

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВПО ВГУ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
физиологии человека и животных  
Вашанов Г.А.  
подпись  
05.03.2025

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Б1.В.05 Функциональные системы организма

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

1. Шифр и наименование направления подготовки: 06.04.01 Биология

2. Магистерская программа: Биофизика

3. Квалификация (степень) выпускника: магистр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: физиологии человека и животных

6. Составители программы: Сулин Валерий Юрьевич, канд. биол. наук, доцент  
ФИО, ученая степень, ученое звание

7. Рекомендована: научно-методическим советом медико-биологического факультета, протокол от 04.03.2025, протокол №0100-02  
(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)

8. Учебный год: 2025/2026 Семестр(-ы): 1

## **9. Цели и задачи учебной дисциплины:**

Формирование научных представлений о функциональных системах организма, принципах системной организации физиологических функций, роли нервных и гуморальных, внутренних и поведенческих механизмов регуляции в достижении полезного приспособительного результата организма.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

формирование у студентов знаний о принципах системной организации физиологических функций на основе методологии теории функциональных систем П.К. Анохина;

расширение и углубление знаний студентов о системных механизмах регуляций физиологических функций;

выработка умений и навыков системного подхода к исследованию процессов жизнедеятельности организма.

## **10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Функциональные системы организма» относится к вариативной части блока Дисциплины (модули) Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (магистратура).

Знания, навыки и умения, полученные при освоении данной дисциплины необходимы для выполнения научно-исследовательской работы обучающегося.

## **11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен проводить исследования, направленные на решение исследовательских задач в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта в области профессиональной деятельности	ПК-2.1	Проводит исследования по заданной тематике, применяя высокотехнологичное оборудование	Умеет проводить исследования по заданной тематике, применяя высокотехнологичное оборудование
ПК-3	Способен обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований в выбранной области науки	ПК-3.2	Анализирует полученные результаты и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы	Умеет анализировать полученные результаты и интерпретирует их, используя теорию функциональных систем
ПК-7	Способен к организации и проведению самостоятельных исследований в области биофизики	ПК-7.1	Применяет знание принципов структурной и функциональной организации биологических	Знает принципы структурной и функциональной организации биологических

	биотехнологии	объектов, биофизических и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач	объектов, биофизических и биохимических основ их функционирования при решении исследовательских задач
	ПК-7.2	Профессионально использует сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования биологических объектов в норме и при патологии	Умеет использовать сложное научно-исследовательское оборудование для получения новых знаний о физико-химических механизмах функционирования биологических объектов в норме и при патологии

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/ 108.**

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**13. Виды учебной работы**

	Всего	По семестрам		
		1 семестр	2 семестр	...
Контактная работа	46	44		
в том числе:	Лекции	14		
	Практические	30		
	лабораторные			
	курсовая работа			
	групповые консультации			
Самостоятельная работа	28	28		
Промежуточная аттестация	36	36		
Итого:	108	108		

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1 семестр			
1 Лекции			
1.1	Принципы теории функциональных систем.	Понятие о функциональных системах организма. Принципы теории функциональных систем. Взаимодействие функциональных систем в целом организме.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959</a>
1.2	Функциональные системы с внутренним звеном саморегуляции	Функциональные системы, определяющие оптимальные для метаболизма организма гомеокинетические параметры	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959</a>
1.3.	Функциональные системы с внешним звеном саморегуляции	Характеристика функциональных систем с внешним звеном саморегуляции.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959</a>
1.4	Системная организация целенаправленного поведения человека и животных.	Системная организация целенаправленного поведения, архитектоника целенаправленного поведенческого акта.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959</a>
1.5	Системогенез.	Общие закономерности системогенеза. Молекулярно-клеточные механизмы формирования функциональных систем в пре- и постнатальном онтогенезе	Moodle:URL: <a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959</a>
2. Лабораторные занятия			
2.2	Функциональные системы с внутренним звеном саморегуляции	Функциональная система, определяющая оптимальное для метаболизма количество форменных элементов крови	Moodle:URL:
		Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма тканей кислотно-основной баланс (pH)	<a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959</a>
		Функциональная система, обеспечивающая оптимальный для метаболизма организма уровень артериального давления	Moodle:URL:
		Функциональная система, поддерживающая оптимальный для жизнедеятельности уровень агрегатного состояния крови	<a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959</a>

