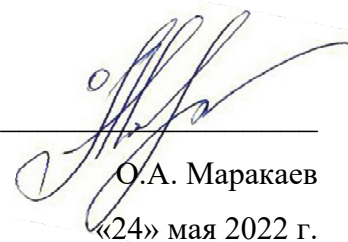


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»**

Кафедра физиологии человека и животных

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«24» мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

«Физиология висцеральных систем»

программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре  
по научной специальности 1.5.5 Физиология человека и животных

Форма обучения очная

Программа одобрена на заседании кафедры  
физиологии человека и животных  
от «14» апреля 2022 года, протокол № 9

Ярославль

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование объективных представлений о сложной организации живого организма, представляющего собой единое целое, в котором деятельность всех структур – клеток, тканей, органов и их систем – согласована и подчинена этому целому.

### 2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Данная дисциплина относится к дисциплинам по выбору.

### 3. Планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

#### Знать:

- категориальный аппарат физиологии;
- строение и функционирование висцеральных систем;
- механизмы физиологических процессов.

#### Уметь:

- оценивать вклад разных систем в обеспечение жизнедеятельности организма;
- ориентироваться в дискуссионных проблемах современной физиологии.

#### Владеть:

- методами физиологических исследований для оценки состояния висцеральных систем.

### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий и их трудоемкость (в академических часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			лекции	практические	лабораторные	консультации	самостоятельная работа	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
1	Внутренняя среда организма	2	1			0.5	15	Собеседование
2	Физиология сердечно-сосудистой системы	2	1			0,5	15	Собеседование
3	Физиология дыхания	2	1			0.5	15	Задания для самостоятельной работы
4	Физиология пищеварения	2	1			0,5	15	Реферат
5	Физиология выделения	2	1				10	Собеседование
6	Обмен веществ и энергии. Терморегуляция	2	1				12	Собеседование
							18	Зачет
	<b>Всего за 2 семестр 108 час.</b>	<b>2</b>	<b>6</b>			<b>2</b>	<b>100</b>	

## Содержание разделов дисциплины:

**Внутренняя среда организма.** Кровь и лимфа как внутренняя среда организма. Гомеостаз. Состав крови и её функции. Количество циркулирующей крови, кровяное депо. Состав плазмы: органические и минеральные элементы плазмы, их роль. Физико-химические свойства плазмы: плотность, вязкость, осмотическое давление, активная реакция. Роль осмотического давления в поддержании гомеостаза. Буферные системы крови.

Эритроциты. Размер, количество, форма эритроцитов. Гемоглобин, его количество, строение и свойства. Соединения гемоглобина. Резистентность эритроцитов. Гемолиз. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Виды лейкоцитов, их количество, строение. Лейкоцитарная формула. Функции, различных видов лейкоцитов. Строение, функции и количество тромбоцитов. Свертывание крови.

**Физиология сердечно-сосудистой системы.** Строение сердечно-сосудистой системы. Особенности микроструктуры сердечной мышцы. Сократительный миокард и клетки проводящей системы. Цикл сердечных сокращений. Свойства сердечной мышцы. Автоматия. Возбудимость. Изменения возбудимости при возбуждении сердечной мышцы. Абсолютная и относительная рефрактерность. Сократимость сердечной мышцы. Зависимость силы сокращения мышечных волокон от степени их растяжения ("Закон сердца" Старлинга). Показатели сократительной функции сердца. Проведение возбуждения в сердечной мышце. Электрокардиограмма.

Основные принципы гемодинамики. Функциональная роль различных отделов кровяного русла. Особенности движения крови по артериальному и венозному руслу, значение капилляров и артериовенозных анастомозов. Скорость движения крови в различных участках сосудистого русла. Артериальное давление: систолическое, диастолическое, пульсовое. Изменение величины кровяного давления в различных участках сосудистого русла. Регистрация кровяного давления.

