

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра нормальной физиологии

## **ФИЗИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ АНАТОМИИ**

Учебно-методическое пособие

**КАЗАНЬ**  
**2023**

**УДК 612:611(075.8)**  
**ББК 28.707.3:28.706я73**  
**Ф50**

Печатается по решению  
Центрального координационно-методического совета  
Казанского государственного медицинского университета

**Составители:**

доцент кафедры нормальной физиологии Казанского ГМУ МЗ РФ,  
к.м.н. **Григорьев П.Н.**;  
доцент кафедры нормальной физиологии Казанского ГМУ МЗ РФ,  
к.м.н. **Телина Э.Н.**;  
старший преподаватель кафедры нормальной физиологии  
Казанского ГМУ МЗ РФ, к.биол.н. **Одношивкина Ю.Г.**

**Рецензенты:**

доцент кафедры нормальной анатомии Казанского ГМУ,  
д.биол.н. **Еремеева О.Н.**;  
заведующий кафедрой охраны здоровья человека К(П)ФУ МО РФ,  
профессор, д.м.н. **Зефирин Т.Л.**

**Ф50**      **Физиология с основами анатомии:** учебно-методическое пособие / Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации; составители: Григорьев П.Н. [и др.] – Казань: КГМУ, 2023. – 27 с.

Данное учебно-методическое пособие является руководством для освоения дисциплины «Физиология с основами анатомии» для обучающихся по специальности 33.05.01 «Фармация». Пособие содержит цели и задачи освоения дисциплины, перечень компетенций, формируемых в процессе обучения, критерии оценки усвоения материала, краткое содержание курса «Физиология с основами анатомии», структурированное по темам, темы рефератов/презентаций. Приведены перечни основной и дополнительной учебной литературы, интернет-ресурсов.

УДК 612:611(075.8)  
ББК 28.707.3:28.706я73

© Казанский государственный медицинский университет, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

Обращение к обучающимся .....	4
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....	4
2. Перечень компетенций.....	5
3. Требования к посещаемости.....	5
4. Текущий контроль.....	7
5. Промежуточная аттестация.....	10
6. Содержание дисциплины, структурированное по академическим разделам.....	11
7. Планы лекций, планы занятий и организация самостоятельной работы .....	14
Раздел 1. Возбудимые ткани. Строение и функции нервной мышечной ткани.....	14
Раздел 2. Роль ЦНС в регуляции физиологических функций.....	16
Раздел 3. Анализаторы.....	18
Раздел 4. Система кровообращения.....	18
Раздел 5. Система крови.....	20
Раздел 6. Система дыхания.....	21
Раздел 7. Пищеварительная система.....	21
Раздел 8. Система выделения.....	23
Раздел 9. Эндокринная система.....	24
8. Организация самостоятельной работы обучающихся.....	24
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	25
10. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы.....	25

## **ОБРАЩЕНИЕ К ОБУЧАЮЩИМСЯ**

Вы приступаете к изучению дисциплины «Физиология с основами анатомии» на кафедре нормальной физиологии. В ходе освоения данного курса вы сформируете представление о функциях и основах строения различных органов, принадлежащих к разным системам организма, и механизмах регуляции их работы. Вы будете слушать лекции и посещать практические занятия. Во время проведения практических занятий вы будете проводить физиологические исследования и приобретете умение грамотно интерпретировать полученные результаты. Помните, что активная работа на каждом занятии – залог эффективного получения знаний и успешной сдачи модулей/экзамена. Также необходимо быть внимательными на лекциях. На практические занятия следует приходиться подготовленными и принимать активное участие в проведении практических работ. Во время изучения дисциплины вы также будете сдавать 6 модулей (физиология возбудимых тканей, центральной нервной системы, сердце, сосуды, крови и пищеварительной системы). Рекомендуем модули необходимо сдавать вовремя, помните, что для более глубокого и детального понимания некоторых разделов физиологии может потребоваться знание ранее изученного материала. После завершения изучения дисциплины вы будете сдавать экзамен.

Преподаватели, ведущие дисциплину:

доцент, к.м.н. Григорьев Павел Николаевич,

доцент, к.м.н. Телина Эвелина Николаевна,

старший преподаватель, к.б.н. Одношивкина Юлия Геннадьевна

старший преподаватель, к.б.н. Захаров Андрей Викторович

### **I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Цель освоения дисциплины** – сформировать у студентов системные знания о жизнедеятельности целостного организма и его отдельных частей, об основных закономерностях функционирования и механизмах их регуляции при взаимодействии между собой и с факторами внешней среды.

**Задачи освоения дисциплины:** изучить физиологические закономерности жизнедеятельности человека, получить навыки самостоятельной работы с учебной и научной литературой; освоить основные методы физиологических исследований.

