной учебный год;
- совершенствует умение анализировать и обобщать полученную информацию;

Самостоятельная работа включает все ее виды, выполняемые в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС) и рабочим учебным планом:

- подготовку к текущим занятиям;
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельное изучение; кроме того, выполнение индивидуальных домашних заданий, рефератов, выполнение других индивидуально полученных заданий или предложенных по личной инициативе обучающегося.

Планы лабораторных работ, вопросы для устного опроса, задания для самостоятельной работы по **Физиологии человека и животных** с полным описанием хода практических работ даны в пособии: Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. – Астрахань, 2007, 2019.

**Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся в 7 семестре**

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Количество часов	Форма работы
<b>Тема 1. Введение в физиологию. Физиология возбудимых образований</b> История изучения биоэлектрических явлений. Механизм работы ионных каналов и ионных насосов Методы исследования биоэлектрических процессов	10	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем

<p><b>Тема 2. Физиология мышц</b>  Сравнение свойств и механизмов сокращения скелетных и гладких мышц  Тонус гладких и скелетных мышц, механизмы поддержания  Утомление мышц и его возрастные особенности</p>	10	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем Заполнение таблиц
<p><b>Тема 3. Общая физиология нервной системы</b>  Специфика биоэлектрических процессов в различных частях нервной клетки (аксон, дендриты, сома, аксонный холмик и терминали).  Медиаторы, их виды, особенности эффектов различных медиаторов. Рецепторы к медиаторам, их расположение, функции, связь с ионными каналами и внутриклеточными посредниками.  Торможение как нервный процесс, его механизмы, значение.  Нервные центры и их свойства.  Принцип доминанты и его значение в образовательном процессе</p>	18	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем.
<p><b>Тема 4. Физиология отделов ЦНС</b>  Проводниковая функция спинного мозга и ствола головного мозга.  Зарисовать рефлекторные дуги основных спинальных рефлексов.  Функциональная организация мозжечка.  Функциональные ядра таламусов.  Функции миндалевидного комплекса и гиппокампа, роль в обучении и формировании поведения.  Локализация функциональных зон в коре больших полушарий (рисунок-схема). Специфика функций левого и правого полушарий мозга (сравнительная характеристика).</p>	28	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем

### Содержание самостоятельной работы обучающихся в 8 семестре

Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Количество часов	Формы работы
<p><b>Тема 5. Физиология вегетативной нервной системы</b>  Сравнительная характеристика отделов вегетативной нервной системы  Вегетативные рефлексы. Сопряжение регуляции вегетативных функций. Уровни центральной регуляции вегетативных функций</p>	14	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем

<p><b>Тема 6. Эндокринная регуляция функций</b>  Гормоны основных эндокринных желез, их химическая природа, физиологическая роль, регуляция синтеза, признаки избытка и недостатка</p>	12	Подготовка докладов Выполнение лабораторные работы по самонаблюдению, письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем, заполнение таблиц
<p><b>Тема 7. Физиология внутренней среды организма. Физиология системы крови</b>  Константы крови, механизмы их поддержания.  Методы исследования крови.  Состав и свойства плазмы крови  Кроветворение (гемопоз) и его регуляция.</p>	30	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем, заполнение таблиц
<p><b>Тема 8. Физиология кровообращения</b>  Основные показатели системы кровообращения.  Характеристика фаз сердечного цикла.  Объемные показатели нагнетательной функции сердца  Виды и способы измерения артериального давления.  Барорефлекс, рефлекс Бейнбриджа, рефлекс Гольца и Тома-Ру, их эффекты и значение.  Центр регуляции гемодинамики, его организация и функционирование.</p>	30	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем
<p><b>Тема 9. Физиология системы дыхания, пищеварения и выделения. Обмен веществ и энергии, питание и терморегуляция</b>  Основные показатели системы дыхания, Транспорт газов кровью.  Рефлексы системы дыхания.  Микрофлора кишечника, ее функции  Функции печени  Состав пищеварительных соков  Всасывание питательных веществ в отделах желудочно-кишечного тракта.  Обмен веществ, пищевой рацион, нормы потребления белков, жиров, углеводов.  Регуляция мочеобразования и мочевыделения</p>	16	Подготовка докладов Выполнение письменных самостоятельных работ в виде конспектов, разработка схем

**5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.**

**Примерные темы докладов и презентаций в 7 семестре**

1. История изучения биоэлектрических явлений.

2. Тормозные механизмы мозга.
3. Медиаторные системы мозга: норадренергическая и дофаминергическая, их функции.
4. Медиаторные системы мозга: серотонинергическая и холинергическая, их функции.
5. Эндогенные опиоидные пептиды. Нейрохимические основы наркотической зависимости.
6. Влияние алкоголя на нервную систему. Нейрохимические основы алкоголизма.
7. Хемочувствительные рецепторы в нервной системе (никотин- и мускаринчувствительные холинорецепторы), их роль в регуляции функций. Риски при употреблении никотина и мускарина.
8. Спинальный шок, его фазы, проявления, перспективы восстановления функций спинного мозга.
9. Противоболевая система мозга.
10. Роль рецепторов мышц в механизмах работы опорно-двигательного аппарата.
11. Механизм поддержания мышечного тонуса.
12. Типы двигательных единиц, их роль в реализации различных видов физической нагрузки.

### **Примерные темы докладов и презентаций в 8 семестре**

1. История изучения кроветворения.
2. Свойства эритроцитов: известные и малоизвестные.
3. Нейтрофилы и их роль в иммунных реакциях.
4. Лимфоциты, их роль в иммунитете.
5. Современные методы исследования иммунной системы организма.
6. Аритмии сердца, их причины и проявления. Риски для здоровья.
7. Кровопотери и свертывание крови.
8. Ритмогенез сердца: современные представления об автоматии.
9. Рефлекторные механизмы регуляции артериального давления.
10. Внутрисердечная нервная система, ее организация и роль в регуляции функций сердца.
11. Температура тела и механизмы ее поддержания.
12. Кислотно-щелочной баланс организма, его регуляция.
13. Внешнее дыхание и его регуляция. Резервы дыхания..
14. Дыхание на больших высотах и на больших глубинах.
15. Основные пищеварительные соки и регуляция их выделения.

**Формы представления:** устное сообщение на семинаре, оформление доклада по вопросу, представление презентации по вопросу, разработка и представление схемы, отражающей основное содержание изучаемого процесса или явления.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы в 7 семестре**

1. Подготовить сообщение об исторических вехах в истории изучения биоэлектрических явлений. Назвать вклад в развитии учения о биоэлектрических явлениях следующих ученых: Л. Гальвани, К. Маттеучи, Э. Дюбуа-Реймона, Л. Германа, В. Чаговца, Ю. Бернштейна, Н.Е. Введенского, Дж. Юнга, А. Ходжкина, А. Хаксли, Б. Катца, Коуэла и Кертиса
2. Решить ситуационные задачи (варианты в виде раздаточного материала)
3. Провести сравнительную характеристику морфофункциональных свойств мякотных и безмякотных нервных волокон.
4. Провести сравнительную характеристику электрических и химических синапсов.
5. Сделать сообщение по вопросу «Основные медиаторы ЦНС, их функции. Интеграция синаптических влияний»

6. Выполнить работы по самонаблюдению по теме «Общая физиология нервной системы»:
  - Работа №1. Наблюдение бицепс-рефлекса.
  - Работа № 2. Наблюдение трицепс-рефлекса.
  - Работа № 3. Наблюдение ахиллова рефлекса.
- Зарисовать рефлекторные дуги основных спинальных рефлексов.
7. Белое вещество больших полушарий, его функции.
8. Специфика функций левого и правого полушарий мозга (сравнительная характеристика).

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы в 8 семестре**

#### **Выполнение самостоятельных письменных работ.**

1. Выполнить работы по самонаблюдению по теме «Физиология вегетативной нервной системы». Оформить результаты и их обсуждение в тетрадях для практических работ.
  - Работа №1. Наблюдение за изменением диаметра зрачка.
  - Работа № 2. Наблюдение сосудистых реакций (красный и белый дермографизм)
  - Работа № 3. Исследование висцерального рефлекса Ашнера.
  - Работа № 4. Исследование висцерального рефлекса Геринга.
2. Провести сравнительную характеристику симпатической и парасимпатической нервной системы по следующим параметрам: локализация центров, локализация вегетативных узлов, длина преганглионарных волокон, длина постганглионарных волокон (относительная), медиаторы пре- и постганглионарных нейронов, области иннервации, общий эффект на функции организма при активации. Оформить в виде таблицы и сдать на проверку.
3. Оформить таблицу: Гормоны основных эндокринных желез. Описание выполнить по критериям: Место синтеза гормона, биохимическая природа, механизмы действия, эффекты, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
4. Изобразить на схеме градиенты давлений газов в процессе вдоха и выдоха, колебания давления в плевральной полости. Указать направления движения газов, направления перемещения диафрагмы и ребер, направление эластической тяги легких.
5. Изобразить на схеме процессы газообмена, градиенты парциального давления и напряжения газов, скорость кровотока, диффузионную способность легких. Сделать пояснения и указания.
6. Выяснить, каковы нормы потребления и основные источники белков, жиров, углеводов и витаминов. Составить суточный рацион для студента.
7. Сопоставить процессы фильтрации и реабсорбции веществ в почках: участки нефронов, в которых протекают процессы, направления и механизмы движения веществ, регуляция нервная и гуморальная, объем мочи, образующийся в результате процесса, факторы, влияющие на фильтрацию и реабсорбцию.
8. Изобразить в рисунке или схеме процесс концентрирования мочи в почках, механизмы этого процесса.
9. Выполнить самостоятельную письменную работу по вопросам.

#### **Вопросы для самостоятельной письменной работы по теме Физиология пищеварения и выделения.**

##### **Обмен веществ и энергии, питание и терморегуляция**

1. Общий план строения и функции системы пищеварения.
2. Пищеварение в ротовой полости. Состав, свойства и физиологическая роль слюны, регуляция слюноотделения.
3. Жевание и глотание, их регуляция и значение.
4. Пищеварение в желудке. Желудочный сок, его количество, состав, свойства и роль в переваривании пищи. Регуляция секреции желудочного сока.
5. Моторная деятельность желудка и её регуляция. Процесс эвакуации содержимого желудка в двенадцатиперстную кишку.
6. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Роль поджелудочного, кишечного соков и желчи, их состав, регуляция секреции.
7. Секреторная и моторная деятельность тонкого и толстого кишечника.
8. Всасывание веществ в различных отделах пищеварительного тракта. Роль тонкого и толстого кишечника в процессах всасывания.
9. Процессы обмена веществ. Энергетический обмен. Энергетический баланс организма.

10. Способы калориметрии, их описание, эффективность, возможности применения.
11. Понятие основного обмена. Добавочный расход энергии. Расход энергии на физическую работу разной интенсивности.
12. Терморегуляция. Центр терморегуляции, его организация и функционирование.
13. Механизмы поддержания оптимальной температуры тела.
14. Механизмы теплопродукции и теплоотдачи.
15. Потребность в белках. Белковый обмен, его регуляция.
16. Потребность в жирах, жировой обмен, его регуляция.
17. Потребность в углеводах, углеводный обмен и его регуляция.
18. Пищевой рацион студента. Принципы расчета энергетической и пластической ценности рациона.
19. Общий план строения и значение системы мочевого выделения. Особенности морфофункциональной организации почек. Функции почек в организме.
20. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Кровоснабжение нефрона.
21. Образование первичной мочи. Клубочковая фильтрация и её регуляция.
22. Образование вторичной мочи. Процессы реабсорбции и секреции. Регуляция процессов реабсорбции. Состав и свойства конечной мочи.
23. Строение и функции мочеточников и мочевого пузыря. Регуляция мочеиспускания.

**Форма отчетности письменная:** заполнение таблиц, изложение решения задачи, оформление протоколов по результатам самонаблюдения, оформление доклада, подготовка письменной работы.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **6.1. Образовательные технологии**

В процессе обучения используются различные образовательные технологии как традиционные (лекции и семинарские занятия), так и инновационные: лекции с элементами проблемного изложения, проблемные семинары, мультимедиа и компьютерные технологии (лекции в форме презентации с использованием мультимедийного оборудования). Методическое обеспечение интерактивных форм проведения занятий находится в составе учебно-методического комплекса дисциплины на кафедре.

Лекционные занятия строятся на диалоговой основе, используются электронные презентации, что способствует активизации внимания студентов и лучшему усвоению изучаемого материала. На семинарских занятиях используются дискуссии по актуальным социальным проблемам, методы проблематизации сознания студентов, направленные на формирование способности видеть, самостоятельно анализировать и находить пути решения социальных проблем.

В учебном процессе используются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии и др.); контроля и самоконтроля (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, коллоквиума, зачета).

Необходимым элементом учебной работы является консультирование студентов по вопросам учебного материала.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к семинарским занятиям, выполнение различных видов заданий, написание докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю.

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться на платформе электронного обучения АГУ (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров, с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режиме on-line в формах: лекций-презентаций, видеоконференции,

собеседования в режиме форума, выполнения виртуальных лабораторных работ, решение ситуационных задач, тестирования и др.

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
<b>7 семестр</b>			
Тема 1. Введение в физиологию. Физиология возбудимых образований	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Отчет по практической работе, семинар, решение ситуационных задач.</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 2. Физиология мышц	<i>Лекция-диалог Лекция-презентация</i>	<i>Отчет по практической работе, семинар, решение ситуационных задач.</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 3. Общая физиология нервной системы	<i>Лекция-визуализация Лекция-презентация</i>	<i>Отчет по практической работе, семинары.</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 4. Физиология отделов ЦНС	<i>Обзорная лекция, Лекция-презентация, Лекция-диалог, Лекция-презентация</i>	<i>Семинары, решение ситуационных задач, письменная самостоятельная работа</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<b>8 семестр</b>			
Тема 5. Физиология вегетативной нервной системы	<i>Лекция-презентация</i>	<i>Отчет по практической работе, семинар</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 6. Эндокринная регуляция функций	<i>Обзорная лекция,</i>	<i>Семинар, доклады, презентации, решение ситуационных задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 7. Физиология внутренней среды организма. Физиология системы крови	<i>Лекция-визуализация Лекция-презентация</i>	<i>Отчет по практической работе, семинар, решение ситуационных задач</i>	<i>Не предусмотрено</i>
Тема 8. Физиология системы кровообращения	<i>Лекция-диалог Лекция-презентация, Лекция-презентация</i>	<i>Отчет по практической работе, семинары, решение ситуационных</i>	<i>Не предусмотрено</i>

		<i>задач</i>	
Тема 9. Физиология системы дыхания, пищеварения и выделения. Обмен веществ и энергии, питание и терморегуляция	<i>Лекция-диалог Лекция-презентация</i>	<i>Семинар, отчет по практической работе, письменная самостоятельная работа</i>	<i>Не предусмотрено</i>

## 6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета (в том числе - электронной почты преподавателя) в учебном процессе (рассылка заданий, предоставление выполненных работ на проверку, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных информационных сайтов (электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, электронных тренажеров, презентаций и т.д.);
- использование интерактивных средств взаимодействия участников образовательного процесса (технологии дистанционного или открытого обучения в глобальной сети: веб-конференции, вебинары, форумы, учебно-методические материалы и др.);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

## 6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

### 6.3.1. Лицензионное программное обеспечение:

Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: <a href="http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273">http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273</a> (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим	Программы для информационной безопасности

доступа: <a href="http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232">http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232</a> (Free)	
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
KOMPAS-3D V13	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трёхмерной компьютерной графики
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Lazarus	Среда разработки
PascalABC.NET	Среда разработки
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчётности
Maple 18	Система компьютерной алгебры
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система
Полигон Про	Программа для кадастровых работ

### 6.3.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

[Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»](http://dlib.eastview.com)  
<http://dlib.eastview.com>  
Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU

Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» <a href="https://library.asu.edu.ru/catalog/">https://library.asu.edu.ru/catalog/</a>
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» <a href="https://journal.asu.edu.ru/">https://journal.asu.edu.ru/</a>
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. <a href="http://mars.arbicon.ru">http://mars.arbicon.ru</a>
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Физиология человека и животных» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств**

Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>5 семестр</b>		
Тема 1. Введение в физиологию. Физиология возбудимых образований	<b>ОПК-8</b>	Отчет по практической работе, семинар, решение ситуационных задач. Контр. работа
Тема 2. Физиология мышц	<b>ОПК-8</b>	Отчет по практической работе, семинар, решение ситуационных задач. Контр. работа
Тема 3. Общая физиология нервной системы	<b>ОПК-8</b>	Отчет по практической работе, семинары. Контр. работа

Тема 4. Физиология отделов ЦНС	<b>ОПК-8</b>	Семинары, решение ситуационных задач, письменная самостоятельная работа. Контр. работа
<b>8 семестр</b>		
Тема 5. Физиология вегетативной нервной системы	<b>ОПК-8</b>	Отчет по практической работе, семинар. Контрольная работа
Тема 6. Эндокринная регуляция функций	<b>ОПК-8</b>	Семинар, доклады, презентации, решение ситуационных задач Контрольная работа
Тема 7. Физиология внутренней среды организма. Физиология системы крови	<b>ОПК-8</b>	Отчет по практической работе, семинар, решение ситуационных задач Контрольная работа
Тема 8. Физиология системы кровообращения	<b>ОПК-8</b>	Отчет по практической работе, семинары, решение ситуационных задач Контрольная работа
Тема 9. Физиология системы дыхания, пищеварения и выделения. Обмен веществ и энергии, питание и терморегуляция	<b>ОПК-8</b>	Семинар, отчет по практической работе, письменная самостоятельная работа. Контрольная работа

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

**Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

**Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет

	обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

**Оценивание результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю):**

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в форме электронного документа);
- в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья возможно с использованием дистанционных образовательных технологий (текстовая, голосовая и видеосвязь через интернет- коммуникацию Skype).