		Семинар по теме: «Функциональные системы с внутренним звеном саморегуляции»	59
2.3	Функциональные системы с внешним звеном саморегуляции	Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма уровень газов (pCO <sub>2</sub> , pO <sub>2</sub> ) в организме	<a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959</a>
		Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма организма уровень питательных веществ	Moodle: <a href="#">URL</a>
		Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма организма уровень осмотического давления	<a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959</a>
		Функциональная система, поддерживающая оптимальный для метаболизма организма уровень температуры тела	Moodle: <a href="#">URL</a>
		Функциональная система выделения. Функциональная система мочеобразования.	<a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959</a>
		Функциональная система, определяющая половые функции организма	Moodle: <a href="#">URL</a>
		Семинар по теме: «Функциональные системы с внешним звеном саморегуляции».	Moodle: <a href="#">URL</a>
2.4	Системная организация целенаправленного поведения человека и животных.	Системогенез сложного сенсомоторного поведения человека-оператора	<a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959</a>
2.5	Системогенез	Молекулярно-клеточные механизмы формирования функциональных систем в пренатальном онтогенезе	Moodle: <a href="#">URL</a>
		Молекулярно-клеточные механизмы формирования функциональных систем в постнатальном онтогенезе	<a href="https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959">https://edu.vs.u.ru/course/view.php?id=1959</a>

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	практические занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Принципы теории функциональных систем.	2		6	8
2	Функциональные системы с внутренним звеном саморегуляции	4	10	8	22
3	Функциональные системы с	4	14	8	26

	внешним звеном саморегуляции				
4	Системная организация целенаправленного поведения человека и животных.	2	2	4	8
5	Системогенез.	2	4	2	8
	Экзамен			36	36
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>64</b>	<b>108</b>

#### **14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы, учебно-методических пособий, согласно указанному списку (п.15).

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, программа Биофизика, учебный план, рабочая программа учебной дисциплины «Функциональные системы организма», фонды оценочных средств, основная и дополнительная литература) размещены на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» (<http://www.edu.vsu.ru/>)

Обучающиеся регулярно самостоятельно изучают материалы электронного учебного комплекса (<http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=1959>) по дисциплине «Функциональные системы организма» и выполняют задания этого комплекса.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы обучающихся, формирования профессиональных компетенций в научно-исследовательской деятельности (ПК-2, ПК-3, ПК-7).

Текущая аттестация по дисциплине «Функциональные системы организма» проводится в форме семинаров (научных докладов) по темам разделов «Функциональные системы с внутренним звеном саморегуляции» и «Функциональные системы с внешним звеном саморегуляции», включает в себя выполнение тестовых и иных заданий к лекциям и разделам учебной дисциплины в соответствии с методическими рекомендациями ЭУК.

При подготовке к текущей аттестации обучающиеся изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат, закрепляют теоретические знания с использованием электронного учебного комплекса.

Текущая аттестация является обязательной, ее результаты оцениваются в балльной системе и по решению кафедры могут быть учтены при промежуточной аттестации обучающихся. Формой промежуточной аттестации знаний, умений и навыков обучающихся является зачет.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

Для лиц с нарушением слуха информация по учебной дисциплине (лекции, методические рекомендации к выполнению лабораторных работ, фонды оценочных средств, основная и дополнительная литература) размещены в электронном учебном комплексе (<http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=1959>). На лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). На лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента.

При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости время подготовки на зачете может быть увеличено.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно с использованием электронного учебного комплекса (<http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=1959>). На лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно.

## **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Судаков К.В. Физиология человека: атлас динамических схем : учебное наглядное пособие / Судаков К.В., Андрианов В.В., Вагин Ю.Е., Киселев И.И. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020 .— 416 с. // Издательство «Консультант студента» : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458808.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458808.html</a>
2	Судаков К.В. Нормальная физиология : учебник / Судаков К.В., Андрианов В.В., Вагин Ю.Е., Джебраилова Т.Д., Киселев И.И., Умрюхин П.Е. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015 .— 880 с. // Издательство «Консультант студента» : электронно-библиотечная система. — URL:<URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Камкин А.Г. Атлас по физиологии : в 2 т. Т. 1 / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. // Издательство «Консультант студента» : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424186.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424186.html</a>
4	Камкин А.Г. Атлас по физиологии : в 2 т. Т. 2 / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. // Издательство «Консультант студента» : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурсы Интернет
5	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. — <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
6	Российское физиологическое общество им. И.П. Павлова <a href="https://www.rusphysiolsoc.org/">https://www.rusphysiolsoc.org/</a>
7	РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ И НЕИНВАЗИВНОЙ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ <a href="http://rohmine.org/">http://rohmine.org/</a>