## **II. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ**

В процессе изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие компетенции (*общекультурно-профессиональные – ОПК*):

**ОПК-2** – способность применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач.

**ИОПК-2.1** – анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека.

**ИОПК-2.2** – объясняет основные и побочные действия лекарственных препаратов, эффекты от их совместного применения и взаимодействия с пищей с учетом морфофункциональных особенностей, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека.

**ИОПК-2.3** – учитывает морфофункциональные особенности, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека при выборе безрецептурных лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента)

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСЕЩАЕМОСТИ**

Учебный процесс по дисциплине «Физиология с основами анатомии» продолжается 3 семестра и состоит из цикла лекций (38 ч.), практических занятий (102 ч.), самостоятельной работы (76 ч.), завершается сдачей экзамена.

Присутствие будет фиксироваться в журналах лекций и практических занятий. В случае заболевания или других причин, по которым вы не сможете присутствовать на занятиях, вы должны

поставить в известность деканат и кафедру, предоставить медицинскую справку или разрешение деканата на пропуск занятий по уважительной причине. Студенту, пропустившему лекцию или практическое занятие, необходимо их отработать. Отработка пропущенной лекции производится на образовательном портале Казанского ГМУ, для этого необходимо пройти на дистанционный курс дисциплины «Оценка функционального состояния организма человека», внимательно изучить презентацию и текст лекции, а далее успешно, с оценкой не менее 70%, пройти компьютерное тестирование в разделе «Отработка пропущенной лекции». Пропущенные практические занятия отрабатываются в группах в специально установленные дни, либо на образовательном портале, либо написанием рефератов, на усмотрение преподавателя. Но помните, что согласно балльно-рейтинговой системе обучения каждое пропущенное занятие, пусть и отработанное, не позволяет получить максимальный рейтинг по компоненту «аудиторный рейтинг», поэтому мы рекомендуем вам не пропускать занятия. Но, что очень важно, пропуская практические и лекционные занятия, вы будете осваивать материал пропущенных разделов самостоятельно, а часто это является менее эффективным способом получения знаний и умений, чем в случае работы на практическом занятии и лекциях. Студентам, которые пропустили более половины от общего количества занятий, необходимо пройти дисциплину повторно. Студенты, которые считают, что на оценку его работы повлияли чрезвычайные обстоятельства, могут написать мотивированное объяснение заведующему кафедрой или в деканат.

На занятиях необходимо иметь отдельную тетрадь, в которой конспектируются основные положения лекции и будут записаны протоколы экспериментов. Протоколы оформляются по общей схеме: цель, задачи, необходимое оборудование и реактивы, ход экспериментов, результаты, выводы. В конце практического занятия студенты обсуждают с преподавателем полученные результаты и выводы, после чего преподаватель проверяет и подписывает протокол эксперимента. Студент на практическом занятии должен иметь медицинский халат и, при необходимости, одноразовые медицинские перчатки.

Для лучшего освоения дисциплины преподаватель может рекомендовать студенту представить реферативный доклад или подготовить презентацию на выбранную тему. Список тем имеется на кафедре, либо студент сам может предложить интересующую его тему для обсуждения с группой и преподавателем. Подготовленный доклад оценивается и учитывается в общем рейтинге студента. Также на кафедре имеется набор обучающих программ, с которыми студент может ознакомиться во внеурочное время в компьютерном классе.

#### **IV. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ**

##### **Виды текущего контроля:**

- тестирование
- собеседование
- рефераты
- решение ситуационных задач
- презентация

##### **Критерии оценки текущего контроля:**

###### ***Тестирование***

Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов:

- отлично – 90-100%
- хорошо – 80-89%
- удовлетворительно – 70-79%
- неудовлетворительно – менее 70% правильных ответов.

###### ***Собеседование***

##### ***Критерии оценки:***

«Отлично» (90-100 баллов) – обучающийся в полном объеме владеет основным материалом, владеет дополнительной информацией, способен проанализировать физиологические процессы и механизмы, раскрыть их значимость и взаимосвязь с другими органами и системами.

«Хорошо» (80-89 баллов) – обучающийся знает основной материал, но не в полной мере владеет дополнительной информацией. Ответ содержит незначительные ошибки в логических последовательностях.

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – обучающийся частично владеет материалом, допускает ошибки в терминологии, в логических последовательностях, физиологических механизмах, значимости физиологических процессов и их взаимосвязи с другими органами и системами.

«Неудовлетворительно» (0-69 баллов) – обучающийся имеет разрозненные знания с существенными ошибками в физиологических процессах и механизмах, допускает ошибки в терминологии, не может проанализировать значимость физиологических процессов.

### ***Письменный ответ на вопрос***

#### *Критерии оценки:*

«Отлично» (90-100 баллов) – обучающийся в полном объеме владеет основным материалом, владеет дополнительной информацией, способен проанализировать физиологические процессы и механизмы, раскрыть их значимость и взаимосвязь с другими органами и системами.

«Хорошо» (80-89 баллов) – обучающийся знает основной материал, но не в полной мере владеет дополнительной информацией. Ответ содержит незначительные ошибки в логических последовательностях.