### **7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)**

#### **7 семестр**

#### ***Раздел 1. Введение в физиологию. Физиология возбудимых образований***

#### **Вопросы к семинарам.**

- 1) Раздражимость как общебиологическое свойство. Раздражители, их классификация.
- 2) Возбудимые ткани, их физиологические свойства.

- 3) Законы раздражения возбудимых тканей: закон силы, закон силы-времени, закон крутизны нарастания раздражения. Пороговая сила раздражения.
- 4) Биоэлектрические процессы в возбудимых тканях, история их изучения.
- 5) Мембранный потенциал покоя, механизмы его формирования и поддержания, значение.
- 6) Локальный потенциал, условия его возникновения, свойства и значение.
- 7) Мембранный потенциал действия, его фазы. Ионные механизмы волны возбуждения. Свойства и значение потенциала действия.
- 8) Изменение возбудимости ткани во время волны возбуждения. Физиологические свойства скелетных мышц, их характеристика.
- 9) Что такое мембранный потенциал покоя?
- 10) В результате чего возникает отрицательный заряд у внутренней поверхности клеточной мембраны при образовании мембранного потенциала?
- 11) Как называется молекулярный механизм, обеспечивающий выведение из клетки ионов натрия и введение в клетку ионов калия?
- 12) Как используется высокая концентрация ионов натрия во внеклеточной жидкости?
- 13) Как используется высокая концентрация ионов калия во внеклеточной жидкости?
- 14) Как называется минимальная сила раздражителя, необходимая и достаточная для возникновения ответной реакции?
- 15) Что происходит при увеличении порога раздражения возбудимость клетки?
- 16) Как называется уровень потенциала мембраны, при котором возникает потенциал действия?
- 17) Что такое потенциал действия?
- 18) Чем обеспечивается фаза деполяризация потенциала действия?
- 19) Чем обеспечивается фаза реполяризация потенциала действия?
- 20) Что наблюдается при полной блокаде быстрых натриевых каналов мембраны возбудимой клетки?
- 21) Что происходит с новым потенциалом действия если клетка во время потенциала действия находится в состоянии абсолютной рефрактерности?
- 22) Что происходит с новым потенциалом действия если клетка во время потенциала действия находится в состоянии относительной рефрактерности?
- 23) Что происходит с новым потенциалом действия если клетка во время потенциала действия находится в состоянии супернормальной (повышенной) возбудимости?
- 24) По какому закону осуществляется ответ если при увеличении силы ответная реакция увеличивается?
- 25) По какому закону осуществляется ответ если при увеличении силы раздражителя ответная реакция уменьшается?
- 26) Как называется закон, согласно которому возбудимая структура на пороговые и сверхпороговые раздражения отвечает одинаковым, максимально возможным ответом?

### **Практические работы для выполнения группой студентов.**

(работа в группах по 3-4 человека)

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2007, 2018.

Тема №7.

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа №1. Приготовление нервно-мышечного препарата.

Работа №2. Действие различных раздражителей (электрических, механических, химических, термических) на нервно-мышечный препарат лягушки.

Работа №3. Первый опыт Гальвани.

Работа №4. Второй опыт Гальвани.

Работа №5. Опыт Матеуччи (вторичный тетанус).

## Ситуационные задачи по теме «Физиология возбудимых образований»

- 1) Как изменится мембранный потенциал покоя, если увеличится поток ионов натрия внутрь клетки, а выход ионов калия из клетки останется прежним?
- 2) Известно, что мембранный потенциал покоя нейрона равен  $-70$  мВ, а мышечного волокна  $-90$  мВ. Критический уровень деполяризации мембраны нейрона  $-50$  мВ, а мышечного волокна  $-55$  мВ. Какая структура имеет более высокую возбудимость?
- 3) При длительной мышечной работе в условиях высокой температуры спортсмен сильно потел, в результате произошли большие потери натрия организмом. Как это отразится на возбудимости нервной и мышечной ткани?
- 4) С помощью химических препаратов заблокировали все натриевые каналы нервного волокна. Что произойдет с уровнем мембранного потенциала покоя?
- 5) Во время интенсивной мышечной работы в мышцах возник большой кислородный долг. Как повлияет кислородное голодание ткани на возбудимость?
- 6) Как изменится мембранный потенциал, если заблокировать работу натрий-калиевого насоса?
- 7) Как изменится мембранный потенциал покоя нервного волокна, если во внеклеточной среде увеличится концентрация ионов калия?
- 8) Как изменится мембранный потенциал покоя нервного волокна, если увеличится концентрация ионов калия внутри аксоплазмы?
- 9) Возникнет ли ПД в нерве, если известно, что мембранный потенциал покоя равен  $-90$  мВ, критический уровень деполяризации на 30% ниже, а раздражающий ток сдвигает мембранный потенциал на 25 мВ?
- 10) Как изменится возбудимость ткани, если мембранный потенциал покоя возрос на 20%, а КУД – на 30%? Исходные величины: МПП =  $-90$  мВ, КУД =  $-60$  мВ.

## Контрольная работа. Физиология возбудимых образований

### 1. Мембранный потенциал покоя - это:

- a) разность электрических зарядов между наружной, заряженной отрицательно, и внутренней, заряженной положительно, поверхностями клеточной мембраны.
- b) разность потенциалов между возбужденным и невозбужденным участками мембраны.
- c) быстрое колебание заряда мембраны клетки амплитудой 90-120 мВ.
- d) характерный признак только клеток возбудимых тканей, в невозбудимых клетках отсутствует.
- e) разность электрических зарядов между наружной и внутренней поверхностями клеточной мембраной в состоянии покоя, при этом внутренняя поверхность заряжена отрицательно по отношению к внешней.

### 2. При образовании мембранного потенциала (покоя) отрицательный заряд у внутренней поверхности клеточной мембраны возникает преимущественно в результате:

- a) диффузии  $K^+$  из клетки, вызывающей скопления анионов у внутренней поверхности мембраны, которая для них непроницаема.
- b) диффузии ионов натрия в клетку.
- c) диффузия анионов хлора из клетки.
- d) диффузия ионов кальция в клетку.
- e) полной непроницаемости мембраны для  $K^+$ .

### 3. Молекулярный механизм, обеспечивающий выведение из клетки ионов натрия и введение в клетку ионов калия, называется:

- a) потенциалзависимый натриевый канал.
- b) неспецифический натрий-калиевый канал.
- c) хемозависимый натриевый канал.
- d) натрий/калиевый насос.

e) канал утечки.

**4. Высокая концентрация ионов натрия во внеклеточной жидкости, создаваемая  $Na^+/K^+$ -насосом, преимущественно используется:**

a) для образования биопотенциалов (фазы деполяризации) в возбудимых клетках и вторично-активного транспорта различных веществ во всех клетках.

b) для образования буферов крови.

c) для свертывания крови.

d) для регуляции вязкости крови.

e) для регуляции pH крови.

**5. Высокая концентрация ионов калия внутри клетки, создаваемая  $Na^+/K^+$ -насосом, преимущественно используется:**

a) для регуляции pH крови.

b) для регуляции объема крови.

c) для свертывания крови.

d) для образования буферов крови.

e) для образования мембранного потенциал (покоя) во всех клетках и фазы реполяризации в возбудимых клетках.

**6. Минимальная сила раздражителя, необходимая и достаточная для возникновения ответной реакции, называется:**

a) пороговой

b) сверхпороговой

c) субмаксимальной

d) подпороговой

e) субпороговой

**7. При увеличении порога раздражения возбудимость клетки:**

a) увеличивается

b) уменьшается

c) не изменяется

d) сначала увеличивается, потом уменьшается

e) сначала уменьшается, потом увеличивается

**8. Уровень потенциала мембраны, при котором возникает потенциал действия, называется:**

a) мембранным потенциалом покоя.

b) критическим уровнем деполяризации (критическим потенциалом).

c) овершутом.

d) нулевым уровнем.

e) следовой деполяризацией.

**9. Потенциал действия - это:**

a) стабильный потенциал, который устанавливается на мембране при равновесии двух сил: диффузионной и электростатической.

b) потенциал между наружной и внутренней поверхностями клетки в состоянии функционального покоя.

c) быстрое, высокоамплитудное, фазное колебание мембранного потенциала возбудимых клеток, сопровождающееся, как правило, перезарядкой мембраны.

d) гиперполяризация мембраны.

e) характерный признак невозбудимых клеток.

**10. Фаза деполяризация потенциала действия обеспечивается:**

a) входом натрия в клетку.

b) выходом кальция из клетки.

c) входом хлора в клетку.

d) выходом калия из клетки.

e) выходом натрия из клетки.

**11. Фаза реполяризация потенциала действия обеспечивается:**

a) входом натрия в клетку.

b) входом кальция в клетку.

c) выходом хлора из клетки.

d) выходом калия из клетки.

e) выходом глюкозы из клетки.

**12. При полной блокаде быстрых натриевых каналов мембраны возбудимой клетки наблюдается:**

a) деполяризация (уменьшение потенциала покоя).

b) увеличение амплитуды потенциала действия.

c) отсутствие образования потенциала действия при действие любого сверхпорогового раздражителя.

d) увеличение возбудимости клетки.

e) замедление фазы реполяризации потенциала действия.

**13. Если клетка во время потенциала действия находится в состоянии абсолютной рефрактерности, то новый потенциал действия**

a) нельзя вызвать любым раздражителем.

b) можно вызвать чрезвычайным раздражителем.

c) можно вызвать сверхпороговым раздражителем.

d) можно вызвать субпороговым раздражителем.

e) можно вызвать пороговым раздражителем.

**14. Если клетка во время потенциала действия находится в состоянии относительной рефрактерности, то новый потенциал действия:**

a) можно вызвать пороговым раздражителем.

b) можно вызвать субпороговым раздражителем.

c) можно вызвать сверхпороговым раздражителем.

d) возникает спонтанно.

e) нельзя вызвать любым раздражителем.

**15. Если клетка во время потенциала действия находится в состоянии супернормальной (повышенной) возбудимости, то новый потенциал действия:**

a) нельзя вызвать любым раздражителем.

b) можно вызвать только чрезвычайным раздражителем.

c) можно вызвать только сверхпороговым раздражителем.

d) можно вызвать субпороговым раздражителем.

e) можно вызвать только пороговым раздражителем.

**16. Если при увеличении силы ответная реакция увеличивается, то ответ осуществляется по закону:**

a) все или ничего.

b) пессимума силы раздражения.

c) аккомодации.

d) силы (силовых отношений).

e) силы-длительности.

**17. Если при увеличении силы раздражителя ответная реакция уменьшается, то ответ осуществляется по закону:**

a) все или ничего.

b) пессимума силы раздражения.

c) аккомодации.

d) силы (силовых отношений).

e) силы-длительности.

**18. Закон, согласно которому возбудимая структура на пороговые и сверхпороговые раздражения отвечает одинаковым, максимально возможным ответом, называется:**

- a) закон силы
- b) закон "все или ничего"
- c) силы-длительности
- d) аккомодации
- e) полярным

## **Раздел 2. Физиология мышц**

### **Вопросы к семинару.**

1. Физиологические свойства мышц, их характеристика и особенности проявления у скелетных, гладких и сердечной мышц.
2. Морфофункциональная организация скелетного мышечного волокна
3. Механизм мышечного сокращения и расслабления. Теория «скользящих нитей». Роль сократительных и регуляторных белков, ионов кальция, АТФ в сокращении и расслаблении мышц.
4. Типы скелетных мышечных волокон, их морфофункциональные особенности.
5. Одиночные и тетанические мышечные сокращения. Механизм формирования зубчатого и гладкого тетанусов.
6. Иннервация скелетных мышц. Строение и функции моторного синапса. Понятие о двигательных единицах.
7. Рецепторный аппарат скелетных мышц, виды проприорецепторов.
8. Понятие о тонусе мышц и его нейрогенной природе.
9. Сила мышц и факторы, ее определяющие.
10. Работа скелетных мышц. Утомление при физической нагрузке, его причины, признаки и способы снятия.
11. Энергетика мышечного сокращения.
12. Физиология гладких мышц.
13. Двигательная единица (определение). Чем определяется число мышечных волокон в составе различных двигательных единиц?
14. Как изменяется концентрация ионов кальция в саркоплазме мышечных волокон в процессе одиночного мышечного сокращения? Каковы механизмы этих изменений?
15. Какие источники энергии (АТФ) использует мышца в процессе работы?
16. Какова зависимость между предварительным растяжением и силой сокращения мышцы? Объясните механизм этой зависимости.
17. Какова зависимость между силой и скоростью сокращения мышцы? Объясните механизм этой зависимости.
18. Какова роль системы Т-трубочек в обеспечении сократительного ответа мышц?
19. Каково основное содержание теории «скользящих нитей»? Как с помощью этой теории объясняется процесс мышечного сокращения?
20. Каковы особенности реакции скелетных и гладких мышц на растяжение?
21. Каковы особенности структурной организации сократительного аппарата гладких мышц?
22. Механизм формирования гладкого тетануса мышцы.
23. Механизм формирования зубчатого тетануса мышцы.
24. На какие процессы расходуется АТФ во время работы поперечных мостиков?
25. На какие процессы расходуется энергия АТФ в процессе сократительного ответа мышц?
26. Назовите механизмы регуляции сокращений гладких мышц. Укажите вероятные эффекты этих регуляторных влияний.
27. Объясните разницу в силе тетанических сокращений и одиночного сокращения мышцы.
28. Одиночное мышечное сокращение (определение). Фазы одиночного сокращения, их длительность и соотношения.
29. Опишите цикл работы поперечного мостика.
30. Основные источники энергии для сокращения скелетных мышц.
31. Передача сигнала через нервно-мышечный синапс.

32. Приведите цифровые данные по длительности ПД, скорости распространения ПД, длительности одиночного сокращения скелетных мышц.
33. Приведите цифровые данные по длительности ПД, скорости распространения ПД, длительности одиночного сокращения гладких мышц.
34. Регулирующие белки скелетных мышечных волокон, их роль в процессе сокращения.
35. Роль ионов кальция в процессе сокращения скелетных мышечных волокон.
36. Формула саркомера. Как изменяется саркомер при растяжении и сокращении мышечного волокна?
37. Структурно-функциональная организация миофибрилл скелетных мышечных волокон.
38. Укажите источники поступления ионов кальция в скелетных и гладких мышцах. Как это влияет на развитие сократительного ответа соответствующих мышц?
39. Утрата нервного контроля (из-за перерезки или блокады нерва) наиболее катастрофична для сократительной функции ... мышц (вставить пропущенное слово). Объясните, почему?
40. Что такое быстрые и медленные двигательные единицы? По каким параметрам они различаются и какие функции осуществляют?
41. Что такое поперечные мостики? Какими свойствами они обладают?
42. Что такое потенциал концевой пластинки? Его амплитуда и значение.
43. Что такое сила мышц? Какие факторы определяют силу сокращения мышц?
44. Что такое тонус мышц? Особенности тонуса скелетных и гладких мышц.
45. Что такое электро-механическое сопряжение? Посредством чего и как оно реализуется в процессе сокращения?
46. Как смоделировать гладкий (зубчатый) тетанус мышцы в эксперименте?
47. Как увеличить силу сокращения бицепсов в целостном организме? Много ли требуется условий и времени?
48. Как увеличить силу сокращений изолированного бицепса в эксперименте?
49. Что утомительнее медленная или быстрая ходьба? Почему?

### **Практические работы для выполнения группой студентов.**

(работа в группах по 3-4 человека)

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2007, 2018.

Тема №10

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа № 1. Анализ одиночного мышечного сокращения.

Работа № 2. Запись и анализ тетанических мышечных сокращений.

Работа № 3. Оптимум и пессимум частоты и силы раздражения.

Работа № 4. Работа мышц при разной нагрузке.

Работа № 5. Запись кривой утомления мышцы.

Работа № 6. Динамометрия у человека.

### **Ситуационные задачи по теме «Физиология мышц»**

- 1) Как смоделировать гладкий (зубчатый) тетанус мышцы в эксперименте?
- 2) Как увеличить силу сокращения бицепсов в целостном организме? Много ли требуется условий и времени?
- 3) Как увеличить силу сокращений изолированного бицепса в эксперименте?
- 4) Почему при утомлении спортсмена сначала происходит ухудшение точности движений, и потом уже снижение силы мышечных сокращений?