## **16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:**

№ п/п	Источник
1	Физиология : электронный учебно-методический комплекс. — <a href="http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=1959">http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=1959</a>
2	Физиология: учебное пособие / С.И. Гуляева, В.Ю. Сулин, Г.А. Ващенов, И.А. Лавриненко; Воронежский государственный университет. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. —

	140 с.
3	Дегтярев, В.П. Нормальная физиология. Типовые тестовые задания : учебное пособие / Дегтярев В.П. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020 .— 528 с. // Издательство «Консультант студента» : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452806.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452806.html</a> .

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

С использованием ЭУМК (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1959>) применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в части освоения материала лекционных, семинарских и практических занятий, самостоятельной работы по разделам дисциплины, контроль освоения учебного материала с использованием тестов, ситуационных задач, проведение текущей и промежуточной аттестации.

Чтение разных типов лекций (вводная, информационная, проблемная) с использованием слайд-презентаций очно и (или) с применением дистанционных образовательных технологий ([URL:<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1959>](https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1959)). На лабораторных занятиях использование интерактивных и фасилитационных форм обучения: реферативные доклады-презентации с групповым обсуждением, видеопрезентации, решение профессиональных ситуационных задач.

Использование информационно-справочной системы «Консультант Плюс» - для студентов открыт постоянный доступ в компьютерном классе

ЗНБ ВГУ [www.lib.vsu.ru](http://www.lib.vsu.ru)

ЭБС «Университетская библиотека online» <https://biblioclub.ru/>

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru/>

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: специализированная мебель, проектор Acer X115H DLP, экран для проектора, ноутбук Lenovo G580 с возможностью подключения к сети «Интернет» ПО: WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc, Офисная система LibreOffice 4.4.4 ПО Dr. Web Enterprise Security Suite СПС "Консультант Плюс" для образования Система управления обучением Moodle интернет-браузер Mozilla Firefox	г. Воронеж, площадь Университетская, д.1
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: специализированная мебель, проектор Acer X115H DLP,	г. Воронеж, площадь Университетская, д.1

<p>экран для проектора, ноутбук Lenovo G580 с возможностью подключения к сети «Интернет»</p> <p>электрокардиографы ЭК1Т-07 Аксион, пульсоксиметр ЭЛОКС-01, спирометр СП-01, спирометр Спиро-спектр, тонометры ИАД-01 Адьютор, термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ, ФЭК КФК-2, микроскопы БИОМЕД-2 монокулярные, электростимуляторы ЭСЛ-02, термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ, водяная баня, центрифуга лабораторная СМ-12, центрифуга гематокритная СМ-70, центрифуга С-2204, Симуляционная он-лайн система отработки навыков ЭКГ, Цифровой манекен аускультации сердца и легких, Электростимулятор ЭСЛ-2, кимограф, микроскоп Биолам С-11, спирометр СП-01.</p> <p>ПО: WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc, Офисная система LibreOffice 4.4.4 ПО Dr. Web Enterprise Security Suite СПС "Консультант Плюс" для образования Система управления обучением Moodle интернет-браузер Mozilla Firefox</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет»: Специализированная мебель, компьютеры (системный блок Pentium Dual Core CPU E6500, монитор LG Flatron L1742 (17 шт.) ПО OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc.</p>	<p>г. Воронеж, площадь Университетская, д.1</p>

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Принципы теории функциональных систем.	ОПК-2	ПК-2.1	Устный опрос, комплект тестов
		ОПК-3	ПК-3.2	
		ОПК-7	ПК-7.1	
			ПК-7.2	
2	Функциональные системы с внутренним звеном саморегуляции	ОПК-2	ПК-2.1	Устный опрос, коллоквиум, доклад, презентация, комплект тестов
		ОПК-3	ПК-3.2	
		ОПК-7	ПК-7.1	
			ПК-7.2	
3	Функциональные системы с внешним звеном саморегуляции	ОПК-2	ПК-2.1	Устный опрос, коллоквиум, доклад, презентация, комплект тестов
		ОПК-3	ПК-3.2	
		ОПК-7	ПК-7.1	
			ПК-7.2	