Местные и системные механизмы регуляции кровообращения. Внутрисердечные периферические рефлексy. Местная регуляция тонуса сосудов. Нейрогуморальные системные механизмы регуляции: сосудодвигательный центр. Роль рефлексогенных зон сердца и сосудов в поддержании постоянного уровня кровяного давления. Эфферентная иннервация сосудов и сердца. Механизм действия блуждающего и симпатического нерва на сердце и сосуды. Роль медиаторов и мембранных рецепторов в передаче нервных влияний на сердце и сосуды. Влияние коры головного мозга в регуляции кровообращения. Гуморальная регуляция работы сердца и тонуса сосудов. Роль гормонов в регуляции системы кровообращения.

**Физиология дыхания.** Строение и функции дыхательной системы. Значение дыхания. Дыхательные движения. Механизм вдоха и выдоха. Плевральная щель и её роль в осуществлении дыхания. Легочная вентиляция. Состав вдыхаемого, выдыхаемого воздуха. Дыхательные объёмы и ёмкости.

Механизм переноса кислорода. Кривая диссоциации оксигемоглобина, её зависимость от парциального давления кислорода и углекислого газа в крови. Механизм переноса углекислого газа кровью. Роль транспорта углекислого газа в поддержании кислородно-щелочного равновесия.

Дыхательный центр и его структура. Рефлекторная регуляция дыхания. Роль хеморецепторов сосудистого русла и механорецепторов дыхательной системы в поддержании тонуса дыхательного центра. Корковая регуляция дыхания. Гуморальная регуляция дыхания.

**Физиология пищеварения.** Строение пищеварительной системы. Значение пищеварения. Органы пищеварительной системы и методы изучения их функций. Слюнные железы и их секреторная функция. Состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.

Железы желудка и их секреторная функция. Состав и свойства желудочного сока. Регуляция желудочного сокоотделения. Фазы желудочной секреции (мозговая, желудочная, кишечная), их функциональная роль.

Особенности пищеварения в двенадцатиперстной кишке. Состав и свойства поджелудочного сока. Регуляция секреции поджелудочной железы. Состав и свойства кишечного сока. Ферменты кишечного сока и их роль в процессе пищеварения. Регуляция секреции кишечного сока. Особенности пищеварения в тонком кишечнике. Мембранное пищеварение. Роль ворсинок тонкого кишечника в осуществлении мембранного пищеварения. Особенности пищеварения в толстом кишечнике. Значение бактериальной флоры толстого кишечника. Регуляция секреции. Всасывание продуктов расщепления в различных отделах пищеварительной системы.

Строение печени и её функции. Состав и свойства желчи. Роль желчи в процессе пищеварения. Регуляция желчеобразования и желчевыделения.

**Физиология выделения.** Строение и функции выделительной системы. Строение и функции нефрона. Процесс мочеобразования: механизм фильтрации, канальцевой реабсорбции, канальцевой секреции. Первичная и вторичная моча. Осмотическое разведение и концентрирование мочи. Гомеостатическая функция почек: поддержание реакции крови, осмотического давления, ионного состава. Регуляция мочеобразования.

**Обмен веществ и энергии.** Значение обмена веществ. Основные этапы обмена и их функциональная роль. Общие принципы регуляции обмена веществ в организме. Роль белков в организме. Азотистый баланс как показатель белкового обмена. Биологическая ценность белков: полноценные и неполноценные белки. Конечные продукты белкового обмена. Значение простых и сложных липидов в организме. Превращение липидов в организме. Роль жировых депо. Регуляция жирового обмена. Значение углеводов. Их превращения в организме. Процессы анаэробного и аэробного распада углеводов. Депо углеводов. Содержание глюкозы в крови и механизмы поддержания её постоянного уровня. Гипер- и гипогликемия.

Превращения энергии в организме. Методы определения энергетического обмена. Прямая и непрямая калориметрия. Дыхательный коэффициент. Основной и общий обмен. Обмен энергии при физических и умственных нагрузках. Регуляция обмена энергии.

Значение минеральных веществ и воды для различных функций организма. Значение микроэлементов. Регуляция водно-солевого обмена.