### **Контрольная работа. Физиология мышц**

**1. Медиатором в синапсах скелетных мышечных волокон является:**

- a) серотонин

- b) *норадреналин*
- c) *ГАМК*
- d) *ацетилхолин*
- e) *глицин*

**2. В синапсах скелетных мышечных волокон медиатор действует в постсинаптической мембране на:**

- a) *альфа-адренорецепторы.*
- b) *бета-адренорецепторы.*
- c) *Н-холинорецепторы.*
- d) *М-холинорецепторы.*
- e) *дофаминовые рецепторы.*

**3. Сокращение скелетных мышц, в отличие от гладких мышц, вызывается:**

- a) *симпатическим отделом автономной нервной системы.*
- b) *парасимпатическим отделом автономной нервной системы.*
- c) *метасимпатическим отделом автономной нервной системой.*
- d) *соматической нервной системой.*
- e) *паравертебральными и превертебральными ганглиями.*

**4. Гамма-мотонейроны спинного мозга:**

- a) *оказывают прямое активирующее влияние на рабочие мышечные волокна.*
- b) *оказывают прямое тормозное влияние на рабочие мышечные волокна.*
- c) *иннервируя мышечные рецепторы, увеличивают их возбудимость.*
- d) *не влияют на возбудимость мышечных рецепторов.*
- e) *повышают возбудимость сухожильных рецепторов.*

**5. Альфа-мотонейроны спинного мозга:**

- a) *оказывают прямое активирующее влияние на рабочие (экстрафузальные) мышечные волокна.*
- b) *оказывают прямое тормозное влияние на рабочие мышечные волокна.*
- c) *иннервируя мышечные рецепторы, увеличивают их активность.*
- d) *тормозят возбудимость мышечных рецепторов.*
- e) *повышают возбудимость сухожильных рецепторов.*

**6. При полном поражении передних рогов спинного мозга в соответствующей зоне иннервации будет наблюдаться:**

- a) *утрата произвольных движений при сохранении рефлексов.*
- b) *полная утрата движений и повышение мышечного тонуса.*
- c) *полная утрата чувствительности при сохранении рефлексов.*
- d) *полная утрата движений и мышечного тонуса.*
- e) *полная утрата чувствительности и движений.*

**7. Тонкие нити саркомера образованы белком**

- a) *актином.*
- b) *миозином.*
- c) *тропонинном.*
- d) *тропомозином.*

**8. Скольжение актиновых вдоль миозиновых нитей обеспечивается периодическим изменениями конфигурации белка**

- a) *актина.*
- b) *миозина.*
- c) *тропонина.*
- d) *тропомиозина.*

**9. Продольные цистерны ретикулума предназначены для**

- a) *проведения возбуждения к мембране саркоплазматического ретикулума.*
- b) *облегчения распространения потенциала действия по поверхности мышечной клетки.*

- c) увеличения площади возбудимой мембраны мышечной клетки.
- d) депонирования ионов  $Ca^{++}$ .

**10. При возбуждении поперечно-полосатого мышечного волокна ионы  $Ca^{++}$  движутся**

- a) из внеклеточного пространства в саркоплазму.
- b) из внеклеточного пространства в саркоплазматический ретикулум.
- c) из саркоплазматического ретикулума в саркоплазму.
- d) из саркоплазмы в саркоплазматический ретикулум.

**11. Какова роль ионов  $Ca^{++}$  в механизме сокращения поперечно-полосатого мышечного волокна?**

- a) Вход в клетку ионов  $Ca^{++}$  обеспечивает развитие потенциала действия в мышечном волокне.
- b) Ионы  $Ca^{++}$  изменяют конформацию белка миозина.
- c) Ионы  $Ca^{++}$  изменяют конформацию белка тропонина.
- d) Ионы  $Ca^{++}$  обеспечивают связывание АТФ с актино-миозиновым комплексом.

**12. Присоединение молекулы АТФ к миозину обеспечивает**

- a) образования комплекса между актином и головкой миозина.
- b) изменения конформации головки миозина (совершения «гребка»).
- c) отсоединение головки миозина от актиновой нити.
- d) восстановление конформации миозина.

**13. Расслабление поперечно-полосатой мышцы происходит из-за**

- a) истощению запасов АТФ.
- b) диффузии  $Ca^{++}$  из саркоплазмы в тканевую жидкость.
- c) диффузии  $Ca^{++}$  из саркоплазмы в саркоплазматический ретикулум.
- d) активному транспорту  $Ca^{++}$  из саркоплазмы в тканевую жидкость.
- e) активному транспорту  $Ca^{++}$  из саркоплазмы в саркоплазматический ретикулум

**14. При повышении частоты потенциалов действия в мотонейронах, режимы работы мышцы сменяются так:**

- a) одиночное сокращение – зубчатый тетанус – гладкий тетанус.
- b) одиночное сокращение – гладкий тетанус – зубчатый тетанус.
- c) гладкий тетанус – зубчатый тетанус – одиночное сокращение.
- d) зубчатый тетанус – гладкий тетанус – одиночное сокращение.

**15. При переходе от одиночного сокращения к зубчатому тетанусу и гладкому тетанусу**

- a) амплитуда сокращения не изменяется, сила сокращения не изменяется.
- b) амплитуда сокращения не изменяется, сила сокращения возрастает.
- c) амплитуда сокращения возрастает, сила сокращения не изменяется.
- d) амплитуда сокращения возрастает, сила сокращения возрастает.

**16. Двигательная единица – это**

- a) совокупность мышечных волокон одной мышцы.
- b) совокупность мышечных волокон, иннервируемых одним мотонейроном.
- c) совокупность мотонейронов, иннервирующих одну мышцу.
- d) совокупность мотонейронов, иннервирующих одно мышечное волокно.

**17. Регуляция силы сокращения скелетных мышц обеспечивается преимущественно за счет**

- a) вовлечения большего числа двигательных единиц.
- b) значительного нарастания частоты потенциалов действия в мотонейронах.
- c) изменение уровня внутриклеточного  $Ca^{++}$ .

**18. При длительной мышечной работе утомление первоначально развивается в**

- a) мышечных волокнах.
- b) синапсах.
- c) нервных волокнах.
- d) мотонейронах.

**19. Укажите особенности гладкой мускулатуры (несколько вариантов)**

- a) актиновые и миозиновые нити расположены неупорядоченно
- b) имеется поперечная исчерченность
- c) запасы ионов кальция находятся в саркоплазматическом ретикулуме
- d) миозин не способен к циклической работе без участия дополнительных ферментов
- e) клетки соединяются друг с другом через нексусы
- f) миозин обладает АТФазной активностью
- g) актина больше, чем миозина

**20. Укажите физиологические свойства, характерные для гладкой мускулатуры (несколько вариантов)**

- a) способность к автоматии.
- b) способность к возбуждению только под действием нервных импульсов.
- c) продолжительность сокращения достигает нескольких секунд.
- d) соседние клетки мускулатуры могут сокращаться независимо друг от друга.
- e) произвольность сокращения.
- f) скорость проведения волны возбуждения составляет до 10 см/сек
- g) способны к возбуждению и торможению активности.

**Раздел 3. Общая физиология нервной системы**

**Вопросы к семинарам.**

- 1) Функциональная организация нейрона и его физиологические свойства.
- 2) Особенности возникновения и распространения возбуждения в нейроне.
- 3) Специфические функции нейронов.
- 4) Физиологические свойства нервных волокон.
- 5) Механизм проведения возбуждения по нервным волокнам.
- 6) Нервы периферической нервной системы. Проводящие пути ЦНС. Строение и функции.
- 7) Законы проведения возбуждения в нервных стволах.
- 8) Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Понятие о рефлексе. Рефлекторная дуга, ее компоненты.
- 9) Принцип рефлекторного кольца, его значение для организма.
- 10) Синапсы центральной нервной системы. Строение и механизм передачи сигнала через химический синапс. Медиаторы ЦНС.
- 11) Классификация и функциональные свойства химических синапсов, их изменения с возрастом.
- 12) Торможение в ЦНС, его значение. История изучения.
- 13) Виды торможения, их механизмы и биологическое значение.
- 14) Нервные центры. Физиологические свойства нервных центров.
- 15) Общие принципы координационной деятельности ЦНС (реципрокность, обратная связь, доминанта, общий конечный путь, субординация).
- 16) Что такое синапсы, их основные элементы.
- 17) Что такое координационная деятельность ЦНС?
- 18) Назовите основные принципы координационной деятельности ЦНС.
- 19) Назовите основные структурно-функциональные части нейрона.
- 20) Что такое нейроглия? Ее функциональное значение.
- 21) Что такое торможение в ЦНС
- 22) Какие принципы распространения возбуждения в ЦНС известны?
- 23) Что такое иррадиация возбуждения?
- 24) Что такое индукция возбуждения и торможения?
- 25) Что такое циркуляция возбуждения?
- 26) Назовите виды торможения в ЦНС.
- 27) Перечислите этапы передачи сигнала через химический синапс.
- 28) Что такое доминанта в ЦНС?
- 29) Что подразумевается под субординацией в нервной системе?

- 30) Перечислите свойства химических синапсов.
- 31) Что понимается под реципрокным взаимодействием нервных центров?
- 32) Что такое обратная связь в функционировании нервной системы?
- 33) Каков механизм постсинаптического торможения?
- 34) Назовите виды постсинаптического торможения.
- 35) Перечислите в правильной последовательности компоненты рефлекторной дуги.
- 36) Что такое рефлекторное кольцо?
- 37) В чем суть механизма сеченовского торможения рефлексов?
- 38) В чем суть механизма спинномозгового торможения рефлексов?
- 39) Что такое нервный центр? Примеры.
- 40) Основные положения учения о нервных центрах.
- 41) Перечислите основные свойства нервных центров.
- 42) Что является структурно-функциональной основой свойств нервных центров?
- 43) Что такое нервные волокна, их виды.
- 44) Назовите физиологические свойства нервных волокон.
- 45) Что такое ВПСП и ТПСП? Где они возникают? Их значение.
- 46) Основные этапы проведения возбуждения по нервным волокнам.
- 47) От чего зависит различия в скорости проведения возбуждения по миелиновым и безмиелиновым волокнам?
- 48) Перечислите законы проведения возбуждения в нервах.
- 49) В чем различие между моносинаптической и полисинаптической рефлекторными дугами?

### **Практические работы для выполнения группой студентов.**

(работа в группах по 3-4 человека)

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2007, 2018.

Темы № 11,12.

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа №1. Закон физиологической целостности нерва.

Работа №2. Закон изолированного проведения возбуждения по нервным волокнам.

Работа №3. Закон двустороннего проведения возбуждения по нерву.

Работа №4. Доказательство относительной неутомляемости нервного ствола по Н.Е.Введенскому (теоретический разбор).

Работа № 5. Рецептивное поле рефлекса.

Работа № 6. Определение времени рефлекса по Тюрку.

Работа № 7. Анализ структуры рефлекторной дуги.

Работа № 8. Иррадиация возбуждения в спинном мозге

Работа № 9. Суммация возбуждения в нервных центрах.

Работа № 10. Сеченовское торможение.

Работа № 11. Спинномозговое торможение при сильных афферентных раздражениях.

### **Ситуационные задачи по теме «Общая физиология нервной системы»**

1) Каковы основные преимущества нервной регуляции функций по сравнению с гуморальной?

2) При измерении возбудимости сомы, дендритов и аксонного холмика нейрона получены следующие цифры: реобаза разных отделов клетки оказалась равной 100 мВ, 30 мВ, 10 мВ. Скажите, каким отделам клетки соответствует каждый из параметров?

- 3) Какой принцип лежит в основе деятельности нервной системы? Нарисуйте схему его реализации.
- 4) Перечислите защитные рефлексы, которые возникают при раздражении слизистой оболочки глаз, полости носа, рта, глотки и пищевода.
- 5) Почему время рефлекса зависит от числа вставочных нейронов?
- 6) Произойдет ли возбуждение нейрона, если к нему по нескольким аксонам одновременно подавать подпороговые стимулы? Почему?
- 7) Какова должна быть частота раздражающих стимулов, чтобы подпороговыми раздражениями вызвать возбуждение нейрона? Дайте ответ в общем виде.
- 8) Когда коленный рефлекс у пациента выражен слабо, для его усиления иногда предлагают больному сцепить руки перед грудью и тянуть их в разные стороны. Почему это приводит к усилению рефлекса?
- 9) Почему при введении стрихнина у лягушки наблюдаются судороги в ответ на любое, даже самое легкое раздражение?
- 10) Что происходит в нервном центре, если импульсы поступают к его нейронам с частотой, при которой ацетилхолин не успевает полностью разрушаться холинэстеразой и накапливается на постсинаптической мембране в большом количестве?
- 11) Что произойдет с мотонейроном спинного мозга при возбуждении клетки Реншоу?
- 12) У лягушки был вызван сгибательный рефлекс. При этом возбуждаются центры сгибателей и реципрочно тормозятся центры разгибателей. Во время опыта регистрируют постсинаптические потенциалы мотонейронов. Какой из ответов (ВПСП сгибателя или ТСП разгибателя) регистрируется позже?
- 13) При пресинаптическом торможении возникает деполяризация мембраны, а при постсинаптическом - гиперполяризация. Почему же эти противоположные реакции дают один и тот же тормозной эффект?
- 14) В эксперименте на животном вызывали два различных рефлекса. Затем животному ввели препарат, замедляющий высвобождение медиатора. Время обоих рефлексов удлинилось, но у первого значительно больше, чем у второго. В чем причина этого различия?

### **Контрольная работа. Общая физиология нервной системы**

#### **1. Простейшая рефлекторная дуга состоит из ...нейронов**

- 1) трех;
- 2) четырех;
- 3) двух.

#### **2. Двухнейронная рефлекторная дуга состоит из ...**

- 1) из контактного и афферентного;
- 2) из моторного и вставочного;
- 3) из афферентного и эфферентного.

#### **3. Простейшая рефлекторная дуга имеет в составе ... синапса**

- 1) три;
- 2) два;
- 3) один.

#### **4. Рефлекторная дуга, состоящая из четырех нейронов, включает ... вставочных нейронов**

- 1) четыре;
- 2) три;
- 3) два.

#### **5. Тело афферентного нейрона расположено**

- 1) в передних рогах спинного мозга;
- 2) в спинномозговых ганглиях;
- 3) в боковых рогах спинного мозга.

#### **6. Тело эфферентного (двигательного) нейрона расположено**

- 1) в спинномозговых ганглиях;
- 2) в боковых рогах спинного мозга;
- 3) в передних рогах спинного мозга.

**7. К чему приводит раздражение структур среднего мозга лягушки в опыте Сеченова?**

- 1) торможению спинальных реакций;
- 2) растормаживанию спинномозговых рефлексов;
- 3) усилению рефлексов спинного мозга.

**8. При усилении раздражения расширяется рецептивное поле рефлекса и в рефлекс вовлекается большее число центральных нейронов. Как называется это явление?**

- 1) временная суммация;
- 2) иррадиация;
- 3) пространственная суммация.

**9. Перекрытие синаптических полей, образуемых афферентными частями взаимодействующих рефлексов, приводит к...**

- 1) угнетению (окклюзии) рефлексов;
- 2) облегчению (суммации) рефлексов;
- 3) не влияет на взаимодействие рефлексов.

**10. Схождение многих афферентных путей к мотонейронам спинного мозга называется**

- 1) окклюзия;
- 2) конвергенция;
- 3) дивергенция
- 4) циркуляция.