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – обучающийся частично владеет материалом, допускает ошибки в терминологии, в логических последовательностях, физиологических механизмах, значимости физиологических процессов и их взаимосвязи с другими органами и системами.

«Неудовлетворительно» (0-69 баллов) – обучающийся имеет разрозненные знания с существенными ошибками в физиологических процессах и механизмах, допускает ошибки в терминологии, не может проанализировать значимость физиологических процессов.

### ***Рефераты***

#### *Критерии оценки:*

«Отлично» (90-100 баллов) – реферат в полной мере раскрывает тему, студент рассказывает, практически не заглядывая в текст и отвечает на все дополнительные вопросы.

«Хорошо» (80-89 баллов) – реферат раскрывает тему, но требует дополнений, студент рассказывает, опираясь на текст, но не зачитывая его и отвечает на все дополнительные вопросы.

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – реферат раскрывает тему, но требует дополнений, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, частично зачитывает текст при рассказе.

«Неудовлетворительно» (0-69 баллов) – реферат не раскрывает тему, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, зачитывает текст.

### ***Решение ситуационных задач***

#### ***Критерии оценки:***

«Отлично» (90-100 баллов) – дан расширенный правильный ответ, объяснена сущность и механизмы физиологических процессов, раскрыта их значимость для нормального функционирования органов и систем, при необходимости дан анализ физиологических констант и результатов лабораторных исследований, студент использует дополнительную информацию.

«Хорошо» (80-89 баллов) – дан краткий правильный ответ, объяснены сущность и механизмы физиологических процессов, раскрыта их значимость для нормального функционирования органов и систем, при необходимости дан анализ физиологических констант и результатов лабораторных исследований, студент не использует дополнительную информацию.

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – дан краткий ответ на вопрос, допущены ошибки, не объяснена сущность физиологических процессов, дан не полный анализ физиологических констант и результатов лабораторных исследований.

«Неудовлетворительно» (0-69 баллов) – дан неправильный ответ, задача не решена.

### ***Презентация***

«Отлично» (90-100 баллов) – доклад в полной мере раскрывает тему, студент рассказывает, практически не заглядывая в текст и отвечает на все дополнительные вопросы.

«Хорошо» (80-89 баллов) – доклад раскрывает тему, но требует дополнений, студент рассказывает, опираясь на текст, но не зачитывая его и отвечает на все дополнительные вопросы.

«Удовлетворительно» (70-79 баллов) – доклад раскрывает тему, но требует дополнений, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, частично зачитывает текст при рассказе.

«Неудовлетворительно» (0-69 баллов) – доклад не раскрывает тему, студент не может ответить на большую часть дополнительных вопросов, зачитывает текст.

## **V. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

При проведении промежуточной аттестации (экзамен) учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра и применяется балльно-рейтинговая система, утвержденная Положением Казанского ГМУ о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Во время экзамена вам будет предложено 50 тестовых теоретических вопросов по всем изученным разделам дисциплины.

Секрет успешной сдачи экзамена прост: нужно посещать лекции и практические (семинарские) занятия, постоянно готовиться к занятиям, не бояться задавать вопросы преподавателю. Всё это позволит вам своевременно сдавать модули и максимально эффективно использовать время, выделенное для подготовки к экзамену.

Итоговая (рейтинговая) оценка складывается из оценок по модулям (максимум 100 баллов за модуль), текущей оценки (максимум 10 баллов), посещаемости практических занятий и лекций и оценке за экзамен (максимум 100 баллов).

*Критерии итоговой оценки:*

0-70 баллов – оценка «неудовлетворительно»

70-79,9 – оценка «удовлетворительно»

80-89,9 – оценка «хорошо»

90-100 – оценка «отлично».

## VI. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО АКАДЕМИЧЕСКИМ ЧАСАМ И РАЗДЕЛАМ

№	Разделы / темы дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий (в часах)			Код компетенции
			Аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа студента	
			Лекции	Практ. занят		
<b>Раздел 1. Возбудимые ткани</b>						
1	Тема 1.1. Строение и функции биологических мембран. Виды транспорта	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	ОПК-2
2	Тема 1.2. Биопотенциалы	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	-	ОПК-2
3	Тема 1.3. Строение и физиологические свойства скелетных и гладких мышц	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	ОПК-2
4	Тема 1.4. Строение и функции нервных волокон. Виды передачи сигнала между возбудимыми клетками	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	ОПК-2
5	Тема 1.5. Ионотропные рецепторы. Метаботропные рецепторы	<b>3</b>		<b>3</b>	-	ОПК-2
6	Тема 1.6. Контрольное занятие	<b>4</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	ОПК-2
<b>Раздел 2. Роль ЦНС в регуляции физиологических функций</b>						
7	Тема 2.1. Морфо-функциональная организация нейрона как единицы нервной системы, межнейронные связи, медиаторы	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	ОПК-2
8	Тема 2.2. Строение и организация спинного мозга.	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	-	ОПК-2