**Терморегуляция.** Температура тела и изотермия. Химическая и физическая терморегуляция. Регуляция изотермии.

## **5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой литературы.

**Академическая лекция с элементами лекции-беседы** – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание аспирантов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

**Проблемная лекция** – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необхо-

димо решить. В лекции сочетаются проблемные и информационные начала. При этом процесс познания аспирантом в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к поисковой, исследовательской деятельности.

**Консультации** – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы аспирантов. На консультациях по просьбе аспирантов рассматриваются наиболее сложные разделы дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы аспирантов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

**Электронный учебный курс «Физиология висцеральных систем» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ**, в котором:

- представлены задания для самостоятельной работы аспирантов по темам дисциплины;
- представлен список литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- представлена информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине в случае их проведения в дистанционном формате в режиме онлайн.

**6. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

**а) основная литература**

1. Физиология человека: учебник для вузов / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. Т. 2. – М.: Мир, 2005. – 319 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=350164&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=350164&cat_cd=YARSU)

2. Физиология человека: учебник для вузов / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. Т. 3. – М.: Мир, 2005. – 233 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=350167&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=350167&cat_cd=YARSU)

3. Нормальная физиология: учеб. пособие для вузов / под ред. В. Н. Яковлева. Т. 2: Частная физиология. – М.: Академия, 2006. – 287 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=352965&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=352965&cat_cd=YARSU)

**б) дополнительная литература**

1. Тятенкова, Н. Н., Физиология висцеральных систем / Н. Н. Тятенкова; Ярсл. гос. ун-т. Ч. 1: текст лекций. – Ярославль, ЯрГУ, 2010. – 71 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=848898&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=848898&cat_cd=YARSU)

2. Фундаментальная и клиническая физиология / Под ред. А. Г. Камкина и А. А. Каменского. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 1072 с.

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=323122&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=323122&cat_cd=YARSU)

**в) ресурсы сети «Интернет»**

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

[http://www.lib.uniyar.ac.ru/content/resource/net\\_res.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/content/resource/net_res.php)

**7 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав следующие помещения:

- учебные аудитории для проведения лекций;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ЯрГУ.

Автор:

Зав. кафедрой физиологии  
человека и животных, д.б.н.

\_\_\_\_\_ Н.Н. Тятенкова

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Физиология висцеральных систем»**

**Оценочные материалы  
для проведения текущей и/или промежуточной аттестации  
аспирантов по дисциплине**

**1. Контрольные задания и (или) иные материалы,  
используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

В качестве средств текущего контроля используется собеседование, выполнение заданий для самостоятельной работы, а также написание в течение семестра одного реферата на выбранную тему.

**Вопросы для собеседования**

**Тема: Внутренняя среда организма**

1. Состав плазмы: органические и минеральные элементы плазмы, их роль.
2. Физико-химические свойства плазмы: плотность, вязкость, осмотическое давление, активная реакция.
3. Роль осмотического давления в поддержании гомеостаза. Буферные системы крови.
4. Размер, количество, форма эритроцитов.
5. Гемоглобин, его количество, строение и свойства. Соединения гемоглобина.
6. Виды лейкоцитов, их количество, строение. Лейкоцитарная формула. Функции, различных видов лейкоцитов.
7. Строение, функции и количество тромбоцитов.
8. Механизм свертывания крови.

**Тема: Физиология сердечно-сосудистой системы**

1. Особенности микроструктуры сердечной мышцы.
2. Сократительный миокард и клетки проводящей системы.
3. Цикл сердечных сокращений.
4. Автоматия миокарда.
5. Изменения возбудимости при возбуждении сердечной мышцы.
6. Сократимость сердечной мышцы. Зависимость силы сокращения мышечных волокон от степени их растяжения.
7. Функциональная роль различных отделов кровяного русла. Особенности движения крови по артериальному и венозному руслу.
8. Артериальное давление: систолическое, диастолическое, пульсовое. Изменение величины кровяного давления в различных участках сосудистого русла.
9. Местные и системные механизмы регуляции кровообращения.
10. Внутрисердечные периферические рефлекссы.
11. Местная регуляция тонуса сосудов.
12. Нейрогуморальные системные механизмы регуляции: сосудодвигательный центр.