**11. Как изменяется ионная проницаемость мембраны возбуждающего нервного окончания, если активируется контактирующий с ним тормозной нейрон?**

- 1) увеличивается проницаемость мембраны для ионов натрия
- 2) увеличивается проницаемость мембраны для ионов хлора
- 3) увеличивается проницаемость мембраны для ионов кальция

**12. Что происходит при пресинаптическом торможении возбуждающего нервного окончания?**

- 1) стойкая деполяризация нервного окончания и уменьшение выделения медиатора
- 2) снижение чувствительности постсинаптической мембраны к медиатору
- 3) нарушение синтеза медиатора

**13. Мотонейроны, иннервирующие скелетные мышцы,**

- 1) трансформируют высокий ритм возбуждения в более низкий
- 2) трансформируют низкий ритм возбуждения в более высокий
- 3) легко усваивают любой поступающий ритм возбуждения

**14. В какой части нейрона возникает потенциал действия?**

- 1) в мембране аксона
- 2) в нервном окончании
- 3) в аксонном холмике

**15. Как называется величина, до которой необходимо снизить мембранный потенциал нейрона, чтобы возник потенциал действия?**

- 1) равновесный потенциал
- 2) критический уровень деполяризации
- 3) положительный потенциал

**16. Приведите примеры тормозных нейронов**

- 1) нейроны вегетативных ганглиев и клетки Реншоу
- 2) нейроны базальных ганглиев и пирамидные нейроны
- 3) грушевидные нейроны Пуркинье и клетки Реншоу

**17. Как называются нейроны, которые воспринимают сигналы в рецепторах органов чувств и передают в ЦНС?**

- 1) афферентные
- 2) эфферентные
- 3) вегетативные

**18. Что лежит в основе работы синапса с электрическим механизмом передачи возбуждения?**

- 1) выделение возбуждающего медиатора и возникновение постсинаптического потенциала
- 2) выделение тормозного медиатора и развитие постсинаптического торможения
- 3) низкое сопротивление щелевого контакта и отсутствие шунтов

**19. Назовите примеры тормозных медиаторов:**

- 1) ГАМК, глицин
- 2) дофамин, вещество Р
- 3) серотонин, ацетилхолин

**20. Медиатором вставочных клеток Реншоу является**

- 1) ГАМК
- 2) глицин
- 3) ацетилхолин

**21. Может ли одно и то же вещество выполнять функции как тормозного, так и возбуждающего медиатора?**

- 1) может, например ГАМК и глицин
- 2) может, например ацетилхолин и катехоламины
- 3) не может

**22. Принцип, согласно которому нейрон во всех своих синаптических окончаниях выделяет один и тот же медиатор, сформулировал**

- 1) Сеченов
- 2) Шеррингтон
- 3) Дейл

**23. Почему одно и то же вещество может выступать в роли как возбуждающего, так и тормозного медиатора?**

- 1) в постсинаптической мембране могут быть разные рецепторы
- 2) из-за изменения химических свойств вещества
- 3) при секреции медиатора возникает возбуждающий постсинаптический потенциал, без секреции — тормозной

**24. К какому типу рефлексов относится сухожильный рефлекс, или рефлекс растяжения?**

- 1) центральному
- 2) полисинаптическому
- 3) моносинаптическому

**25. По биоэлектрической природе ВПСП - это**

- 1) локальный процесс реполяризации
- 2) локальный процесс гиперполяризации
- 3) локальный процесс деполяризации

**26. Скорость проведения возбуждения по безмиелиновым нервным волокнам составляет**

- 1) 3-5 м/сек
- 2) 30-50 м/сек
- 3) 30 – 120 м/сек
- 4) 10-30 м/сек
- 5) 0,5 – 3 м/сек

**27. По биоэлектрической природе ТПСР - это**

- 1) локальный процесс гиперполяризации, т.е. увеличивается выход ионов калия (или вход ионов хлора)
- 2) локальный процесс деполяризации, т.е. вход ионов натрия в клетку
- 3) локальный процесс реполяризации

**28. Рецептивное поле рефлекса - это**

- 1) совокупность нейронов, вовлеченных в определенный рефлекс
- 2) совокупность афферентных нейронов, вовлеченных в рефлекс
- 3) совокупность рецепторов, раздражение которых вызывает определенный рефлекс

**29. Доминанта - это**

- 1) образование в ЦНС центра повышенной возбудимости
- 2) появление в ЦНС нового нервного центра
- 3) образование в ЦНС центра пониженной возбудимости

**30. Для центральных нейронов характерна суммация**

- 1) полная и неполная
- 2) суммация потенциалов действия
- 3) пространственная и временная

**31. Самой возбудимой частью нейрона является**

- 1) сома
- 2) дендриты
- 3) аксон
- 4) аксональный холмик
- 5) аксональные терминалы

**32. Активное состояние нейрона или нервного центра после окончания действия раздражителя называется**

- 1) посттетанической потенциацией
- 2) усвоением ритма
- 3) следовым процессом
- 4) суммацией возбуждения

**Раздел 4. Физиология отделов ЦНС**

**Вопросы к семинарам**

- 1) Функциональная организация серого и белого вещества спинного мозга.
- 2) Сегменты и корешки спинного мозга, функции. Зоны иннервации.
- 3) Рефлекторная и проводниковая функции спинного мозга. Рефлексы спинного мозга.
- 4) Назовите важнейшие функции продолговатого мозга.
- 5) Назовите важнейшие функции варолиева моста.
- 6) В каких слоях коры больших полушарий заканчиваются специфические сенсорные пути? Их функциональное значение.
- 7) В каких слоях коры больших полушарий заканчиваются неспецифические сенсорные пути? Их функциональное значение.
- 8) Где в спинном мозге находятся мотонейроны? Их классификация и функции.
- 9) Где в спинном мозге находятся вторичные чувствительные нейроны? Их функции.
- 10) Где в спинном мозге находятся вегетативные нейроны? Их функции.
- 11) Где в спинном мозге расположены центры, контролирующие работу мышц верхних и нижних конечностей?
- 12) Назовите функциональные зоны мозжечка. За что отвечает археоцеребеллум?
- 13) За какие двигательные функции отвечают палео- и неоцеребеллум?
- 14) Что такое атаксия? Как она проявляется? О чем свидетельствует?
- 15) Как связан мозжечок со спинным мозгом? Какую информацию получает мозжечок от спинного мозга?
- 16) Где располагаются основные ассоциативные зоны коры БП, и каковы их функции?
- 17) Что такое позно-тонические рефлексы? С каких рецепторов они возникают и как проявляются?
- 18) Как ретикулярная формация регулирует функциональное состояние коры больших полушарий?
- 19) Какое влияние ретикулярная формация оказывает на спинной мозг?
- 20) Какие рефлексы замыкаются на уровне среднего мозга?
- 21) Какие рефлексы замыкаются на уровне заднего мозга?
- 22) Какую роль в регуляции двигательных функций играют вестибулярные ядра?

- 23) Какую роль в регуляции двигательных функций играют красные ядра?
- 24) Перечислите основные функции гипоталамической области мозга.
- 25) Что такое первичные и вторичные сенсорные зоны коры БП?
- 26) В чем причины экспериментального феномена «децеребрационная ригидность»?
- 27) Что такое пирамидная двигательная система мозга?
- 28) Где находится двигательная кора? Назовите ее функции.
- 29) Назовите функции слоев коры больших полушарий.
- 30) Базальные ганглии переднего мозга, их функции.
- 31) Какие медиаторы обеспечивают работу базальных ядер?
- 32) Что такое статические рефлексы? Где они замыкаются, как проявляются?
- 33) Что такое статокINETические рефлексы? Где они замыкаются, как проявляются?
- 34) Что такое саккады? Центры их регуляции?
- 35) Что такое нистагм? Как проявляется и регулируется?
- 36) Назовите функции задних и передних корешков спинного мозга.
- 37) Какое влияние на ядра мозжечка оказывает кора мозжечка? Почему?
- 38) Какие функции контролируют круги Пейпеца лимбической системы мозга?

### **Практические работы для выполнения группой студентов.**

(работа в группах по 3-4 человека)

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2007, 2018.

Тема № 13, 14.

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

Работа № 1. Коленный рефлекс.

Работа № 2. Ахиллов рефлекс.

Работа № 3. Бицепс-рефлекс.

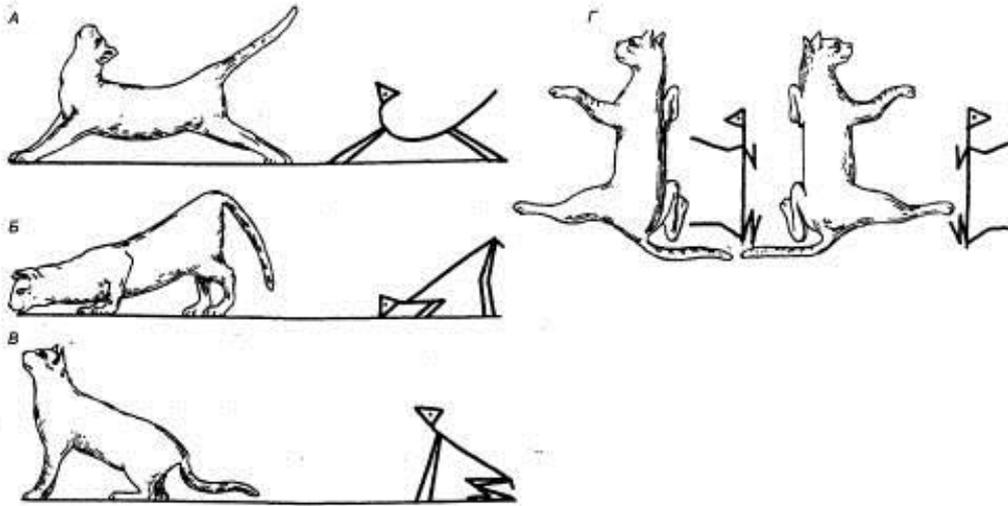
Работа № 4. Изучение статических и статокINETических рефлексов на интактной лягушке.

Работа № 5. Изучение статических и статокINETических рефлексов на крысе.

Работа № 6. Оценка статической и динамической координации человека с помощью пробы Ромберга и пальценосовой пробы.

### **Ситуационные задачи по теме «Физиология отделов ЦНС»**

- 1) У больного полный разрыв спинного мозга между грудным и поясничным отделом. Будут ли у него наблюдаться расстройства акта дефекации и мочеиспускания, и если да, то в чем они проявятся в разные сроки после травмы?
- 2) Каким образом нисходящие влияния из ЦНС могут изменять двигательную активность, не воздействуя на мотонейроны спинного мозга?
- 3) У животного произведены последовательно две полные перерезки спинного мозга под продолговатым - на уровне С-2 и С-4 сегментов. Как изменится величина АД после первой и второй перерезок?
- 4) У человека, пострадавшего в автомобильной аварии, произошел разрыв спинного мозга, в результате чего оказались парализованными нижние конечности? На каком уровне произошел разрыв спинного мозга?
- 5) На каком уровне необходимо произвести перерезку ствола мозга, чтобы получить изменения тонуса мышц, изображенные на рисунке под буквой А? Как называется это явление?



- 6)
- 7) Что произойдет с кошкой, находящейся в состоянии децеребрационной ригидности после перерезки ствола мозга ниже красного ядра, если перерезать у нее теперь и задние корешки спинного мозга?
- 8) От конькобежца при беге на повороте дорожки стадиона требуется особо четкая работа ног. Имеет ли в этой ситуации значение, в каком положении находится голова спортсмена?
- 9) Как изменится тонус передних и задних конечностей у бульбарного животного при запрокидывании его головы назад?
- 10) Как изменится тонус мышц передних и задних конечностей бульбарного животного при наклоне его головы вперед?
- 11) У собаки два месяца тому назад удален мозжечок. Какие симптомы нарушения двигательной функции Вы можете обнаружить у этого животного?
- 12) У человека после огнестрельного ранения в область ягодицы на голени развилась незаживающая язва. Чем можно объяснить ее появление?
- 13) У животного разрушена ретикулярная формация ствола мозга. Может ли в этих условиях проявиться феномен Сеченовского торможения?
- 14) При раздражении коры мозга собака совершает движения передними лапами. Какая область мозга, по Вашему мнению, подвергается раздражению?
- 15) Животному введена большая доза аминазина, который блокирует восходящую активирующую систему ретикулярной формации мозгового ствола. Как при этом меняется поведение животного и почему?
- 16) Известно, что во время наркотического сна при операции наркотизатор постоянно следит за реакцией зрачков больного на свет. Для какой цели он это делает и с чем может быть связано отсутствие этой реакции?
- 17) Почему при охлаждении мозга можно продлить продолжительность периода клинической смерти?
- 18) Сохраняются ли у животного какие-либо рефлексы, кроме спинномозговых, после перерезки спинного мозга под продолговатым? Дыхание поддерживается искусственно.
- 19) У двух больных произошло кровоизлияние в мозг - одного из них в кору головного мозга. У другого - в продолговатый мозг. У какого больного прогноз более неблагоприятный?
- 20) В эксперименте на собаке область вентромедиального ядра гипоталамуса нагрели до  $50^{\circ}\text{C}$ , затем животное содержали в обычных условиях. Как изменился внешний вид собаки через некоторое время?
- 21) При выключении коры больших полушарий человек теряет сознание. Возможен ли такой эффект при абсолютно неповрежденной коре и нормальном ее кровоснабжении?
- 22) У больного обнаружены нарушения деятельности ЖКТ. Врач в поликлинике направил его для лечения не терапевтическую, а в неврологическую клинику. Чем могло быть продиктовано такое решение?

**Контрольная работа. Физиология отделов ЦНС**

**1. Какие области мозжечка имеют выход на нейроны коры больших полушарий?**

- a) червячная медиальная
- b) промежуточные
- c) латеральные, включающие большую часть полушарий

**2. Какие структуры базальных ядер оказывают непосредственное влияние на двигательные центры ствола мозга?**

- a) полосатое тело
- b) бледный шар
- c) миндалины
- d) скорлупа

**3. Ядра мозжечка оказывают на ствольные двигательные центры влияние...**

- a) возбуждающее
- b) тормозное
- c) и тормозное, и возбуждающее

**4. Эфферентные выходы к другим отделам ЦНС начинаются из ...слоя коры больших полушарий**

- a) 1 и 2-го
- b) 2 и 3-го
- c) 5 и 6-го
- d) 4 и 5-го

**5. Коленный рефлекс относится к одной из групп рефлексов спинного мозга. Назовите эту группу рефлексов.**

- a) ритмические
- b) сгибательно-разгибательные
- c) собственные разгибательные рефлексы
- d) собственные сгибательные рефлексы

**6. Назовите ту часть тела, на долю которой приходится наибольшая площадь поверхности двигательной коры.**

- a) туловище
- b) шея
- c) пальцы кисти руки
- d) лицо
- e) нога

**7. Центры, управляющие работой скелетной мускулатуры верхних конечностей находятся**

- a) с I по IV сегменты шейного отдела спинного мозга
- b) с III по V сегменты грудного отдела спинного мозга
- c) в стволе головного мозга
- d) с V шейного по II грудной сегменты спинного мозга

**8. Децеребрационная ригидность возникает при перерезке мозга на уровне**

- a) между продолговатым мозгом и мостом
- b) между продолговатым и спинным мозгом
- c) между верхними и нижними буграми четверохолмия
- d) между промежуточным и средним мозгом

**9. Центры, обеспечивающие движение глаз, находятся**

- a) в коре больших полушарий
- b) в базальных ядрах
- c) в таламусах
- d) в гипоталамусе

e) в среднем мозге

**10. Периоды быстрого сна сопровождаются:**

- a) быстрыми движениями глазных яблок
- b) снохождением
- c) медленным движением глазных яблок
- d) сноговорением

**11. Первичным центром обработки информации о равновесии является:**

- a) слуховая улитка
- b) вестибулярный аппарат
- c) мозжечок
- d) таламус

**12. Сигналы от рецепторов кожи и внутренних органов проецируются в:**

- a) соматосенсорную зону в теменной доле
- b) ассоциативную зону лобной доли
- c) двигательную зону лобной доли
- d) в лимбическую долю

**50. Мозговая структура, ответственная за агрессивное поведение и реакцию страха, называется:**

- a) миндалина
- b) гипоталамусом
- c) хвостатым телом
- d) гиппокамп

**14. Центр коленного рефлекса находится:**

- a) в 10-12 грудных сегментах спинного мозга.
- b) во 2-4 поясничных сегментах спинного мозга.
- c) в 1-2 крестцовых сегментах спинного мозга.
- d) в продолговатом мозге.
- e) в среднем мозге.

**15. При нарушении связи между красным ядром среднего мозга и вестибулярными ядрами продолговатого мозга мышечный тонус**

- a) практически не изменится.
- b) исчезнет.
- c) значительно снизится.
- d) разгибателей станет выше сгибателей (децеребрационная ригидность).
- e) сгибателей станет выше тонуса разгибателей.

**16. Двигательная кора находится в:**

- a) затылочной области (17 поле).
- b) височной области (41 поле).
- c) преимущественно в задней центральной извилине (поля 1,2,3).
- d) преимущественно в передней центральной извилине (поле 4).
- e) преимущественно в основании больших полушарий.

**17. При поражении базальных ядер наиболее характерно:**

- a) резкое нарушение чувствительности кожи
- b) страх
- c) гипо- и гиперкинезы, гипертонус.
- d) потеря сознания
- e) нарушение речи

**18. Функцией пирамидной системы, в отличие от экстрапирамидной системы, является регуляция**

- a) произвольных движений и целенаправленных двигательных программ, тонких движений пальцев рук.

- b) *непроизвольная регуляция тонуса мышц и позы.*
- c) *регуляция ритма и пластичности движений.*
- d) *выполнение заученных движений (ходьба и др.).*
- e) *сохранение устойчивости в позе Ромберга.*

**19. Животное не может проснуться при перерезке мозга на уровне**

- a) *между продолговатым мозгом и мостом*
- b) *между продолговатым мозгом и спинным мозгом*
- c) *между верхними и нижними буграми четверохолмия*
- d) *между промежуточным и средним мозгом*

**20. Потеря температурной и болевой чувствительности нижних конечностей происходит при повреждении**

- a) *тонкого пучка*
- b) *клиновидного пучка*
- c) *заднего спинно-мозжечкового пути*
- d) *бокового спиноталамического пути*

**Вопросы для самостоятельной письменной работы по теме Физиология отделов ЦНС**

- 1) Рефлекторная функция заднего мозга, роль ядер черепно-мозговых нервов в её реализации.
- 2) Морфофункциональная характеристика гипоталамической области мозга.
- 3) Роль вестибулярных ядер и красного ядра в регуляции двигательных функций и тонуса мышц. Причины экспериментального феномена «децеребрационная ригидность».
- 4) Колончатая организация коры БП, функциональная характеристика колонок.
- 5) Морфофункциональная организация коры БП, функции ее слоев.
- 6) Сгибательные и разгибательные рефлексы спинного мозга. Механизм реципрокного взаимодействия.
- 7) Функции задних и передних корешков спинного мозга.
- 8) Структурно-функциональная организация лимбической системы мозга.
- 9) Таламус, функциональная характеристика ядер таламуса.
- 10) Позные шейные рефлексы и ритмические рефлексы спинного мозга
- 11) Регуляции двигательных функций и тонуса мышц. Причины экспериментального феномена «децеребрационная ригидность».
- 12) Функции неспецифических ядер таламуса.
- 13) Функциональные особенности нейронов ретикулярной формации. Функции ретикулярной формации головного мозга.
- 14) Межнейрональные связи в коре мозжечка. Функциональные связи мозжечка с другими отделами ЦНС.
- 15) Базальные ганглии переднего мозга, их функциональная характеристика, участие БГ совместно с корой БП в регуляции движений.
- 16) Статические и статокINETические рефлексы, их характеристика.
- 17) Морфофункциональная характеристика ретикулярной формации мозга.
- 18) Что такое пирамидная двигательная система мозга. Двигательная кора, ее локализация и функции. Рефлекторная функция среднего мозга. Функции красного ядра.
- 19) Что такое первичные и вторичные сенсорные зоны коры БП? Классификация и характеристика рефлексов спинного мозга. Рефлекторная регуляция тонуса скелетных мышц.
- 20) Роль ретикулярной формации в регуляции функционального состояния коры БП и других отделов мозга.
- 21) Нейроны спинного мозга, их классификация и функции.
- 22) Функциональные зоны мозжечка, их характеристика. Симптомы поражения мозжечка.