	Функции ствола мозга. Мозжечок					
9	Тема 2.3 Промежуточный мозг. Автономная нервная система	4	1	3	-	ОПК-2
10	2.4. Базальные ядра. Кора больших полушарий	4	1	3	-	ОПК-2
11	Тема 2.5. Память. Сон. Эмоции	3		3	-	ОПК-2
12	Тема 2.6. Контрольное занятие	4		3	1	ОПК-2
<b>Раздел 3. Анализаторы</b>						
13	Тема 3.1. Понятие об анализаторах. Соматосенсорный анализатор	5	2	3	-	ОПК-2
14	Тема 3.2. Терморегуляция. Основной обмен	3		3	-	ОПК-2
<b>Раздел 4. Система кровообращения</b>						
15	Тема 4.1. Сердечный цикл. Морфо-функциональные особенности организации сердца. Автоматия. Клапанный аппарат сердца	5	2	3	-	ОПК-2
16	Тема 4.2. Механизм сокращения кардиомиоцитов. Регуляция работы сердца	5	2	3	-	ОПК-2
17	Тема 4.3. Контрольное занятие	4		3	1	ОПК-2
18	Тема 4.4. Основные принципы гемодинамики. Функциональная классификация сосудов. Артериальное давление	11	1	3	7	ОПК-2
19	Тема 4.5.	11	1	3	7	ОПК-2

	Артериальный пульс. Венный пульс. Микроциркуляторное русло					
20	Тема 4.6. Функциональная система, поддерживающая артериальное давление	12	2	3	7	ОПК-2
21	Контрольное занятие	12		3	9	ОПК-2
<b>Раздел 5. Система крови</b>						
22	Тема 5.1. Роль системы крови в поддержании гомеостаза. Эритроциты. Гемоглобин	12	2	3	7	ОПК-2
23	Тема 5.2. Защитная функция крови. Лейкоциты. Специфический и неспецифический иммунитет	12	2	3	7	ОПК-2
24	Тема 5.3. Группы крови. Система АВ0. Резус-фактор	11	1	3	7	ОПК-2
25	Тема 5.4. Механизмы гемостаза	12	1	3	8	ОПК-2
26	Тема 5.5. Контрольное занятие	15		3	12	ОПК-2
<b>Раздел 6. Система дыхания</b>						
27	Тема 6.1. Строение и функции органов дыхания. Основные этапы процесса дыхания. Спирометрия	4	1	3		ОПК-2
28	Тема 6.2. Газообмен в легких и в тканях	4	1	3		ОПК-2
<b>Раздел 7. Пищеварительная система</b>						
29	Тема 7.1. Строение пищеварительного тракта. Процессы	5	2	3		ОПК-2

	жевания, глотания. Секреция слюны					
30	Тема 7.2. Моторика желудка и кишечника. Секрет поджелудочной железы. Желчь	5	2	3		ОПК-2
31	Механизмы пищеварения и всасывания в кишечнике. Функции печени. Контроль	5		3	2	ОПК-2
<b>Раздел 8. Выделительная система</b>						
32	Тема 8.1. Строение выделительной системы. Процессы фильтрации в почке	4	1	3		ОПК-2
33	Тема 8.2. Процессы реабсорбции и секреции в почке	4	1	3		ОПК-2
<b>Раздел 9. Эндокринная система</b>						
34	Тема 9.1. Гормональная регуляция физиологических функций	5	2	3		ОПК-2
<b>ВСЕГО:</b>		<b>252</b>	<b>38</b>	<b>102</b>	<b>76</b>	

## **VII. ПЛАНЫ ЛЕКЦИЙ, ПЛАНЫ ЗАНЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **Раздел 1. Возбудимые ткани.**

#### **Строение и функции нервной, мышечной ткани**

##### *План лекций*

1. Строение, функции биологических мембран. Процесс переноса веществ через мембрану. Активный и пассивный транспорт. Механизмы формирования биопотенциалов в покое и при возбуждении.

2. Строение и физиологические свойства скелетных и гладких мышц. Механизм мышечного сокращения.

3. Строение межклеточных контактов. Виды передачи сигнала между возбудимыми клетками. Строение и функции нервных волокон. Механизмы проведения возбуждения по нервным волокнам.

### ***План практических занятий***

*Тема 1.1. Строение и функции биологических мембран. Виды транспорта.*

Практические работы: Приготовление нервно-мышечного препарата.

Форма текущего контроля: собеседование.

*Тема 1.2. Биопотенциалы.*

Практические работы: Первый опыт Гальвани. Второй опыт Гальвани. Вторичный тетанус (опыт Маттеучи).