**Тема: Физиология выделения**

1. Строение и функции выделительной системы.
2. Строение и функции нефрона.
3. Процесс мочеобразования: механизм фильтрации, канальцевой реабсорбции, канальцевой секреции.
4. Гомеостатическая функция почек: поддержание реакции крови, осмотического давления, ионного состава.
5. Регуляция мочеобразования.

### **Тема: Обмен веществ и энергии**

1. Основные этапы обмена и их функциональная роль.
2. Общие принципы регуляции обмена веществ в организме.
3. Роль белков в организме. Азотистый баланс как показатель белкового обмена.
4. Значение простых и сложных липидов в организме. Превращение липидов в организме. Регуляция жирового обмена.
5. Значение углеводов. Процессы анаэробного и аэробного распада углеводов.
6. Превращения энергии в организме. Методы определения энергетического обмена.
7. Значение минеральных веществ и воды для различных функций организма.

### **Задания для самостоятельной работы**

1. Расчет должных показателей и индексом системы кровообращения и дыхательной систем (минутный объем кровообращения, систолический объем, систолический индекс, эффективность кровообращения, должная частота сердечных сокращений, должная жизненная емкость легких).

### **Темы рефератов**

1. Роль И.П. Павлова в создании учения о пищеварении и введении методов хронического эксперимента.
2. Пристеночное, мембранное пищеварение (А.М. Уголев).
3. Желчь, ее состав и функции. Механизмы желчеобразования, регуляции и выделения желчи.
4. Значение бактериальной флоры толстого кишечника.

## **2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации**

### **Список вопросов к зачету**

1. Кровь как внутренняя среда организма. Функции крови.
2. Состав крови. Физико-химические свойства крови.
3. Форменные элементы крови, их роль. Гематокрит.
4. Эритроциты и их физиологическая роль. Гемолиз эритроцитов.
5. Лейкоциты. Функции лейкоцитов, лейкоцитарная формула.
6. Белковый состав плазмы крови. Роль белков плазмы.
7. Дыхательная функция крови. Гемоглобин, его свойства.
8. Группы крови и способы их определения. Резус-фактор.
9. Фазы свертывания крови. Факторы свертывания.
10. Лимфа, ее свойства, образование и движение.
11. Сердечный цикл и его фазы.
12. Внешние проявления деятельности сердца. Верхушечный толчок. Тоны сердца и их происхождение. Фонокардиография.
13. Рефлекторная регуляция работы сердца. Кардиокардиальные, вазокардиальные, висцерокардиальные рефлексы на сердце.
14. Нервная регуляция деятельности сердца.
15. Рефлекторная регуляция сердечно-сосудистой системы. Роль аортальной и синокаротидной зон. Прессорные и депрессорные рефлексы.
16. Влияние симпатических нервов на сердце. Усиливающий нерв И.П. Павлова и механизм его влияния на сердце.
17. Специфическая мускулатура сердца, особенности строения и физиологические свойства.
18. Электрокардиограмма. Происхождение зубцов и интервалов.