**8 семестр**

**Раздел 5. Физиология вегетативной нервной системы**

**Вопросы для обсуждения на семинарских занятиях:**

1. Структурно-функциональная характеристика вегетативной нервной системы (в сравнении с соматической нервной системой). Вегетативные ганглии.
2. Характеристика симпатического отдела вегетативной нервной системы, строение симпатической рефлекторной дуги. Медиаторы симпатической нервной системы.
3. Регуляторные эффекты симпатической нервной системы.
4. Характеристика парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, строение парасимпатической рефлекторной дуги. Медиаторы парасимпатической нервной системы.
5. Регуляторные эффекты парасимпатической нервной системы.
6. Метасимпатическая нервная система, ее роль в регуляции функций внутренних органов.
7. Высшие центры регуляции вегетативных функций.

#### **Дополнительные задания:**

#### **Тестовые задания для экспресс-опроса:**

1. Центры симпатической нервной системы находятся в:

- а) Боковых рогах спинного мозга
- б) Передних рогах спинного мозга
- в) Стволе мозга

2. Центры парасимпатической нервной системы находятся в:

- а) Передних рогах спинного мозга
- б) Стволе мозга
- в) Боковых рогах спинного мозга

3. Основным медиатором симпатической нервной системы является:

- а) Серотонин
- б) Адреналин
- в) Норадреналин

4. Координацию работы всех отделов вегетативной нервной системы осуществляют:

- а) Гипоталамус +
- б) Спинной мозг
- в) Кора больших полушарий

5. Последовательность отделов вегетативной нервной системы: 1 – Вегетативные ядра в спинном и головном мозге; 2 – Вегетативные узлы (ганглии); 3 – Постганглионарные волокна; 4 – Преганглионарные волокна:

- а) 2, 4, 3, 1
- б) 3, 2, 1, 4
- в) 1, 4, 2, 3

6. Ядра парасимпатической нервной системы входят в состав следующих черепно – мозговых нервов:

- а) Глазодвигательного
- б) Тройничного
- в) Блуждающего

7. Сплетение, которое окружает конец брюшной аорты, иннервирует прямую кишку, мочевого пузыря, половые органы:

- а) Нижнебрыжеечное
- б) Чревное

в) Подчревное

8. Между надпочечниками расположено:

- а) Чревное сплетение
- б) Печеночное сплетение
- в) Диафрагмальное сплетение

9. Как называются нервные сплетения, которые расположены вокруг сосудов:

- а) Интрамуральные
- б) Экстрамуральные
- в) Экстраорганные

10. Тазовые внутренностные нервы – это именно такие волокна парасимпатической нервной системы:

- а) Постганглионарные
- б) Преганглионарные
- в) нет верного ответа

11. Укажите анатомические структуры, относящиеся к центральному отделу вегетативной нервной системы:

- а) Верхнее слюноотделительное ядро
- б) *Nuclei parasympathici sacrales*
- в) *Nucleus accessorius*
- г) все варианты верны
- д) нет верного ответа

12. Укажите внутренние органы, иннервируемые из *nucleus dorsalis nervi vagi*:

- а) Поперечная ободочная кишка
- б) Пищевод
- в) Сигмовидная кишка
- г) все варианты верны
- д) нет верного ответа

13. Укажите предпозвоночные вегетативные узлы:

- а) Шейно-грудной ганглий
- б) Аортиторенальный ганглий
- в) Ганглий брыжеечный верхний

14. Укажите анатомические структуры, иннервируемые из подчелюстного ганглия:

- а) Подъязычная слюнная железа
- б) Подчелюстная слюнная железа
- в) Язык

15. Укажите анатомические структуры, через которые проходят нервные импульсы от парасимпатических ядер спинного мозга до прямой кишки:

- а) *Plexus pelvinus*
- б) Поясничное сплетение
- в) Поясничные внутренностные нервы

16. Укажите ядра головного отдела парасимпатической нервной системы:

- а) Ядро добавочного нерва

- б) Дорсальное ядро блуждающего нерва
- в) нет верного ответа

17. Укажите ветви, которые отходят от узлов симпатического ствола:

- а) *Rami communicantes grisei*
- б) *Nervi splanchnici*
- в) *Rami interganglionares*
- г) все варианты верны
- д) нет верного ответа

18. Укажите ветви, отходящие от *ganglion cervicothoracicum*:

- а) *Rami communicantes grisei*
- б) *Nervus cardiacus cervicalis medius*
- в) *Rami communicantes albi, Nervus vertebralis*

19. Укажите парасимпатические узлы на голове:

- а) *Ganglion pterygopalatinum*
- б) *Ganglion ciliare*
- в) *Ganglion stellatum*
- г) все варианты верны
- д) нет верного ответа

20. Укажите анатомические структуры, иннервируемые из ресничного узла:

- а) Сфинктер зрачка
- б) Мышца-расширитель зрачка
- в) Цилиарная мышца

21. Укажите анатомические структуры, относящиеся к периферическому отделу вегетативной нервной системы:

- а) Правостебральные симпатические ганглии
- б) Вегетативные ганглии
- в) Внутримышечное сплетение
- г) все варианты верны
- д) нет верного ответа

22. Укажите анатомические образования, входящие в состав солнечного сплетения:

- а) Подвздошно-подчревный нерв
- б) Блуждающий нерв
- в) Аортиторенальный ганглий
- г) все варианты верны
- д) нет верного ответа

Найдите три ошибки в приведённом тексте «Вегетативная нервная система». Укажите номера предложений, в которых допущены ошибки, исправьте их.

- (1) Вегетативная нервная система — это часть нервной системы, которая иннервирует внутренние органы и кровеносные сосуды.
- (2) Вегетативная нервная система делится на симпатическую и парасимпатическую части.
- (3) Симпатическая часть вегетативной нервной системы учащает ритм сердечных сокращений, повышает тонус скелетных мышц, сужает зрачок.
- (4) Её действие можно охарактеризовать выражением «реакции бей-беги».
- (5) Парасимпатическая часть вегетативной нервной системы замедляет ритм сердечных

сокращений, суживает зрачок, ослабляет моторику желудочно-кишечного тракта. (6) Она активизируется в моменты отдыха, расслабленности. (7) Имеются органы, которые иннервируются только симпатической частью вегетативной нервной системы, — потовые железы, гладкая мускулатура кожи, надпочечники и лёгкие.

### *Раздел 6. Эндокринная регуляция функций*

#### **Вопросы для обсуждения на семинарских занятиях:**

1. Понятие о гуморальной регуляции функций. Роль метаболитов, тканевых гормонов и истинных гормонов. Гормоны, принципы их классификации и свойства.
2. Система гормональной регуляции функций, её основные звенья.
3. Механизмы регуляции синтеза гормонов эндокринными железами: нервная, гипоталамическая (нейроэндокринная), эндокринная и неэндокринная гуморальная регуляция.
4. Гипоталамо-гипофизарная система и её роль в организме. Роль нейrogормонов гипоталамуса в регуляции функций гипофиза. Рилизинг-факторы и статины.
5. Гормоны задней доли гипофиза, их эффекты, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
6. Гормоны передней доли гипофиза, их эффекты, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
7. Гормоны щитовидной железы, их роль в организме, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
8. Околощитовидные железы. Роль гормонов щитовидной и околощитовидной желез в регуляции уровня кальция в крови.
9. Внутренняя секреция мозгового вещества надпочечников. Роль катехоламинов в организме, регуляция секреции. Признаки избытка и недостатка.
10. Внутренняя секреция коркового вещества надпочечников. Роль различных кортикостероидов в организме, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
11. Эндокринный аппарат поджелудочной железы. Роль её гормонов в организме, регуляция секреции, признаки избытка и недостатка.
12. Половые железы, расположение и строение. Внутренняя секреция половых желез. Роль мужских и женских половых гормонов в организме. Регуляция секреции.
13. Эпифиз и его гормоны. Роль в организме.
14. Вилочковая железа, расположение и строение. Роль в организме гормонов вилочковой железы.
15. Взаимодействие желез внутренней секреции. Эндокринный гомеостаз.

#### **Ситуационные задачи:**

1. Исследователи обнаружили, что воздействие гормоном вызвало резкое увеличение содержания циклического аденозинмонофосфата (цАМФ) в органе-мишени. Какое заключение можно было бы сделать о химической природе этого гормона?
2. При заболевании, именуемом тестикулярной феминизацией, женский облик сочетается с наличием семенников и мужского набора половых хромосом. Как могло возникнуть такое заболевание?
3. На 19-е сутки развития эмбрион кролика был кастрирован. Какого типа будет половой аппарат у родившегося крольчонка, независимо от его генетического пола?
4. Как повлияет кастрация на окраску пера самки к самцам воробья, селезня, утки?
5. Старые куры иногда после линьки приобретают петушиное оперение. Как это объяснить?
6. У куриц описано как бы самопроизвольное превращение пола: у нее не только развивается петушиное оперение, появляются шпоры, но и вырастает гребень, курица начинает петухом. Чем обусловлено такое явление?

7. Пересадка яичника кастрированному самцу морской свинки вызывает у него больший рост молочных желез, чем в случае пересадки яичника кастрированной самке. Чем объяснить такую повышенную реакцию кастрированного самца?
8. Как повлияет на сперматогенную функцию семенника крысы фиксация его в полости тела?
9. Кровь артерии, вступающей в семенник барана, имеет температуру, равную 33°C; в аорте же температура крови равна 38°C. Какой механизм способствует падению температуры в сперматической артерии?
10. В какой моче содержится больше женского полового гормона - в моче жеребца или кобылы?
11. В сперматической вене концентрация эстрадиола намного выше, чем в периферической венозной крови. Какое заключение было сделано на основании этого факта?
12. В одном из опытов, начиная с 21-го дня жизни, самки мыши содержались вместе с самцами, в другом - самки были без самца. В каком эксперименте у мышей раньше наступил первый эструс?
13. Первого сентября овца пришла в охоту и овулировала. 6 сентября у нее были удалены желтые тела. Когда наступит следующая овуляция, если половой цикл овцы в среднем равен 17 суткам?
14. У коровы в яичниках были персистирующие желтые тела. Отразится ли это на ее половом цикле?
15. У самок белых крыс половой цикл очень короткий: овуляция происходит каждый 4-й или 5-й день. Что способствует такой краткости цикла?
16. Взрослая самка крысы была спарена с вазэктомированным самцом. Повлияет ли такое спаривание на половой цикл?
17. Крольчиха в состоянии эструса была искусственно осеменена, однако осеменение не привело к беременности. Искусственное же осеменение овцы, находящейся в эструсе, как правило, ведет к суягности. Чем объясняется различие в эффективности искусственного осеменения у крольчихи и овцы?
18. Может ли гонадотропин вызвать увеличение матки и эструс у кастрированной самки мыши, у гипофизэктомированной?
19. Моча женщины, будучи инъецирована под кожу самцу озерной лягушки, вызывала через 2-3 часа выход сперматозоидов в клоаку. Какое заключение о состоянии женщины можно сделать?
20. Крольчихе в состоянии эструса был интравенозно введен гонадотропин в дозе, вызывающей овуляцию. Может ли эта крольчиха забеременеть, если одновременно с инъекцией гонадотропина она будет искусственно осеменена?

### **Контрольная работа. Эндокринная регуляция функций**

1. Тиреотропный гормон вырабатывается:
  1. Передней долей гипоталамуса.
  2. задней долей гипофиза.
  3. Задней долей гипоталамуса.
  4. Передней долей гипофиза.
  5. Надпочечниками.
2. Тироксин оказывает влияние на:
  1. Обмен кальция.
  2. Обмен фосфора.
  3. Уровень сахара в крови.
  4. Жировой обмен.
  5. Белковый обмен, рост, теплопродукцию.
3. Какая железа вырабатывает гормон, влияющий на обмен кальция и фосфора?
  1. Щитовидная железа.

2. Надпочечники.
3. Вилочковая железа.
4. Паращитовидная железа.
5. Гипофиз.
4. Какие из перечисленных гормонов обладают противовоспалительным действием?
  1. Адреналин.
  2. Минералокортикоиды.
  3. Глюкокортикоиды.
  4. Глюкагон.
  5. Тироксин.
5. Какие из перечисленных гормонов способствуют гликогенолизу?
  1. Тироксин.
  2. Инсулин.
  3. Половые гормоны.
  4. Адреналин.
  5. Глюкагон.
6. Какие гормоны вырабатываются мозговым веществом надпочечников?
  1. Адреналин, норадреналин.
  2. Глюкокортикоиды, минералокортикоиды.
  3. Адреналин, андрогенные гормоны.
  4. Норадреналин, глюкокортикоиды.
  5. Вазопрессин, тироксин.
7. Какие процессы будут наблюдаться в организме при введении адреналина?
  1. Гликогенолиз, гипергликемия, переход гликогена в глюкозу.
  2. Гликогенез, гипергликемия, переход глюкозы в гликоген.
  3. Гликогенез, переход гликогена в глюкозу.
  4. Гликогенолиз, гипогликемия, переход глюкозы в гликоген.
  5. Гликогенолиз, гипогликемия.
8. Какие из гормонов оказывают влияние на обмен натрия в организме за счет увеличения реабсорбции его канальцами почек?
  1. Глюкокортикоиды.
  2. Минералокортикоиды.
  3. Паратгормон.
  4. Андрогены.
  5. Адреналин.
9. Какие гормоны, оказывающие влияние на углеводный обмен, вырабатываются поджелудочной железой?
  1. Адреналин, тироксин.
  2. Инсулин, глюкагон.
  3. Инсулин, калликреин.
  4. Инсулин, тироксин.
  5. Вазопрессин, норадреналин.
10. Какие процессы будут наблюдаться в организме при введении инсулина?
  1. Гликогенолиз, гипергликемия, переход гликогена в глюкозу.
  2. Гликогенез, гипергликемия, переход гликогена в глюкозу.
  3. Гликогенолиз, гипогликемия, переход глюкозы в гликоген.
  4. Гликогенез, гипогликемия, переход глюкозы в гликоген.
  5. Гипергликемия.

### **Вопросы для обсуждения на семинарских занятиях:**

- 1) Внутренняя среда организма, ее компоненты и значение.
- 2) Понятие о системе крови и ее компонентах.
- 3) Состав и физиологические константы крови (количество крови, осмотическое давление, вязкость, онкотическое давление, рН).
- 4) Плазма крови, ее состав. Белки плазмы. Функции плазмы крови.
- 5) Физиология эритроцитов.
- 6) Гемоглобин, нормальное содержание в крови человека. Общие представления о химическом строении и функциях гемоглобина. Соединения гемоглобина.
- 7) Понятие о гемостазе и системе регуляции агрегатного состояния крови (РАСК).
- 8) Физиология тромбоцитов.
- 9) Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз.
- 10) Коагуляционный гемостаз с участием плазменных факторов свертывания, его фазы.
- 11) Противосвертывающие механизмы. Регуляция свертывания крови.
- 12) Понятие об иммунитете. Виды иммунитета. Понятие об антигенах.
- 13) Иммунная система организма, ее основные компоненты, их роль.
- 14) Лейкоциты, их общие свойства и функции. Лейкоцитарная формула. Функции разных видов лейкоцитов.
- 15) Неспецифические механизмы иммунитета (гуморальные и клеточные).
- 16) Специфический иммунитет, его клеточные и гуморальные механизмы.
- 17) Группы крови человека. Физиологические основы переливания крови.
- 18) Понятие о резус-факторе и причинах резус-конфликта.
- 19) Понятие о кроветворении. Органы кроветворения человека. Факторы, влияющие на кроветворение.

### **Практические работы для выполнения группой студентов.**

(работа в группах по 3-4 человека)

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2018. Тема 24, 25

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

#### **Физиология системы крови**

Работа № 1. Определение СОЭ человека.

Работа № 2. Определение осмотической резистентности эритроцитов человека

Работа № 3. Определение количества эритроцитов в цельной крови.

Работа № 4. Определение количества гемоглобина по способу Сали.

Работа № 5. Расчет цветового показателя крови.

Работа № 6. Подсчет количества лейкоцитов в крови человека.

Работа № 7. Определение групп крови человека.

#### Ситуационные задачи:

1. У молодой здоровой женщины обнаружен гематокрит, равный 55%. Нормально ли такое значение? В чем может быть причина и как ее корректировать?
2. В больницу поступила женщина с серьезной кровопотерей из-за травмы. У нее была IV группа крови R(-). В наличии имелась кровь IV группы, но R(+). Врач рискнул сделать переливание, но женщина скончалась при наличии признаков геагглютинации. В чем ошибка врача и причина такого исхода? Мог бы в подобной ситуации быть иной результат?