4	Системная организация целенаправленного поведения человека и животных	ОПК-2	ПК-2.1	Устный опрос, коллоквиум, доклад, презентация, комплект тестов
		ОПК-3	ПК-3.2	
		ОПК-7	ПК-7.1	
			ПК-7.2	
5	Системогенез	ОПК-2	ПК-2.1	Устный опрос, коллоквиум, доклад, презентация, комплект тестов
		ОПК-3	ПК-3.2	
		ОПК-7	ПК-7.1	
			ПК-7.2	
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен			Комплект КИМов	

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: докладов с презентациями, тестовых заданий

#### Примерные темы рефератов

1. Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма организма объем циркулирующей крови
2. Функциональная система, определяющая оптимальное для метаболизма количество форменных элементов крови
3. Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма тканей кислотно-основной баланс (pH)
4. Функциональная система, поддерживающая оптимальный для метаболизма организма уровень глюкозы в крови
5. Функциональная система, обеспечивающая оптимальный для метаболизма организма уровень артериального давления
6. Функциональная система, поддерживающая оптимальный для жизнедеятельности уровень агрегатного состояния крови
7. Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма уровень газов (pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>) в организме
8. Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма организма уровень питательных веществ
9. Функциональная система, определяющая оптимальный для метаболизма организма уровень осмотического давления
10. Функциональная система, поддерживающая оптимальный для метаболизма организма уровень температуры тела
11. Функциональная система выделения. Функциональная система мочеобразования.
12. Функциональная система, определяющая половые функции организма
13. Системокванты поведения