19. Тонус кровеносных сосудов и его регуляция. Понятие об альфа- и бета-рецепторах. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие нервы.
20. Механизмы местных сосудорасширяющих реакций. Роль сосудорасширяющих нервов.
21. Способы измерения кровяного давления у человека и животных. Волны трех порядков на кривой записи кровяного давления.
22. Кровяное давление в разных отделах сердечно-сосудистой системы. Факторы, обеспечивающие величину кровяного давления.
23. Объемная и линейная скорость кровотока в сосудистой системе. Понятие ламинарного и турбулентного тока крови.
24. Механизмы вдоха и выдоха. Отрицательное внутриплевральное давление.
25. Значение органов дыхания. Морфофункциональные особенности легких. Основные легочные объемы и емкости у человека. Мертвое пространство дыхательных путей.
26. Дыхательный центр, его структура и локализация.
27. Рефлекторная саморегуляция дыхания через посредство блуждающих нервов. Рефлекс Геринга-Брейера.
28. Связывание и перенос кислорода и углекислого газа кровью.
29. Обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью. Количество и состояние газов в крови.
30. Общие черты строения и эволюции пищеварительной системы.
31. Значение процессов пищеварения. Функции пищеварительного тракта.
32. Роль слюны в пищеварении. Состав и свойства слюны разных слюнных желез. Регуляция слюноотделения. Жевание и глотание.
33. Состав и свойства желудочного сока. Фазы желудочной секреции.
34. Секреция желудочных желез на различные пищевые вещества. Кривые желудочной секреции на хлеб, мясо, молоко.
35. Секреторные и двигательные нервы желудка. Роль блуждающего и симпатических нервов. Переход содержимого из желудка в 12-перстную кишку.
36. Регуляция поджелудочной секреции. Поджелудочное сокоотделение на различные пищевые вещества.
37. Пищеварение в тонкой кишке. Состав и свойства кишечного сока. Моторика тонкого кишечника.
38. Пристеночное, мембранное пищеварение.
39. Всасывание в разных отделах пищеварительного тракта. Современные представления о механизмах всасывания.
40. Желчь, ее состав и функции. Механизмы желчеобразования, регуляции и выделения желчи.
41. Процессы, происходящие в толстом кишечнике. Движения толстой кишки.
42. Понятие об обмене веществ и энергии. Факторы, влияющие на энергетический обмен.
43. Основной обмен. Факторы, влияющие на величину основного обмена.
44. Общий энергетический обмен. Способы изучения обмена энергии: прямая и непрямая калориметрия.
45. Калорическая и физиологическая ценность пищевых веществ. Закон изодинамии.
46. Обмен белков. Азотистый баланс. Регуляция белкового обмена.
47. Обмен жиров и углеводов. Регуляция обмена жиров и углеводов.
48. Понятие о физической и химической терморегуляции. Пути отдачи тепла организмом в разных условиях.
49. Структурно-функциональная организация почек. Нефрон как морфофункциональная единица почки.
50. Строение клубочкового фильтра. Механизм образования первичной мочи. Эффективное фильтрационное давление.
51. Механизмы концентрирования мочи в нефроне. Противоточно-поворотная система.

52. Гуморальная регуляция мочеотделения (ренин-ангиотензин, альдостерон, антидиуретический гормон).

## 2.1 Описание процедуры выставления оценки

По итогам зачета выставляется одна из оценок: «зачтено», «незачтено».

Правила выставления оценки на зачете:

Устный ответ студента на зачете оценивается по 2-х балльной системе.

Отметка «зачтено» ставится, если:

- знания отличаются глубиной и содержательностью, дается полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы к зачету, так и на дополнительные;
- аспирант свободно владеет научной терминологией;
- ответ аспиранта структурирован, содержит анализ существующих теорий, научных школ, направлений и их авторов;
- ответ аспиранта логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную для решения;
- ответ аспиранта характеризуется глубиной, полнотой и не содержит фактических ошибок;
- ответ аспиранта иллюстрируется примерами, в том числе из собственной научно-исследовательской деятельности;
- аспирант демонстрирует умение аргументировано вести диалог и научную дискуссию;
- аспирант демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.

Отметка «незачтено» ставится, если:

- ответ аспиранта обнаружил незнание или непонимание сущностной части дисциплины;
- содержание вопросов не раскрыто, допускаются существенные фактические ошибки, которые аспирант не может исправить самостоятельно;
- на большую часть дополнительных вопросов по содержанию зачета аспирант затрудняется дать ответ или не дает верных ответов;
- аспирант не демонстрирует навыки поиска и обработки научной информации и экспериментальных данных.