3. В пробирки, содержащие различные растворы, добавлено по капле крови. Что произойдет с эритроцитами (гемолиз, сморщивание, набухание или останутся без изменений) в следующих растворах: 1) NaCl 0,3 %; 2) NaCl 0,9 %; 3) глюкоза 5,5 % (изотонична крови); 4) глюкоза 0,9 %; 5) NaCl 30 %; 6) белки 8 %; 7) раствор Рингера + 8 % белка?
4. Для переливания плазмы в лаборатории имеется только плазма крови доноров IV и III групп. Можно ли эту плазму переливать людям с другими группами крови? Ответ обоснуйте.
5. Человек торопился в поликлинику, чтобы сдать кровь. Когда были получены результаты, оказалось, что у него эритроцитоз и лейкоцитоз. Какое решение должен принять врач? Почему?

### **Контрольная работа. Физиология системы крови**

1. Изотонический раствор NaCl имеет концентрацию:
  1. 0,87%
  2. 1%
  3. 0,6%
  4. 2%
  5. 3,8%
  6. 5%
2. Сыворотка крови отличается от плазмы:
  1. Присутствием фибриногена.
  2. Отсутствием фибриногена.
  3. Отсутствием альфа1-глобулина.
  4. Присутствием бета-глобулина.
  5. Отсутствием альбуминов.
3. Что произойдет с эритроцитами человека, если их поместить в 2% раствор хлористого натрия?
  1. объем эритроцитов не изменится
  2. объем эритроцитов уменьшится
  3. объем эритроцитов увеличится
4. Какие группы не дадут реакцию агглютинации с сывороткой B(III) $\alpha$  группы?
  1. O(I) $\alpha\beta$  и A(II) $\beta$  группы
  2. O(I) $\alpha\beta$  и AB(IV)0 группы
  3. O(I) $\alpha\beta$  и B(III) $\alpha$  группы
5. Что представляет собой тромбоцит?
  1. клетку.
  2. продукт отторжения части протоплазмы клетки.
  3. совокупность клеток
6. Кровь выполняет ряд функций, кроме:
  1. Защитной.
  2. Транспортной.
  3. Дыхательной.
  4. Гуморальной.
  5. Рефлекторной.
7. Содержание гемоглобина в крови в норме?
  1. 120-150 г/л.
  2. 110-130 г/л.
  3. 14.0-16.5 г/л.
  4. 100-120 г/л.
  5. 180-200 г/л.
  6. 21.7-42.4 г.л.
8. Преимущественно, в какой форме переносится двуокись углерода кровью?

1. В виде кислых солей угольной кислоты.
  2. В растворенном состоянии.
  3. В виде карбгемоглобина.
  4. В виде карбангидразы.
  5. В виде карбоксигемоглобина.
9. В норме в крови содержатся следующие соединения гемоглобина (несколько вариантов):
1. Дезоксигемоглобин,
  2. Метгемоглобин.
  3. Карбоксигемоглобин,
  4. Оксигемоглобин.
  5. Оксигемоглобин
  6. Карбгемоглобин.
  7. Метгемоглобин
10. Каково нормальное содержание гемоглобина в крови человека?
1. 100-110 г/л.
  2. 120-150 г/л.
  3. 160-170 г/л.
  4. 190-200 г/л.
11. Какая форма гемоглобина не должна содержаться в нормальных условиях в крови?
1. Карбоксигемоглобин.
  2. Оксигемоглобин.
  3. Карбогемоглобин.
  4. Восстановленный гемоглобин.
12. В норме у человека тромбоцитов в 1 мкл крови:
1. 20-50 тыс.
  2. 50-100 тыс.
  3. 100-120 тыс.
  4. 120-180 тыс.
  5. 180-320 тыс.
13. Какие группы крови дают агглютинацию со стандартными сыворотками 2 и 3 групп?
1. 1 группа.
  2. 4 и 3 группы.
  3. 3 группа.
  4. 4 группа.
  5. 2 группа.
14. Какие группы крови дают агглютинацию со стандартной сывороткой 2 группы?
1. 3 и 4 группы.
  2. 2 группа.
  3. 4 группа.
  4. 3 группа.
  5. 1 группа.
15. Резус-конфликт может наблюдаться при:
1. Однократном переливании Rh(+) крови Rh(+) реципиенту.
  2. Однократном переливании Rh(-) крови Rh(+) реципиенту.
  3. При беременности: Rh(+) мать и Rh(-) ребенок.
  4. При беременности: Rh(-) отец и Rh(+) мать.
  5. При беременности: Rh(-) мать и Rh(+) ребенок.
16. Какое количество тромбоцитов содержится в норме в крови человека?

1.  $200-400 \times 10^9 / \text{л}$
  2.  $6-8 \times 10^9 / \text{л}$
  3.  $20-40 \times 10^9 / \text{л}$
17. Где образуются кровяные пластинки?
1. в красном костном мозге
  2. в красном костном мозге
  3. в селезенке

## **Раздел 8. Физиология системы кровообращения**

### **Вопросы для обсуждения на семинарских занятиях:**

1. Общий план строения и значение системы кровообращения. Круги кровообращения. Артериальное и венозное русло, их особенности.
2. Функции сердца и его отделов.
3. Сердечный цикл, его фазы. Изменение давления в камерах сердца и работа клапанного аппарата в разные фазы сердечного цикла.
4. Особенности макро- и микроструктуры миокарда. Физиологические свойства сократительного миокарда, их характеристика.
5. Потенциал действия рабочего миокарда, его фазы и ионные механизмы.
6. Проводящая система и автоматия сердца. Понятие о водителе ритма сердца и градиенте автоматии.
7. Потенциал действия истинных пейсмекеров сердца, их фазы, ионные механизмы. Ионная природа автоматии.
8. Основные показатели деятельности сердца: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолический объем сердца (СО), минутный объем кровообращения (МОК). Их особенности в покое и при нагрузке.
9. Понятие об электрокардиограмме и электрокардиографии. Зубцы и интервалы ЭКГ.
10. Регуляция сердечной деятельности и её механизмы. Нервная регуляция сердца (симпатические и парасимпатические нервы). Роль гипоталамуса и коры больших полушарий.
11. Рефлекторная регуляция сердца.
12. Гуморальная регуляция сердечной деятельности.
13. Функциональная структура сосудистого русла.
14. Основные показатели гемодинамики, их характеристика.
15. Артериальное давление, его виды и значения. Факторы, влияющие на уровень артериального давления. Способы измерения артериального давления.
16. Тонус сосудов, механизмы его регуляции (миогенные, нервные и гуморальные). Характеристика миогенных механизмов.
17. Кровообращение в венах, факторы, обеспечивающие движение крови по венам к сердцу.
18. Нервная регуляция тонуса сосудов (симпатическая и парасимпатическая). Сосудодвигательный центр спинного мозга.
19. Важнейшие рефлексогенные зоны системы кровообращения.
20. Структурно-функциональная организация гемодинамического центра.
21. Механизмы краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной регуляции артериального давления и МОК.

### **Ситуационные задачи:**

1. У каких хордовых животных сердце лишено клапанов и гонит кровь в переменном направлении?
2. Назовите позвоночных животных, у которых кровеносная система незамкнутая и имеется несколько сердец, причем одно из них гонит кровь в органы дыхания, другие размещены в венозной системе, способствуя продвижению венозной крови?

3. Почему, несмотря на прерывистую работу сердца, ток крови в артериях оказывается непрерывным?
4. В каких артериальных капиллярах кровь почти не отдает кислорода?
5. Какое значение имеет то, что у мыши плотность расположения капилляров выше, чем у слона?
6. У кого сердце сокращается чаще - у мыши или слона, у младенца или взрослого человека?
7. Почему при резко выраженной тахикардии систолический объем крови падает?
8. Человек сменил горизонтальное положение на вертикальное. Изменится ли систолический объем крови?
9. Чем отличается реакция увеличения минутного объема крови у детей при физической нагрузке от реакции взрослого человека?
10. Как меняется частота сокращений сердца и минутного объема крови при физической работе у нетренированного и тренированного человека?
11. Совпадают ли понятия максимальное и систолическое давление?
12. Какую часть сердца лягушки нужно охладить, чтобы оно замедлило свою работу или вовсе перестало сокращаться?
13. Различается ли функциональное состояние клеток миокарда и синусного узла во время диастолы?
14. У взрослых представителей позвоночных автоматия присуща лишь проводящей системе сердца. Обладают ли автоматией мышечные волокна эмбрионального сердца?
15. Можно ли рассматривать синоатриальный узел как однородную в функциональном отношении структуру?
16. Сохранят ли фрагменты синусного узла ритм импульсации, присущий целому узлу?
17. В каком функциональном состоянии находится синусный узел при стимуляции вагуса?
18. Как меняется в процессе эволюции зависимость автоматии сердца от степени растяжения его стенок?
19. Для оживлений сердца человека, находящегося в состоянии клинической смерти, кровь под давлением вводят в плечевую артерию в направлении, обратном естественному току крови в ней. На чем основывается такой способ оживления сердца?

### **Практические работы для выполнения группой студентов.**

(работа в группах по 3-4 человека)

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2018. Тема 26, 27, 28

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

### **Физиология системы кровообращения**

Работа № 1. Регистрация механокардиограммы сердца лягушки.

Работа № 2. Исследование степени автоматии отделов сердца путем наложения лигатур Станниуса.

Работа № 3. Анализ реакции сердца лягушки на раздражение ваго-симпатического ствола.

Работа № 4. Регистрация и анализ ЭКГ человека.

Работа № 5. Регистрация артериального давления методами Рива-Роччи и Короткова.

### **Контрольная работа. Физиология кровообращения**

1. Компенсаторная пауза возникает при экстрасистоле

1. предсердной
2. желудочковой

3. синусовой
4. синоатриальной
5. атриовентрикулярной
2. Симпатические нервы оказывают на сердечную мышцу эффекты
  1. положительный инотропный, положительный хронотропный
  2. отрицательный инотропный, положительный хронотропный
  3. отрицательный инотропный, отрицательный хронотропный
  4. положительный инотропный, отрицательный хронотропный
3. Центры симпатической иннервации сердца находятся
  1. в верхних грудных сегментах спинного мозга
  2. в продолговатом мозге
  3. в верхних шейных сегментах спинного мозга
  4. в гипоталамусе
  5. в нижних шейных сегментах спинного мозга
4. Рефлекс Ашнера заключается
  1. изменение силы сокращения сердца при изменении исходной длины мышечных волокон
  2. изменение силы сокращения сердца при изменении давления в артериальной системе
  3. в уменьшении ЧСС при надавливании на глазные яблоки
  4. в увеличении ЧСС при надавливании на глазные яблоки
  5. в увеличении АД при ударе в эпигастральную область
5. Увеличение частоты сердечных сокращений наблюдается
  1. под влиянием блуждающего нерва
  2. под влиянием симпатических нервов
  3. при раздражении рецепторов брюшины
  4. при введении ацетилхолина
  5. при гипервентиляции
6. Комплекс QRS на электрокардиограмме отражает
  1. возбуждение желудочков
  2. реполяризацию желудочков
  3. реполяризацию предсердий
  4. проведение возбуждения через атриовентрикулярный узел
7. По электрокардиограмме можно судить о
  1. характере возникновения и распространения возбуждения по миокарду
  2. сердечном выбросе
  3. силе сокращений сердца
  4. величине артериального давления
8. Ударный объем крови у мужчин при физической работе достигает
  1. 140-150 мл
  2. 60-70 мл
  3. 90-100 мл
  4. 200-250 мл
9. При сокращении предсердий
  1. полулунные клапаны открыты, створчатые закрыты
  2. полулунные закрыты, створчатые открыты
  3. все клапаны открыты,
  4. все клапаны закрыты
10. Из правого желудочка кровь поступает
  1. в аорту
  2. в правое предсердие
  3. в левый желудочек

4. в легочный ствол
11. Раздражение барорецепторов дуги аорты вызывает
  1. Возбуждение депрессортной зоны СДЦ
  2. Возбуждение прессорной зоны СДЦ
  3. Торможение кардиоингибиторного центра
  4. Реализацию рефлекса Гольца
  5. Реализацию рефлекса Даннини – Ашнера
12. МОК при физической нагрузке у тренированных людей достигает
  1. 15-20 л
  2. 25-30 л
  3. 50-100 л
  4. 5-6 л
13. Какова скорость движения крови в аорте?
  1. 0,5-1,2 мм/с
  2. 0,2 м/с
  3. 0,5 м/с
  4. 5 м/с
14. Раздражение хеморецепторов сосудов
  1. Реализацию рефлекса Гольца
  2. Реализацию рефлекса Даннини – Ашнера
  3. Возбуждение депрессортной зоны СДЦ
  4. Возбуждение прессорной зоны СДЦ
  5. Торможение кардиоингибиторного центра
15. Укажите сосуды, в которых давление крови наименьшее.
  1. аорта
  2. артерии среднего калибра
  3. капилляры
  4. венулы
  5. полые вены

### ***Раздел 9. Физиология системы дыхания пищеварения и выделения. Обмен веществ и энергии, питание и терморегуляция***

#### **Вопросы для обсуждения на семинарских занятиях и устного опроса:**

1. Общий план строения и функции системы дыхания. Понятие об этапах дыхания.
2. Воздухоносные пути, их функции. Понятие об анатомическом мертвом пространстве.
3. Механизм дыхательных движений. Работа дыхательных мышц. Роль давления в плевральной полости и эластической тяги легких. Основные паттерны дыхания.
4. Основные показатели внешнего дыхания человека (лёгочные объемы и емкости). Резервы дыхательной функции. Вентиляция лёгких.
5. Дыхательный центр, его структурно-функциональная организация. Ритмическая активность дыхательного центра (работа центрального дыхательного механизма).
6. Дыхательные стимулы и хеморецепторы организма.

#### **Практические работы для выполнения группой студентов.**

(работа в группах по 3-4 человека)

Ход выполнения каждой работы описан в практикумах:

Теплый Д.Л. Лабораторный практикум по физиологии человека и животных. - Астрахань, 1992.

Курьянова Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека. - Астрахань, 2018. Тема 29, 30

Работы выполняются в учебной лаборатории. Результаты оформляются в протокол. Протокол содержит тему, цели, оборудование, краткое описание хода работ, результаты с рисунками и графиками, выводы.

Выполнение работ планируется в интерактивной форме.

#### **Физиология системы дыхания**

Работа № 1. Определение дыхательных объемов и ЖЕЛ методом спирометрии.

Работа № 2. Расчет МОД и АВЛ.

Работа № 3. Определение объемной скорости выдоха методом пневмотахометрии.

Работа №4. Определение времени задержки дыхания.

#### **Ситуационные задачи:**

1. У личинок поденок, живущих в воде, трахейная система замкнута. Дыхальца отсутствуют. Как же у них происходит дыхание?
2. Почему рыба не может дышать жабрами на воздухе?
3. В аквариум налита вода, лишенная кислорода. Может ли вьюн существовать в такой воде?
4. У южно-американского электрического угря редуцированы жабры. Несмотря на отсутствие также и легких, эти рыбы дышат воздухом. Как это происходит?
5. У какой хвостатой амфибии нет легких и как у нее обеспечивается дыхание?
6. У кого больше кислородная емкость крови - у хвостатых амфибий с их крупными эритроцитами или у млекопитающих, у которых эритроциты намного меньше?
7. Какую роль играют воздушные мешки у птиц?
8. Состав воздуха в передних к задних воздушных мешках птиц значительно отличается: в передних мешках меньше кислорода и больше углекислого газа, чем в задних. Как можно было бы это объяснить?
9. У каких позвоночных воздух входит в легкие как при вдохе, так и при выдохе?
10. Было выдвинуто предположение, что в легких птиц существует противоположно направленные потоки воздуха и крови. Какую выгоду даст эта противоточная система птицам, особенно при полете на больших высотах?
11. Легочная альвеола покрыта изнутри тонкой пленкой жидкости, предупреждающей высушивание альвеолы при дыхании. Однако эта жидкость, обладающая значительным поверхностным натяжением должна мешать расширению альвеол (особенно в начале вдоха) и способствовать нежелательному слипанию альвеол в конце выдоха. Что предотвращает наступление таких эффектов?

#### **Задания для письменной самостоятельной работы (сдаются на проверку 4 задания на выбор)**

Задание 1.

Система дыхания, ее основные компоненты, их физиологическая роль (кратко). Основные физические законы, лежащие в основе газообмена. Основные газовые константы крови.

Задание 2.

Фазы желудочной секреции, их регуляция.

Задание 3.

Способы оценки энергетических затрат организма.

Задание 4.

Реабсорбция веществ в почечных канальцах. Регуляция реабсорбции.

Задание 5.

Методы исследования внешнего дыхания человека. Основные показатели внешнего дыхания.

Задание 6.

Состав и свойства желчи. Желчеобразование, его регуляция. Роль желчи в пищеварении.

Задание 7.

Энергетический и пластический обмен. Общая характеристика. Взаимосвязь энергетического и пластического обмена.

Задание 8.

Клубочковая фильтрация как основной этап образования мочи. Понятие об эффективном фильтрационном давлении. Скорость фильтрации, объем первичной мочи. Понятие клиренса.

Задание 9.

Биомеханика вдоха и выдоха. Роль плевральной полости в вентиляции легких.

Задание 10.

Фазы поджелудочной секреции, их регуляция.

Задание 11.

Обмен белков в организме. Нормы потребления. Функции белков. Положительный и отрицательный азотистый баланс.

Задание 12.

Регуляция клубочковой фильтрации в почках.

Задание 13.

Воздухоносные пути, строение, функции. Анатомическое мертвое пространство, его величина.

Зачем нужно знать о наличии этого пространства?

Задание 14.