## Примерный вариант тестовых заданий

### Часть А. Выберите один правильный ответ

- 1. Кровь состоит из:** а) 20-25% форменных элементов и 75-80% плазмы; б) 55-60% форменных элементов и 40-45% плазмы; в) 40-45% форменных элементов и 55-60% плазмы; г) 75-80% форменных элементов и 20-25% плазмы.
- 2. В норме осмотическое давление плазмы составляет:**  
а) 5.6 атм; б) 7.6 атм; в) 0.03 атм; г) 9.6 атм.
- 3. Раствор 1.0% концентрация NaCl является:** а) гипосмотическим; б) изоосмотическим; в) гиперосмотическим; г) нормоосмотическим.
- 4. В норме pH крови составляет:** а) 2.4; б) 5.4; в) 7.4; г) 7.6.
- 5. Изменение pH крови в сторону кислой реакции называют:**  
а) гемолизом; б) алкалозом; в) пинией; г) ацидозом.
- 6. Транспортным белком крови является:** а) протромбин; б) С-реактивный белок; в)  $\alpha$ -липопротеин; г) плазминоген.
- 7. Онкотическое давление крови в основном определяется содержанием в плазме:**  
а) протромбина; б) фибриногена; в) альбумина; г) плазминоген.
- 8. Выберите правильную последовательность биохимических процессов свертывания крови:** а) повреждение сосуда  $\rightarrow$  протромбиназа  $\rightarrow$  (фибриноген  $\rightarrow$  фибрин)  $\rightarrow$  (протромбин  $\rightarrow$  тромбин); б) повреждение сосуда  $\rightarrow$  (протромбин  $\rightarrow$  тромбин)  $\rightarrow$  протромбиназа  $\rightarrow$  (фибриноген  $\rightarrow$  фибрин); в) повреждение сосуда  $\rightarrow$  протромбиназа  $\rightarrow$  (протромбин  $\rightarrow$  тромбин)  $\rightarrow$  (фибриноген  $\rightarrow$  фибрин). г) повреждение сосуда  $\rightarrow$  протромбиназа  $\rightarrow$  протромбин  $\rightarrow$  (фибриноген  $\rightarrow$  фибрин).
- 9. В норме величина гематокрита составляет:** а) 0.3-0.4; б) 0.4-0.5; в) 0.5-0.6; г) 0.6-0.7.
- 10. Из перечисленных факторов в свертывании крови НЕ участвует:**  
а) протромбин; б) фактор Хагемана; в) плазминоген; г) прекалликреин.
- 11. Для фибринолиза необходим следующий фактор:** а) тромбопластин; б) фибриноген; в) плазминоген; г) прекалликреин.
- 12. К естественным антикоагулянтам относят:** а) витамин K; б) витамин  $B_{12}$ ; в) гепарин; г) антигемофильный глобулин.
- 13. В норме в крови человека содержится следующее количество форменных элементов:**  
а) эритроцитов  $- 4-8 \times 10^{12}/\text{л}$ ; тромбоцитов  $- 30-40 \times 10^9/\text{л}$ ; лейкоцитов  $- 4-5 \times 10^9/\text{л}$ ; б) эритроцитов  $- 4-5 \times 10^{12}/\text{л}$ ; тромбоцитов  $- 300-400 \times 10^9/\text{л}$ ; лейкоцитов  $- 4-8 \times 10^9/\text{л}$ ; в) эритроцитов  $- 4-5 \times 10^9/\text{л}$ ; тромбоцитов  $- 100-200 \times 10^9/\text{л}$ ; лейкоцитов  $- 4-8 \times 10^{12}/\text{л}$ ; г) эритроцитов  $- 4-8 \times 10^9/\text{л}$ ; тромбоцитов  $- 100-200 \times 10^{12}/\text{л}$ ; лейкоцитов  $- 4-5 \times 10^9/\text{л}$ .
- 14. Какую группу крови доноров нужно использовать для переливания реципиенту со II (A) группой:** а) 0(I); б) II(A); в) III(B); г) IV(AB).
- 15. Предшественником нормоцита является:**  
а) проэритробласт; б) КОЕ; в) ретикулоцит; г) миелоцит.
- 16. В норме содержание гемоглобина в крови человека составляет:**  
а) 60-100 г/л; б) 100-130 г/л; в) 110-160 г/л; г) 160-200 г/л.
- 17. Соединение гемоглобина с СО называют:** а) оксигемоглобином; б) метгемоглобином; в) карбогемоглобином; г) карбоксигемоглобином.
- 18. Гистамин-продуцирующим лейкоцитом является:** а) базофил; б) эозинофил; в) нейтрофил; г) моноцит.
- 19. Наибольшей фагоцитарной активностью обладает:** а) базофил; б) эозинофил; в) нейтрофил; г) моноцит.
- 20. Т-хелперы являются субпопуляцией:** а) базофилов; б) моноцитов; в) нейтрофил; г) лимфоцитов.
- 21. К центральным органам иммунной системы относят:** а) паразитовидную железу; б) селезенку; в) тимус; г) лимфатические узлы.
- 22. К системе неспецифической резистентности организма относят:**

- а) систему комплемента; б) факторы гуморального иммунного ответа;  
в) систему интерлейкинов; г) В-лимфоциты.

**23. Срок жизни эритроцитов в крови в норме составляет:** а) 1-2 месяца;  
б) 2-3 месяца; в) 3-4 месяца; г) 5-6 месяцев.

**24. Наибольшей продолжительностью жизни среди лейкоцитов характеризуются:**  
а) базофилы; б) эозинофилы; в) нейтрофилы; г) лимфоциты.

**25. Неспецифической противовирусной активностью обладают:**  
а) иммуноглобулины; б) интерлейкины; в) интерфероны; г) С-реактивный белок.

**26. Какой класс иммуноглобулинов включает секреторный пул:**  
а) IgM; б) IgE; в) IgA; г) IgG.

**27. К антигенпрезентирующему клеткам относят:** а) базофилы; б) моноциты;  
в) эритроциты; г) тромбоциты.

**28. Антигенный чужеродный белок носит название:** а) антитопа; б) эпитопа;  
в) паратопа; г) перитопа.

**29. Эритропоэтины в основном синтезируются в:** а) легких; б) красном костном мозге;  
в) почках; г) селезенке.

**30. Тромбоциты в красном костном мозге образуются из:** а) проэритробластов;  
б) мегакариоцитов; в) тромбоцитопоэтинов; г) ретикулоцитов.