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 1.3. Строение и физиологические свойства скелетных и гладких мышц.*

Практические работы: Тетанусы зубчатый и гладкий. Зависимость амплитуды гладкого тетануса от частоты раздражения нерва. Оптимум и пессимум частоты раздражений.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 1.4. Строение и функции нервных волокон. Виды передачи сигнала между возбудимыми клетками.*

Практические работы: Развитие утомления в нервно-мышечном препарате. Динамометрия. Определение скорости проведения возбуждения по нервному волокну.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 1.5. Ионотропные рецепторы. Метаботропные рецепторы.*

Формы текущего контроля: презентация, тестирование, устный опрос.

*Тема 1.6. Контрольное занятие: возбудимые ткани, нервно-мышечная физиология.*

Формы текущего контроля: собеседование/письменный ответ на вопрос (на усмотрение преподавателя).

### ***Темы рефератов/презентаций***

1. Калиевые каналы, их классификация, блокаторы калиевых каналов.

2. Кальциевые каналы, их классификация, блокаторы кальциевых каналов.
3. Натриевые каналы, блокаторы натриевых каналов.
4. Ионотропные рецепторы, механизм действия. Никотиновые холинорецепторы.
5. Метаботропные рецепторы, механизмы действия. Мускариновые холинорецепторы.
6. Сигнальный путь аденилатциклаза-цАМФ.
7. Сигнальный путь гуанилатциклаза-цГМФ.
8. Инозитолтрифосфат, диацилглицерол и ионы кальция как вторичные посредники.
9. Сигнальный путь арахидоновой кислоты, эффекты ее метаболитов.
10. Газообразные посредники (NO, CO, H<sub>2</sub>S).
11. Гладкая мышца: особенности строения, возбуждения, сокращения.
12. Режим труда и отдыха.
13. Возрастные изменения проведения возбуждения в нервных волокнах.

## **Раздел 2. Роль ЦНС в регуляции физиологических функций**

### ***План лекций***

1. Морфофункциональная организация нейрона как единицы нервной системы, межнейронные связи, медиаторы. Основные принципы распространения возбуждения в нервных центрах, в нейронных сетях. Значение и виды торможения в ЦНС.
2. Характеристика функций спинного мозга. Функции продолговатого мозга, моста, среднего мозга.
3. Функции промежуточного мозга. Симпатический и парасимпатический отделы автономной нервной системы.

### ***План практических занятий***

*Тема 2.1. Морфо-функциональная организация нейрона как единицы нервной системы, межнейронные связи, медиаторы.*

Практические работы: Анализ рефлекторной дуги. Определение латентного времени рефлекса.

Форма текущего контроля: собеседование.

*Тема 2.2. Строение и организация спинного мозга. Функции ствола мозга. Мозжечок.*

Практические работы: Проприоцептивные рефлексy человека. Исследование роли мозжечка в регуляции двигательной активности.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 2.3. Промежуточный мозг. Автономная нервная система.*

Практические работы: Определение вегетативного индекса Кердо. Проба на дермографизм.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 2.4. Базальные ядра. Кора больших полушарий.*

Практические работы: Регистрация электроэнцефалограммы.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 2.5. Память. Сон. Эмоции.*

Практические работы: Определение объема кратковременной слуховой памяти у человека. Психофизиологические тесты по определению типов высшей нервной деятельности человека, личностных характеристик, состояния темперамента.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 2.6. Контрольное занятие: физиология ЦНС.*

Формы текущего контроля: собеседование/письменный ответ на вопрос (на усмотрение преподавателя).

### ***Темы рефератов/презентаций***

1. Характеристика медиаторов и рецепторов в ЦНС.
2. Процессы торможения в ЦНС.
3. Рефлекторная функция спинного мозга.
4. Гипоталамус – высший центр вегетативных функций.
5. Современные представления о механизмах сна.
6. Современные представления о механизмах памяти.
7. Симпатический отдел автономной нервной системы: организация и эффекты.
8. Парасимпатический отдел автономной нервной системы: организация и эффекты.
9. Виды адренорецепторов и холинорецепторов.
10. Локализация функций в коре больших полушарий.

## **Раздел 3. Анализаторы**

### ***План лекций***

1. Понятие об анализаторах. Классификация рецепторов. Соматосенсорный анализатор.

### ***План практических занятий***

*Тема 3.1. Понятие об анализаторах. Соматосенсорный анализатор.*

Практические работы: эстезиометрия, термоэстезиометрия.

Форма текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 3.2. Терморегуляция. Основной обмен.*

Практические работы: Измерение температуры кожи человека. Расчет площади поверхности тела. Определение должного основного обмена по таблицам. Определение отклонения от должного основного обмена.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

### ***Темы рефератов/презентаций***

1. Ноцицепторы. Передача болевых сигналов в ЦНС.
2. Антиноцицептивная система.
3. Основные механизмы терморегуляции.

## **Раздел 4. Система кровообращения**

### ***План лекций***

1. Строение сердца. Клапанный аппарат сердца. Физиологические свойства сердечной мышцы. Типичные и атипичные кардиомиоциты, проводящая система сердца. Возникновение и распространение возбуждения в сердце.