Общая характеристика секреторной функции ЖКТ. Понятие о пищеварительных соках.

Задание 15.

Обмен углеводов. Роль углеводов в организме. Нормы потребления

Задание 16.

Почки, их выделительные и невыделительные функции.

Задание 17.

Респираторная зона легких. Эластическая тяга легких, факторы, ее определяющие. Вентилируемые и неентилируемые альвеолы, ателектаз. Перфузируемые и неперфузируемые альвеолы. Понятие о физиологическом мертвом пространстве.

Задание 18.

Пищеварение в ротовой полости. Слюна как пищеварительный сок. Состав, свойства, ферменты слюны. Регуляция секреции.

Задание 19.

Обмен жиров в организме. Нормы потребления жиров. Способы контроля за липидным обменом

Задание 20.

Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Кровоснабжение нефронов. Регуляция почечного кровотока.

Задание 21.

Газообмен в легких. Аэрогематический барьер. Градиенты парциального давления (напряжения) газов. Диффузионная способность легких для газов.

Задание 22.

Состав и свойства желудочного сока. Пищеварение в желудке.

Задание 23.

Основные этапы обмена веществ. Саморегуляция обмена веществ.

Задание 24.

Поворотно-противоточная система, процессы концентрирования и разведения мочи.

Задание 25.

Транспорт кислорода и углекислого газа кровью. Кривая диссоциации оксигемоглобина.

Задание 26.

Секреторная функция поджелудочной железы. Поджелудочный сок, суточный объем, состав, свойства, регуляция секреции.

Задание 27.

Система выделения, ее исполнительные органы и аппарат регуляции. Роль в обеспечении постоянства внутренней среды

Задание 28.

Температура тела человека. Понятие о гомойотермном ядре и пойкилотермной оболочке. Температура кожи в разных точках тела. Понятие о температуре комфорта.

Задание 29.

Регуляция дыхания. Дыхательный центр, уровни его организации, их вклад в регуляцию дыхания.

Задание 30.

Секреторная функция кишечника. Состав и свойства кишечных соков. Особенности пищеварения в кишечнике в отличие от других отделов ЖКТ.

### **Контрольная работа**

1. За сутки слюны выделяется:

- 1) 10000 мл
- 2) Не более 500 мл
- 3) 1000 – 1500 мл
- 4) 700 мл

2. В слюне содержится

- 1) Пепсиноген
- 2) Химотрипсин
- 3) Амилаза
- 4) Липаза

3. Центр глотания находится в:

- 1) Спинном мозге
- 2) Продолговатом мозге
- 3) Коре больших полушарий
- 4) Промежуточном мозге

4. В желудке всасывается:

- 1) Продукты распада белков
- 2) Вода, минеральные соли, растворы алкоголя, глюкоза
- 3) Любые вещества, но в небольших количествах
- 4) Продукты распада углеводов

5. За сутки желчи образуется:

- 1) не более 500 мл
- 2) 500 - 1500 мл
- 3) не менее 1500 мл
- 4) более 1500 мл

6. Гастрин стимулирует секрецию

- 1) ферментов желудочного сока
- 2) HCl желудочного сока
- 3) муцина
- 4) HCl и ферментов желуд. сока

7. Самым богатым по количеству содержащихся ферментов является сок

- 1) желудочный
- 2) панкреатический
- 3) тонкого кишечника
- 4) толстого кишечника

8. Перенос газов в воздухоносных путях до 16 генерации бронхов происходит путем

- а) только диффузии
- б) только конвекции
- в) конвекции и диффузии

9. Скорость движения газов в альвеолярных мешочках равна

- а) 10 см/сек
- б) 1 см/сек

- в) 0,2 см/сек  
г) 0,02 см/сек
10. В конце спокойного выдоха давление в плевральной полости на  
а) 2-4 мм рт.ст < атм. давления  
б) 3-5 мм рт.ст > атм. давления  
в) 4-9 мм рт.ст < атм. давления  
г) 6-9 мм рт.ст > атм. давления
11. Резервный объем вдоха человека равен  
а) 0,5 л  
б) 0,5-1 л  
в) 1-1,5 л  
г) 2-3 л
12. Внутреннюю поверхность альвеол покрывает:  
а) слизь  
б) гликокаликс  
в) сурфактант  
г) вода
13. Жизненная емкость легких у спортсменов высокого класса (пловцов, лыжников, бегунов) составляет:  
а) 3,0-3,5 л  
б) 4,7-4,8 л  
в) 6,5-7,0 л  
г) 8,0-10,0 л
14. К жирорастворимым относятся витамины  
1) А, Е  
2) С, Р  
3) группы В  
4) тиамин  
5) рибофлавин
15. К водорастворимым относятся витамины  
1) А, Д, Е  
2) Е, К, П  
3) В, Д, П  
4) В, С, П  
5) токоферол
16. Образование сложных органических соединений с затратой энергии называется  
1) *основным обменом*  
2) *рабочим обменом*  
3) *диссимиляцией*  
4) *ассимиляцией*  
5) *специфическим динамическим действием пищи*
17. Соотношение количества азота, поступившего в организм с пищей, и его количества, выведенного из организма, называется  
1) *азотистым равновесием*  
2) *азотистым балансом*  
3) *белковым минимумом*  
4) *ретенцией (задержкой) азота*  
5) *специфическим динамическим действием пищи*
18. Ведущая роль в регуляции обмена энергии принадлежит  
1) *таламусу*  
2) *гипоталамусу*  
3) *ретикулярной формации среднего мозга*  
4) *продолговатому мозгу*

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**

- 1) Основные исторические вехи в развитии физиологической науки. Видные ученые-физиологи. Становление и развитие физиологии как науки.
- 2) Понятие о раздражимости, раздражителях, возбудимости и возбуждении. Раздражители, их классификация. Возбудимые ткани и их свойства.
- 3) Мембранный потенциал покоя (МПП), Механизмы формирования и поддержания мембранного потенциала покоя. Значение МПП.
- 4) Законы раздражения возбудимых тканей: закон силы, закон силы-времени, закон крутизны нарастания раздражения. Оценка возбудимости клетки: пороговая сила раздражения, пороговый потенциал, пороговое время. Явление аккомодации ткани к действию раздражителя.
- 5) Локальный потенциал, условия его возникновения, свойства и значение.
- 6) Мембранный потенциал действия, его фазы. Ионные механизмы волны возбуждения. Свойства и значение потенциала действия. Изменение возбудимости ткани во время волны возбуждения. Лабильность возбудимой ткани.
- 7) Структурно-функциональная организация скелетных мышечных волокон. Особенности биоэлектрических процессов в скелетной мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения и расслабления. Теория «скользящих нитей».
- 8) Понятие о двигательных единицах, их функциональная дифференциация. Сила мышц и факторы, ее определяющие.
- 9) Общий план строения и значение нервной системы. Отделы нервной системы. Функциональная организация нейрона и его физиологические свойства. Классификация нейронов. Нейроглия и её функции.
- 10) Физиологические свойства нервных волокон. Механизм проведения возбуждения по нервным волокнам. Законы проведения возбуждения в нервных стволах
- 11) Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Понятие о рефлексе. Рефлекторная дуга, ее компоненты. Принцип рефлекторного кольца, его значение для организма.
- 12) Межклеточная передача сигнала в нервной системе. Строение и механизм передачи сигнала через химический синапс. Медиаторы ЦНС. Классификация и функциональные свойства химических синапсов, их изменения с возрастом.
- 13) Нервные центры. Физиологические свойства нервных центров. Тонус нервных центров.
- 14) Торможение в ЦНС, его значение. История изучения. Виды торможения, их механизмы и биологическое значение.
- 15) Общие принципы координационной деятельности ЦНС (реципрокность, обратная связь, доминанта, общий конечный путь, субординация).
- 16) Рефлекторная и проводниковая функции спинного мозга. Рефлексы спинного мозга.
- 17) Функции ствола головного мозга: роль в регуляции соматических и вегетативных функций. Статические и статокINETические рефлексы. Ретикулярная формация, её функции.
- 18) Мозжечок, его функциональная организация. Роль мозжечка в регуляции соматических и вегетативных функций.
- 19) Промежуточный мозг. Функциональная классификация ядер таламуса. Гипоталамус как высший центр регуляции вегетативных функций. Роль гипоталамуса в организации поведения.
- 20) Базальные ядра, функциональная организация. Роль в управлении движениями и в организации высшей нервной деятельности.
- 21) Новая кора больших полушарий, особенности её структурно-функциональной организации. Слои коры и их функциональное назначение. Колончатая организация коры.

- 22) Кора больших полушарий как материальная основа высшей нервной деятельности. Понятия о кортиколизации функций. Функциональные зоны коры больших полушарий, их локализация, характеристика. Понятие о динамической локализации функций в коре.
- 23) Функциональная асимметрия полушарий большого мозга.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ**

1. Как определить пороги раздражения нервов и мышц? Какое оборудование и реактивы необходимы?
2. Как доказать наличие биоэлектрических процессов в живых возбудимых тканях?
3. Как доказать, что возбуждение проводится по нерву от места нанесения раздражения в двух направлениях?
4. Как доказать изолированное проведение возбуждения по нервным волокнам?
5. Как продемонстрировать суммацию и иррадиацию возбуждения в нервной системе?
6. Как доказать значимость всех компонентов рефлекторной дуги для реализации рефлекса?
7. Как И.М. Сеченову удалось обнаружить процесс торможения в нервной системе? Какое оборудование, и какие воздействия на живой объект были использованы?
8. Как вызвать сухожильные рефлексы (продемонстрировать)? Зарисовать рефлекторные дуги.
9. Какую информацию можно получить при проведении пробы Ромберга?
10. Как смоделировать тетанические сокращения скелетной мышцы?

### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**

- 1) Основные исторические вехи в развитии физиологической науки. Видные ученые-физиологи. Становление и развитие физиологии как науки.
- 2) Понятие о раздражимости, раздражителях, возбудимости и возбуждении. Раздражители, их классификация. Возбудимые ткани и их свойства.
- 3) Мембранный потенциал покоя (МПП), Механизмы формирования и поддержания мембранного потенциала покоя. Значение МПП.
- 4) Законы раздражения возбудимых тканей: закон силы, закон силы-времени, закон крутизны нарастания раздражения. Оценка возбудимости клетки: пороговая сила раздражения, пороговый потенциал, пороговое время. Явление аккомодации ткани к действию раздражителя.
- 5) Локальный потенциал, условия его возникновения, свойства и значение.
- 6) Мембранный потенциал действия, его фазы. Ионные механизмы волны возбуждения. Свойства и значение потенциала действия. Изменение возбудимости ткани во время волны возбуждения. Лабильность возбудимой ткани.
- 7) Структурно-функциональная организация скелетных мышечных волокон. Особенности биоэлектрических процессов в скелетной мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения и расслабления. Теория «скользящих нитей».
- 8) Понятие о двигательных единицах, их функциональная дифференциация. Сила мышц и факторы, ее определяющие.
- 9) Общий план строения и значение нервной системы. Отделы нервной системы. Функциональная организация нейрона и его физиологические свойства. Классификация нейронов. Нейроглия и её функции.
- 10) Физиологические свойства нервных волокон. Механизм проведения возбуждения по нервным волокнам. Законы проведения возбуждения в нервных стволах
- 11) Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Понятие о рефлексе. Рефлекторная дуга, ее компоненты. Принцип рефлекторного кольца, его значение для организма.
- 12) Межклеточная передача сигнала в нервной системе. Строение и механизм передачи сигнала через химический синапс. Медиаторы ЦНС. Классификация и функциональные свойства химических синапсов, их изменения с возрастом.

- 13) Нервные центры. Физиологические свойства нервных центров. Тонус нервных центров.
- 14) Торможение в ЦНС, его значение. История изучения. Виды торможения, их механизмы и биологическое значение.
- 15) Общие принципы координационной деятельности ЦНС (реципрокность, обратная связь, доминанта, общий конечный путь, субординация).
- 16) Рефлекторная и проводниковая функции спинного мозга. Рефлексы спинного мозга.
- 17) Функции ствола головного мозга: роль в регуляции соматических и вегетативных функций. Статические и статокINETические рефлексы. Ретикулярная формация, её функции.
- 18) Мозжечок, его функциональная организация. Роль мозжечка в регуляции соматических и вегетативных функций.
- 19) Промежуточный мозг. Функциональная классификация ядер таламуса. Гипоталамус как высший центр регуляции вегетативных функций. Роль гипоталамуса в организации поведения.
- 20) Базальные ядра, функциональная организация. Роль в управлении движениями и в организации высшей нервной деятельности.
- 21) Новая кора больших полушарий, особенности её структурно-функциональной организации. Слои коры и их функциональное назначение. Колончатая организация коры.
- 22) Кора больших полушарий как материальная основа высшей нервной деятельности. Понятия о кортиколизации функций. Функциональные зоны коры больших полушарий, их локализация, характеристика. Понятие о динамической локализации функций в коре.
- 23) Функциональная асимметрия полушарий большого мозга.
- 24) Структурно-функциональная характеристика вегетативной нервной системы (в сравнении с соматической нервной системой). Вегетативные ганглии. Высшие центры регуляции вегетативных функций.
- 25) Характеристика симпатического отдела вегетативной нервной системы, строение симпатической рефлекторной дуги. Медиаторы симпатической нервной системы. Регуляторные эффекты симпатической нервной системы.
- 26) Характеристика парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, строение парасимпатической рефлекторной дуги. Медиаторы парасимпатической нервной системы. Регуляторные эффекты парасимпатической нервной системы.
- 27) Метасимпатическая нервная система, её роль в регуляции функций внутренних органов.
- 28) Понятие о гуморальной регуляции функций. Роль метаболитов, тканевых гормонов и истинных гормонов. Гормоны, принципы их классификации и свойства. Система гормональной регуляции функций, её основные звенья.
- 29) Основные эндокринные железы организма человека и животных, их гормоны, физиологические эффекты.
- 30) Механизмы регуляции синтеза гормонов эндокринными железами: нервная, гипоталамическая (нейро-эндокринная), эндокринная и неэндокринная гуморальная регуляция. Взаимодействие желез внутренней секреции.
- 31) Понятие о системе крови и её компонентах. Плазма крови, её состав, физиологические константы (осмотическое давление, вязкость, онкотическое давление, рН). Функции плазмы крови.
- 32) Физиология эритроцитов. Гемоглобин, нормальное содержание в крови человека. Общие представления о химическом строении и функциях гемоглобина. Соединения гемоглобина.
- 33) Физиология тромбоцитов. Понятие о гемостазе. Процесс свертывания крови, его фазы. Сосудисто-тромбоцитарный механизм гемостаза.
- 34) Коагуляционный гемостаз с участием плазменных факторов свертывания, его фазы. Противосвертывающие механизмы. Регуляция свертывания крови.
- 35) Лейкоциты, их общие свойства и функции. Функции разных видов лейкоцитов.
- 36) Понятие об иммунитете. Виды иммунитета. Понятие об антигенах. Иммунная система организма, её основные компоненты. Защитные системы крови.
- 37) Неспецифические механизмы иммунитета (гуморальные и клеточные).

- 38) Специфический иммунитет, его клеточные и гуморальные механизмы.
- 39) Группы крови человека. Физиологические основы переливания крови. Понятие о резус-факторе и причинах резус-конфликта.
- 40) Функции сердца и его отделов. Сердечный цикл, его фазы. Изменение давления в камерах сердца и работа клапанного аппарата в разные фазы сердечного цикла. Основные показатели деятельности сердца: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолический объем сердца (СО), минутный объем кровообращения (МОК).
- 41) Особенности макро- и микроструктуры миокарда. Физиологические свойства сократительного миокарда, их характеристика. Потенциал действия клеток рабочего миокарда, его фазы, ионные механизмы, значение фаз.
- 42) Проводящая система и узлы автоматии сердца. Понятие о водителе ритма сердца и градиенте автоматии. Потенциал действия истинных пейсмекеров сердца.
- 43) Методы исследования сердечной деятельности. Электрокардиография, способы отведения. Генез зубцов ЭКГ.
- 44) Регуляция сердечной деятельности и ее механизмы: внутрисердечные (нервные и миогенные), нервные (экстраорганные нервы сердца, рефлекторная регуляция); гуморальный механизм регуляции.
- 45) Функциональная классификация сосудов.
- 46) Основные показатели гемодинамики: кровяное давление и скорость кровотока. Артериальное давление, его виды и значения. Факторы, влияющие на уровень кровяного давления, регистрация кровяного давления.
- 47) Объемная и линейная скорость движения крови по сосудам. Время кругооборота крови. Капиллярный кровоток и его регуляция. Факторы, способствующие движению крови по венам.
- 48) Механизмы регуляции сосудистого тонуса (миогенные, нервные и гуморальные). Важнейшие рефлексогенные зоны системы кровообращения.
- 49) Структурно-функциональная организация гемодинамического центра. Рефлекторная регуляция артериального давления и МОК.
- 50) Функции системы дыхания. Понятие об этапах дыхания. Функции воздухоносных путей. Биомеханика вдоха и выдоха. Дыхательные мышцы.
- 51) Показатели внешнего дыхания. Легочные объемы и емкости. Понятие о мертвом пространстве. Вентиляция легких и альвеолярная вентиляция.
- 52) Газообмен в легких и тканях. Транспорт кислорода и углекислого газа кровью.
- 53) Регуляция дыхания. Дыхательный центр и его структурно-функциональная организация.
- 54) Основные дыхательные стимулы. Рефлексы с хеморецепторов в регуляции дыхания. Роль рефлексов с рецепторов растяжения легких, с рецепторов дыхательных мышц и рецепторов воздухоносных путей в саморегуляции дыхания. Условнорефлекторная регуляция дыхания.
- 55) Общий план строения и значение системы пищеварения. Функции системы пищеварения в организме. Основные принципы регуляции пищеварения.
- 56) Пищеварение в ротовой полости. Состав, свойства и физиологическая роль слюны, регуляция слюноотделения. Акт жевания, его регуляция и значение. Глотание, его фазы и их характеристика. Строение и функция пищевода. Регуляция глотания.
- 57) Пищеварение в желудке. Секреторная и моторная функции желудка. Регуляция секреции желудочного сока.
- 58) Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Роль поджелудочной железы и печени в пищеварении. Регуляция секреции поджелудочного сока и выделения желчи.
- 59) Пищеварение в тонком и толстом кишечнике. Секреторная и моторная функции кишечника, их регуляция.
- 60) Всасывание веществ в различных отделах пищеварительного тракта. Роль тонкого и толстого кишечника в процессах всасывания.