2. Сердечный цикл. Механизмы нервных (парасимпатических и симпатических) и гуморальных влияний на работу сердца. Эндокринная функция сердца.

3. Строение сосудистой системы. Классификация сосудов. Основные артерии и вены тела. Механизмы движения крови по сосудам. Основные законы гемодинамики. Артериальный пульс. Микроциркуляция и её роль в механизмах обмена жидкости и различных веществ между кровью и тканями.

4. Нервная, гуморальная и миогенная регуляция тонуса сосудов. Сосудодвигательный центр (прессорный и депрессорный отделы).

## ***План практических занятий***

*Тема 4.1. Сердечный цикл. Морфо-функциональные особенности организации сердца. Автоматия. Клапанный аппарат сердца.*

Практические работы: наблюдение и графическая регистрация сокращений сердца лягушки. Анализ проводящей системы сердца (опыт Станниуса).

Форма текущего контроля: собеседование.

*Тема 4.2. Механизм сокращения кардиомиоцитов. Регуляция работы сердца.*

Практические работы: Влияние раздражения вагосимпатического ствола на сердце лягушки. Сопряженные рефлексy сердца (опыт Гольца).

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 4.3. Контрольное занятие: физиология сердца.*

Формы текущего контроля: собеседование/письменный ответ на вопрос (на усмотрение преподавателя).

*Тема 4.4. Основные принципы гемодинамики. Функциональная классификация сосудов. Артериальное давление.*

Практические работы: измерение артериального давления у человека.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 4.5. Артериальный пульс. Венный пульс. Микроциркуляторное русло.*

Практические работы: регистрация артериального пульса.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 4.6. Функциональная система, поддерживающая артериальное давление.*

Практические работы: Ортостатическая проба. Клиностатическая проба. Оценка критерия здоровья по параметрам сердечно-сосудистой системы.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 4.7. Контрольное занятие: физиология сосудов.*

Формы текущего контроля: собеседование / письменный ответ на вопрос (на усмотрение преподавателя).

## ***Темы рефератов/презентаций***

1. Ионный механизм потенциалов действия рабочих и атипичных кардиомиоцитов.

2. Молекулярный механизм сокращения кардиомиоцитов.
3. Возрастные изменения параметров сердечной деятельности.
4. Микроциркуляторное русло.
5. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие гормоны, их механизм действия.
6. Местные факторы, их роль в регуляции кровотока.
7. Рефлекторные механизмы регуляции артериального давления.

## **Раздел 5. Система крови**

### ***План лекций***

1. Функции крови. Составные части, объем крови. Гематокритное число. Физико-химические характеристики крови, буферные системы крови. Состав плазмы крови. Белки плазмы крови. Эритроциты. Гемоглобин.
2. Защитная функция крови. Виды лейкоцитов (лейкоцитарная формула). Иммунитет.
3. Тромбоциты. Механизмы первичного, вторичного гемостаза.

### ***План практических занятий***

*Тема 4.1. Роль системы крови в поддержании гомеостаза. Эритроциты. Гемоглобин.*

Практические работы: Определение количества эритроцитов. Определение содержания гемоглобина.

Форма текущего контроля: собеседование.

*Тема 4.2. Защитная функция крови. Лейкоциты. Специфический и неспецифический иммунитет.*

Практические работы: Определение количества лейкоцитов. Определение скорости оседания эритроцитов.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 4.3. Группы крови. Система АВ0. Резус-фактор.*

Практические работы: определение групп крови по системе АВ0. Определение резус-принадлежности.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 4.4. Механизмы гемостаза.*

Практические работы: гемолиз эритроцитов.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 4.5. Контрольное занятие: физиология крови.*

Формы текущего контроля: собеседование/письменный ответ на вопрос (на усмотрение преподавателя).

### ***Темы рефератов/презентаций***

1. Белки плазмы крови, их функции.
2. Лейкоциты, их разновидности, количество, функции.
3. Механизмы неспецифического иммунитета.
4. Механизмы специфического иммунитета.
5. Механизм резус-конфликта при переливании крови и беременности.
6. Механизмы первичного (сосудисто-тромбоцитарного) гемостаза.
7. Механизмы вторичного (коагуляционного) гемостаза.

## **Раздел 6. Система дыхания**

### ***План лекций***

1. Внешнее дыхание. Биомеханика вдоха и выдоха. Газообмен в легких и в тканях. Транспорт газов кровью. Дыхательный центр. Регуляция дыхания.

### ***План практических занятий***

*Тема 6.1. Строение и функции органов дыхания. Основные этапы процесса дыхания. Спирометрия.*

Практические работы: спирометрия.

Форма текущего контроля: тестирование, устный опрос.

*Тема 6.2. Газообмен в легких и в тканях.*

Практические работы: Пульсоксиметрия.

Формы текущего контроля: тестирование, устный опрос.

### ***Темы рефератов/презентаций***

1. Механизмы транспорта кислорода кровью.
2. Механизмы транспорта углекислого газа кровью.
3. Дыхательный центр, механизмы регуляции дыхания.
4. Недыхательные функции легких.

## **Раздел 7. Пищеварительная система**

### ***План лекций***

1. Основные функции пищеварительного тракта. Пищеварение в ротовой полости, желудке.

2. Пищеварение в тонком, толстом кишечнике. Механизмы всасывания в желудочно-кишечном тракте.

### ***План практических занятий***

*Тема 4.1. Строение пищеварительного тракта. Процессы жевания, глотания. Секреция слюны.*

Практические работы: Электромастикоциография. Субстратная специфичность амилазы слюны.

Форма текущего контроля: презентация, тестирование, устный опрос.

*Тема 4.2. Моторика желудка и кишечника. Секрет поджелудочной железы.*

Практические работы: Влияние уровня рН на действие пепсина.

Формы текущего контроля: презентация, тестирование, устный опрос.

*Тема 4.3. Механизмы пищеварения и всасывания в кишечнике. Функции печени. Желчь. Контроль.*

Практические работы: Роль желчи в пищеварении. Демонстрация действия липазы поджелудочной железы в зависимости от наличия или отсутствия желчи.

Формы текущего контроля: тестирование / собеседование / письменный ответ на вопрос (на усмотрение преподавателя).

### ***Темы рефератов/презентаций***

1. Акты жевания и глотания.
2. Состав и функции слюны. Регуляция секреции слюны.
3. Состав и функции желудочного сока. Механизмы секреции соляной кислоты. Фазы желудочной секреции. Регуляция секреции желудочного сока.
4. Состав и функции сока поджелудочной железы. Регуляция секреции сока поджелудочной железы.
5. Желчь, ее количество, состав, функции. Желчеобразование и желчевыделение, их регуляция.
6. Переваривание белков, жиров, углеводов в различных отделах желудочно-кишечного тракта и механизмы всасывания продуктов их гидролиза.
7. Механизмы всасывания воды, витаминов, минеральных солей и микроэлементов в желудочно-кишечном тракте.

8. Моторная функция желудочно-кишечного тракта. Виды двигательной активности. Нервная и гуморальная регуляция моторной функции, роль интрамуральных сплетений.

## **Раздел 8. Система выделения**

### ***План лекций***

1. Морфо-функциональная характеристика нефрона. Процессы мочеобразования, мочевыделения. Состав и свойства первичной и вторичной мочи.

### ***План практических занятий***

*Тема 4.1. Строение выделительной системы. Процессы фильтрации в почке.*

Практические работы: Влияние гидростатического давления, осмотического давления диаметра приносящих и выносящих клубочковых артериол на образование мочи.

Формы текущего контроля: презентация, тестирование, устный опрос.

*Тема 4.2. Процессы реабсорбции и секреции в почке.*

Практические работы: Влияние альдостерона и антидиуретического гормона на скорость образования мочи.

Формы текущего контроля: презентация, тестирование, устный опрос.

### ***Темы рефератов/презентаций***

1. Почки, их строение. Выделительные и невыделительные функции почек.

2. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Виды нефронов, их функция.

3. Механизм образования первичной мочи, ее состав и количество. Проницаемость капсулы клубочка для различных веществ.

4. Канальцевая реабсорбция. Механизмы избирательной реабсорбции аминокислот, глюкозы, воды, мочевины, минеральных веществ.

5. Механизмы концентрирования мочи (поворотной-противоточная система). Роль осмотически активных веществ в концентрировании мочи.

6. Канальцевая секреция, ее механизм и регуляция.

7. Роль гормонов в регуляции мочеобразования.

## **Раздел 9. Эндокринная система**

### ***План лекций***

1. Строение и организация эндокринной системы. Характеристика гормонов желез внутренней секреции. Гипоталамо-гипофизарная система. Роль кальцитриола, паратгормона и кальцитонина в поддержании концентрации ионов кальция в плазме крови.

### ***План практических занятий***

*Тема 4.1. Гормональная регуляция физиологических функций.*

Практические работы: Влияние тироксина, тиреотропного гормона и пропилтиоурацила на метаболизм. Влияние инсулина и аллоксана на уровень глюкозы в крови.

Формы текущего контроля: презентация, тестирование, устный опрос.

### ***Темы рефератов/презентаций***

1. Гормоны. Классификация гормонов. Функциональное значение гормонов.

2. Гипоталамо-гипофизарная система, ее характеристика. Тропные гормоны, рилизинг-гормоны (либерины, статины).

3. Гормоны аденогипофиза, их функции.

4. Гормоны нейрогипофиза, их функции.

5. Поддержание концентрации ионов кальция и фосфатов в крови. Роль кальцитриола, паратгормона и кальцитонина.

## **VIII. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Самостоятельная работа студента с рекомендуемой обязательной, дополнительной литературой и текущим методическим пособием.