- 61) Понятие об обмене веществ. Анаболизм и катаболизм. Пластический и энергетический обмен, их взаимосвязь.
- 62) Обмен белков. Азотистый баланс. Нормы потребления белка. Факторы, влияющие на белковый обмен организма. Обмен углеводов и жиров. Нормы потребления. Роль в организме углеводов и жиров.
- 63) Энергетический обмен. Способы оценки энергозатрат организма. Дыхательный коэффициент. Основной обмен. Энергетические затраты при различных видах физической деятельности.
- 64) Терморегуляция. Тепловой обмен. Механизмы теплопродукции и теплоотдачи.
- 65) Система выделения. Почки как центральные органы системы выделения. Функции почек в организме. Процессы образования первичной и вторичной мочи. Регуляция процессов реабсорбции. Состав и свойства конечной мочи.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ К ЭКЗАМЕНУ ПО ИТОГАМ ИЗУЧЕНИЯ ПОЛНОГО КУРСА «ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ» ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ**

1. Как определить группы крови человека? Какое оборудование и реактивы необходимы? В чем заключается принцип анализа? Предположим, Вы определяете группу крови у А. Реакция агглютинации произошла в сыворотках I и III. Какая группа крови у А.?
2. Как определить СОЭ? Какие реактивы и оборудование для этого необходимы? Предположим, у одного обследуемого СОЭ составила 3 мм/ч, а у второго – 33 мм/ч. У кого есть проблемы со здоровьем, и в чем они могут заключаться?
3. Как определить количество лейкоцитов в крови? Какое оборудование и реактивы необходимы? Предположим, у обследуемого Н. в крови обнаружилось  $10,5 \times 10^9$ /л лейкоцитов. Это соответствует норме?
4. Как определить количество эритроцитов в крови? Какое оборудование и реактивы необходимы? Предположим, у обследуемого Р. в крови обнаружилось  $6,5 \times 10^{12}$ /л эритроцитов. Это соответствует норме?
5. Как определить количество гемоглобина в крови человека? Какое оборудование и реактивы необходимы? В чем заключается принцип анализа? Каков ход выполнения анализа? Какие результаты соответствуют норме?
6. Как определить МОД и АВЛ? Какое оборудование необходимо? Как провести измерения и выполнить расчеты? Какие значения соответствуют норме?
7. Как определить ДО и ЖЕЛ? Какое оборудование для этого необходимо? Как провести измерения и выполнить расчеты? Какие значения соответствуют норме?
8. Как измерить артериальное давление у человека методом Рива-Роччи? Какое оборудование необходимо? В чем заключается принцип определения? Какие величины соответствуют норме?
9. Как зарегистрировать ЭКГ у человека? Какое оборудование необходимо? Каковы условия съема ЭКГ? Как наложить электроды для регистрации ЭКГ в стандартных отведениях?
10. Как зарегистрировать ЭКГ у человека? Какое оборудование необходимо? Каковы условия съема ЭКГ? Как наложить электроды для регистрации ЭКГ в грудных отведениях? Какие зубцы виды на кривой ЭКГ?
11. Как наложить электроды для регистрации ЭКГ в стандартных отведениях? Что включает в себя анализ ЭКГ? Как рассчитать ЧСС на основе анализа ЭКГ?
12. Как выглядит нормальная ЭКГграмма? Как выполняется анализ ЭКГ? Как рассчитать ЧСС на основе анализа ЭКГ? Каковы нормальные величины длительности зубцов и интервалов ЭКГ?
13. Как определить длительность сердечного цикла у человека в покое и при физической нагрузке? Как правильно провести измерения? Какие цифры ожидаете получить у обследуемых в возрасте 17-20 лет?
14. Какое оборудование необходимо для изучения автоматии сердца лягушки? Как выполняется работа? Каков смысл выполняемых процедур?
15. Как измерить артериальное давление у человека методом Короткова? Какое оборудование необходимо? В чем заключается принцип определения? Какие величины соответствуют норме?
16. Как провести и проанализировать результаты ортостатической пробы? Какие показатели регистрируют? Какова ожидаемая динамика показателей? Каковы механизмы изменений?

17. Какую информацию дают пробы с задержкой дыхания? Как правильно выполнить эти пробы? Какие результаты считаются нормальными?
18. Как определить  $P_{O_2}$  вдоха и  $P_{O_2}$  выдоха? Какое оборудование для этого необходимо? Как провести измерения и выполнить расчеты? Какие значения соответствуют норме?
19. Какие эксперименты позволят доказать влияния блуждающего и симпатического нервов на сердце? Каков ход работы и используемое оборудование? Каковы ожидаемые результаты и механизмы их формирования?
20. Как провести и проанализировать результаты клиноортостатической пробы? Какие показатели регистрируют? Какова ожидаемая динамика показателей? Каковы механизмы изменений?
21. Как определить осмотическую резистентности эритроцитов? Какое оборудование и реактивы необходимы? Как правильно выполнить определение? Какие результаты считаются нормальными?
22. Как определить цветной показатель крови? Какое оборудование для этого необходимо? Как провести измерения и выполнить расчеты? Какие значения соответствуют норме?
23. Какие эксперименты позволят доказать влияния адреналина, ионов натрия и кальция на работу сердца? Каков ход работы и используемое оборудование? Каковы ожидаемые результаты и механизмы их формирования?
22. Как провести и проанализировать результаты пробы с физической нагрузкой? Какие показатели регистрируют? Какова ожидаемая динамика показателей? Каковы механизмы изменений?

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
<b>Код и наименование проверяемой компетенции</b>				
ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний				
1.	Задание закрытого типа	Амплитуда потенциала действия нервного волокна равна 1) 100-110 мВ 2) 80-90 мВ 3) 120-140 мВ 4) 70-80 мВ	1	1
2.		Назовите гормоны, стимулирующие теплопродукцию 1) Тироксин. 2) Инсулин. 3) Половые гормоны. 4) Адреналин. 5) Глюкагон.	1 4	1
3.		Признаком развития аллергической реакции является повышение в лейкограмме доли 1) Т-лимфоцитов 2) нейтрофилов 1) эозинофилов 2) моноцитов	3	1
4.		Зубец Р на электрокардиограмме отражает процесс 1) деполяризации желудочков 2) деполяризации предсердий 3) реполяризации желудочков 1) реполяризации предсердий	2	1

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
5.		Заземляющий электрод при регистрации ЭКГ должен располагаться на 1) правой руке 2) правой ноге 3) левой руке 4) левой ноге	2	1
6.	Задание открытого типа	После утреннего завтрака в крови повышается уровень некоторых гормонов. Назовите наиболее ожидаемое изменение, что оно дает организму?	После завтрака, зачастую содержащего углеводы, в крови повышается уровень глюкозы, в кровь поступает инсулин, который отвечает за ее усвоение клетками всех тканей. Это дает повышение энергообеспеченности текущей деятельности и формирование запаса на предстоящий период бодрствования	3
7.		Почему при нарушении кровоснабжения мозга происходит потеря сознания?	Дефицит кислорода создает дефицит АФТ, необходимой для работы ионных насосов в мембранах нейронов. Соответственно, потенциалы покоя смещаются к изолинии, Происходит потеря возбудимости нервной ткани.	3
8.		Для борьбы с депрессией используют блокаторы обратного захвата медиаторов (норадреналина, серотонина), но ведь это может истощить их запасы. В чем же смысл?	Одна из возможных причин депрессии, слишком быстрая работа молекулярных механизмов обратного захвата или разрушения медиаторов. Смысл способа в том, чтобы дать возможность медиаторам дольше находится в межклеточном пространстве и успеть связаться с большим числом специфических рецепторов на постсинаптических мембранах. Снижение обратного захвата будет стимулировать биосинтез медиатора для восстановления запасов.	3
9. 2		При раздражении коры мозга собака совершает движения передними лапами. Какая область мозга, по Вашему мнению, подвергается раздражению?	Двигательные зоны коры, расположенные в переднецентральной извилине, ближе к височным болям	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
10.		При проведении общего анализа крови получены результаты: эритроцитов $4 \times 10^{12}/л$ , лейкоцитов $5,5 \times 10^9/л$ , тромбоцитов $400 \times 10^9/л$ . На какой показатель нужно обратить внимание и почему?	На количество тромбоцитов, их количество у верхней границы нормы, а по некоторым данным – даже выше нормы ( $320-350 \times 10^9/л$ ), возможно, есть склонность к тромбообразованию.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется по балльно-рейтинговой системе. В связи с различным числом лабораторных занятий в каждой из семестров, число баллов за успешное освоение материала каждого занятия, включая выполнение лабораторных работ, устные ответы, решение задач, различается: в 7 семестре максимально – 2,5 балла, в 8 семестре - 0,32 балла, (табл. 10). Контрольные работы во всех семестрах оцениваются 4,5 балла. Дополнительные бонусы начисляются в конце семестра в виде 3 баллов при успешном освоении всего курса и стабильном выполнении всех заданий. За дополнительную самостоятельную работу в виде развернутого доклада, презентации по теме и др. студент может получить до 7 бонусных баллов. Все набранные за семестр баллы суммируются переводятся в оценку за семестр (см. Табл. 12)

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок в 7 семестре</b>				
1.	<i>Ответ на занятия и выполнение лабораторных работ</i>	28*2,5	72	
2.	<i>Контрольные работы</i>	4*4,5	18	
3.				
<b>Всего</b>			<b>90</b>	
<b>Блок бонусов в 7 семестре</b>				
4.	<i>Посещение занятий</i>	0	0	
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	3	3	
6.	<i>Выполнение самостоятельных работ (доклад и прочее)</i>	7	7	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	
<b>ИТОГО в 7 семестре</b>			<b>100</b>	-
<b>Основной блок в 8 семестре</b>				
7.	<i>Ответ на занятия и выполнение лабораторных работ</i>	56*0,32	17,5	

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
8.	<i>Контрольные работы</i>	5*4,5	22,5	
9.				
<b>Всего</b>			<b>40</b>	-
<b>Блок бонусов в 8 семестре</b>				
10.	<i>Посещение занятий</i>	0	0	
11.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	3	3	
12.	<i>Выполнение самостоятельных работ (доклад и прочее)</i>	7	7	
<b>Всего</b>			<b>10</b>	-
<b>Дополнительный блок в 8 семестре</b>				
<b>Экзамен</b>			<b>50</b>	
<b>ИТОГО в 8 семестре</b>			<b>100</b>	-

*[Примечание: \* – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», \*\* – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»]*

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-1
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	0
<i>Неготовность к занятию</i>	-4/-4,5/-1,9
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-4/-4,5/-1,9
...	

*[Примечание: количество штрафных баллов за неготовность к занятию и пропуск без уважительной причины равно максимальному числу баллов за занятие, установленное в каждом семестре]*

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

*[Примечание: если в семестре итоговой формой контроля по дисциплине (модулю) является экзамен, графа со словами «Зачтено», «Не зачтено» не приводится]*

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### а) Основная литература:

- 1) Физиология человека и животных : / под ред. Ю.А. Даринского и В.Я. Апчела. - М. : Академия, 2011. - 442, [6] с. : ил. - (Высш. проф. образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-7455-9: 661-10, 500-00 : 661-10, 500-00. (12 экз), режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
- 2) Сергеев, И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 1 нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 393 с. (Бакалавр. Академический курс). URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433616/> (ЭБС Юрайт).
- 3) Физиология человека и животных [Электронный ресурс] : учеб. / под ред. Д.Л. Теплового. - Астрахань : Астраханский ун-т, 2016. - CD-ROM (336 с.). - (М-во образования и науки РФ. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0924-0: б.ц. (1 экз).
- 4) Основы физиологии человека: рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учебника для вузов ... по медицинским и биологическим специальностям / Н.А. Агаджанян [и др.]. - изд. 2-е ; испр. - М. : Изд-во Российского ун-та дружбы народов, 2005. - 408 с. - ISBN 5-209-01040-6: 131-77 : 131-77.. (22 экз).
- 5) Курьянова, Е.В. Руководство по изучению морфологии и физиологии человека : учебно-методическое пособ. для студентов ... "Биология". - Астрахань : Астраханский ун-т, 2007. - 237 с. - (Федеральное агентство по образованию. АГУ). - ISBN 978-5-9926-0091-9: 87-50, 87-00 : 87-50, 87-00. (23 экз).
- 6) Чиркова Е.Н., Физиология человека и животных [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чиркова Е.Н. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 116 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017432.html> (ЭБС Консультант студента).

### б) Дополнительная литература:

- 1) Нормальная физиология: учебник / Ноздрачев А.Д., Маслюков П.М. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - <http://client.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445938.html> (ЭБС Консультант студента).
- 2) Судаков К.В., Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс] / Судаков К.В., Андрианов В.В., Вагин Ю.Е., Киселев И.И. Под ред. К.В. Судакова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 416 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413944.html> (ЭБС Консультант студента).
- 3) Камкин А.Г., Физиология: руководство к экспериментальным работам [Электронный ресурс] / Под ред. А.Г. Камкина, И.С. Киселевой - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417775.html> (ЭБС Консультант студента).
- 4)
- 5) Физиология человека: Атлас динамических схем [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Судаков, В.В. Андрианов, Ю.Е. Вагин, И.И. Киселев. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970432341.html>
- 6) Большой практикум по физиологии человека и животных. В 2 т. Т.1 и 2. Физиология нервной, мышечной и сенсорных систем : рек. УМО по классич. унив. образованию в качестве учеб. пособ. для студ., ...по направлению подгот. бакалавра и магистра 020200 "Биология" и биологическим спец. / Под ред. А.Д. Ноздрачева. - М. : Академия, 2007. - 608 с. - (Высш. проф. образование). - ISBN 978-5-7695-3109-5 (т.1): 529-10, 317-46 : 529-10, 317-46. (8 экз).

### 8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

<p>Электронная библиотечная система IPRbooks  <a href="http://www.iprbookshop.ru">www.iprbookshop.ru</a></p>
<p>Электронно-библиотечная система BOOK.ru  <a href="https://book.ru">https://book.ru</a></p>
<p>Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ,  раздел «Легендарные книги».  <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>, <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a></p>
<p>Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»  <a href="https://biblio.asu.edu.ru">https://biblio.asu.edu.ru</a>  <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i></p>
<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий.  <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>  <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i></p>
<p>Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки»  <a href="http://www.studentlibrary.ru">www.studentlibrary.ru</a>  <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i></p>
<p>Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ»  <a href="http://www.ros-edu.ru">www.ros-edu.ru</a></p>
<p>Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»  <a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a></p>
<p><b>Общедоступные интернет-ресурсы</b></p>
<p>Единое окно доступа к образовательным ресурсам  <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></p>
<p>Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  <a href="https://minobrnauki.gov.ru">https://minobrnauki.gov.ru</a></p>
<p>Министерство просвещения Российской Федерации  <a href="https://edu.gov.ru">https://edu.gov.ru</a></p>
<p>Федеральное агентство по делам молодёжи (Росмолодёжь)  <a href="https://fadm.gov.ru">https://fadm.gov.ru</a></p>
<p>Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор)  <a href="http://obrnadzor.gov.ru">http://obrnadzor.gov.ru</a></p>
<p>Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда»  <a href="http://zhit-vmeste.ru">http://zhit-vmeste.ru</a></p>
<p>Российское движение школьников  <a href="https://рдш.рф">https://рдш.рф</a></p>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя лекционную аудиторию, лабораторию для проведения семинарских и лабораторных занятий.

Наборы учебных таблиц по темам. Компьютерная техника, презентационное оборудование. Комплекты оборудования для проведения демонстрационных экспериментов. Оборудование для проведения лабораторных занятий (хирургические инструменты, препаровальные столики, электростимуляторы, электрокардиографы, аппаратно-программные комплексы «Валента», «Варикард», спирометры, пневмотахометры, тонометры, гемометры, микроскопы, камеры Горяева, штативы Панченкова, капиллярные микропипетки, наборы для определения групп крови, термостат, реактивы).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение данной дисциплины (модуля) может быть осуществлено (частично) с использованием дистанционных образовательных технологий (текстовая, голосовая и видеосвязь через интернет-коммуникацию Skype).

Также в лекционной аудитории имеется мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для лабораторных работ оборудована источниками питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для самостоятельной работы имеет стандартные рабочие места с персональными компьютерами; с программой экранного доступа, программой экранного увеличения.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).