2. Работа с компьютерными обучающими программами по физиологии (имеются в компьютерном классе на кафедре).

## **IX. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Требования к оформлению протокола практической работы. Каждое занятие вы будете получать методические рекомендации к выполнению практических работ, содержащее как подробное описание исследования, так и рекомендации к заполнению протокола работы. В целом, общая схема оформления протокола: цель, задачи, необходимое оборудование и реактивы, ход эксперимента, результаты, выводы.

Требования к выполнению реферативного доклада или презентации. При подготовке к каждому практическому занятию студенты могут подготовить реферативный доклад или презентацию. Продолжительность доклада на практическом занятии – до 10 мин. В докладе должна быть четко раскрыта суть обсуждаемой проблемы. Язык и способ изложения доклада должны быть доступными для понимания студентами учебной группы. Реферат излагается устно, недопустимо дословное зачитывание текста. Презентация должна быть оформлена с широким применением схем, иллюстраций. Текст в слайдах должен содержать наиболее важные сведения, должен быть кратким, современным и интересным для студентов и раскрывать сущность физиологических механизмов.

## **X. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Основная учебная литература:**

1. Физиология и основы анатомии: учебник. / Под ред. А.В. Котова, Т.Н. Лосевой (для фармацевтических факультетов). – М: Медицина, 2011. – 1050.

### **Дополнительная учебная литература:**

1. Современный курс классической физиологии. Избранные лекции [Электронный ресурс] / Под ред. Ю.В. Наточина, В.А. Ткачука. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. <http://www.studentlibrary.ru>

2. Актуальные проблемы современной физиологии [Текст]: учебник / М.А. Островский и др.; под ред.: М.А. Островского, А.Л. Зефирова; Рос. акад. наук, отд-ние физиол. наук, Рос. физиол. о-во

им. И.П. Павлова, Казан. гос. мед. ун-т. – Казань: КГМУ, 2016. - 270, [2] с.: ил.; 21 см. - Библиогр. в конце лекций. - 300 экз. - ISBN 978-5-904734-29-9 (в пер.): ЭБС КГМУ.

3. Избранные лекции по современной физиологии с приложением на DVD [текст]: учебник / Я.А. Альтман и др.; под ред. М.А. Островского и А.Л. Зефирова; Физиол. о-во им. И.П. Павлова, Казан. гос. мед. ун-т, каф. норм. физиологии. – Казань: Арт-Кафе, 2010. - 330, [2] с.: рис., табл.; 21 см + 1 эл. опт. диск. - Библиогр. в конце ст. - 1000 экз. - ISBN 978-5-7497-0017-8: ЭБС КГМУ.

4. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 1 [электронный ресурс]: учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. <http://www.studentlibrary.ru>

5. Атлас по физиологии. В двух томах. Том 2 [электронный ресурс]: учебное пособие / Камкин А.Г., Киселева И.С. – М.: ГЭОТАР-ММедиа, 2013. <http://www.studentlibrary.ru>

#### **Периодическая печать:**

1. Журнал "Молекулярная биология".
2. Журнал "Бюллетень экспериментальной биологии и медицины".
3. Журнал "Мембранная и клеточная биология".
4. Журнал "Биомедицинская химия".
5. Журнал "Нейрохимия".
6. Журнал "Физиология высшей нервной деятельности".

#### **Перечень интернет-ресурсов:**

1. Электронный каталог научной библиотеки Казанского ГМУ. [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru)
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ). Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>
3. Студенческая электронная библиотека «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru>
4. Консультант врача – электронная медицинская библиотека. <http://www.rosmedlib.ru>
5. Электронная база данных «ClinicalKey» [www.clinicalkey.com](http://www.clinicalkey.com)  
ClinicalKey Student <https://www.clinicalkey.com/student/>
6. Научная электронная библиотека elibrary.ru <http://elibrary.ru>

7. Онлайн-версия системы «КонсультантПлюс: Студент»  
<https://student2.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.5673884906746562>.

**Список использованных источников:**

1. Медицинская физиология по Гайтону и Холлу / Дж. Э. Холл / Пер. с англ.; под ред. В.И. Кобрина, М.М. Галагудзы, А.Е. Умрюхина. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Логосфера, 2018. - 1328 с. : ил. : 21,1 см.
2. Физиология с основами анатомии: учебно-методическое пособие / Сост. Д.А. Ахтямова; под ред. А.Л. Зефирова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 108 с.
3. Методические указания для профессорско-преподавательского состава по написанию учебно-методических пособий для обучающихся / Сост.: Л.М. Мухарямова, Э.Н. Утеева - Казань: КГМУ, 2017. – 28 с.

Учебно-методическое пособие

ФИЗИОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ АНАТОМИИ

Григорьев Павел Николаевич, Телина Эвелина Николаевна,  
Одношивкина Юлия Геннадьевна

Редактор Шамонова А.М.