**31. В норме водителем ритма является:** а) атриовентрикулярный узел;  
б) синоатриальный узел; в) ножки Гиса; г) волокна Пуркинье

**32. Медленная диастолическая деполяризация происходит в:** а) сократительных кардиомиоцитах предсердий; б) сократительных кардиомиоцитах желудочков; в) специализированных кардиомиоцитах синоатриального узла; г) аортальных тельцах.

**33. Фаза плато потенциала действия сократительных кардиомиоцитов обусловлена изменением ионной проницаемости мембранны для:** а)  $K^+$ ; б)  $Cl^-$ ; в)  $Na^+$ ; г)  $Ca^{2+}$ .

**34. Длительность потенциала действия сократительных кардиомиоцитов желудочков составляет в среднем:** а) 30-40 мс; б) 100-200 мс; в) 300-400 мс; г) 500-600 мс.

**35. На ЭКГ синусовый ритм определяют по наличию зубца:** а) Q; б) P; в) R; г) T.

**36. В норме в состоянии покоя при частоте пульса 75 уд/мин длительность диастолы желудочков в среднем составляет:** а) 100 мс; б) 330 мс; в) 470 мс; г) 800 мс.

**37. Возбуждение желудочков сердца на ЭКГ отражается в комплексе зубцов:**  
а) PQR; б) QRS; в) RST; г) STP.

**38. В какой период (фазу) сердечного цикла возникает систолический сердечный тон:**  
а) период изгнания; б) фазу изометрического сокращения;  
в) период изометрического расслабления; г) фазу медленного изгнания.

**39. Какой принцип регуляции сократимости миокарда отражает закон Франка-Старлинга:**  
а) изометрической; б) гомеометрической; в) асинхронной; г) гетерометрической.

**40. Эффект влияния сердечных ветвей симпатического нерва на проведение возбуждения в сердце называется:** а) отрицательным батмотропным; б) положительным батмотропным; в) отрицательным дромотропным; г) положительным дромотропным.

**41. При увеличении в крови концентрации ионов  $Ca^{2+}$  сила сокращений сердца будет:**  
а) возрастать; б) уменьшаться; в) останется без изменений; г) сначала уменьшится, затем возрастет.

**42. При действии адреналина будет происходить:** а) увеличение частоты и снижение силы сердечных сокращений; б) увеличение частоты и силы сердечных сокращений; в) снижение частоты и силы сердечных сокращений; г) снижение частоты и увеличение силы сердечных сокращений.

**43. При систолическом объеме 75 мл и частоте сердечных сокращений 70 уд/мин минутный объем кровотока составит:** а) 3.75 л; б) 4.5 л; в) 5.25 л; г) 6.0 л.

**44. К резистентным сосудам относят:** а) аорту и крупные артерии; б) артериолы; в) венулы; г) капилляры.

**45. В венозных сосудах содержится крови:** а) до 20%; б) до 35%; в) до 50%; г) до 75%.

**46. Во сколько раз может увеличиться объемная скорость кровотока при расширении кровеносного сосуда в два раза (увеличении диаметра в два раза), если давление и вязкость крови останутся постоянными: а) в 2 раза; б) в 4 раза; в) в 8 раз; г) в 16 раз.**

**47. Наибольший вклад в создание общего периферическое сопротивление вносит суммарное сопротивление: а) артерий; б) артериол с прекапиллярными сфинктерами; в) капилляров; г) венул.**

**48. При частоте сердечных сокращений 90 уд/мин кардиоритм оценивают как:**

**а) брадикардический; б) нормокардический; в) тахикардический; г) резистентный.**

**49. При увеличении частоты сердечных сокращений длительность основных периодов сердечного цикла будет изменяться следующим образом: а) уменьшится систола желудочков; б) увеличится систола желудочков; в) уменьшится диастола желудочков; г) увеличится диастола желудочков.**

**50. При надавливании на глазные яблоки (рефлекс Ашнера) частота сердечных сокращений: а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется; г) сначала увеличивается, затем уменьшается.**

**51. Разность между систолическим и диастолическим давлением называют:**

**а) пульсовым давлением; б) средним давлением; в) верхним давлением; г) нижним давлением.**

**52. Запись кривых смещения тела в зависимости от работы сердца с помощью специального прибора носит название: а) эхокардиографии; б) электрокардиографии; в) баллистокардиографии; г) динамокардиографии.**

**53. Артериальное давление величиной 105/60 мм.рт.ст. можно назвать:**

**а) нормотоническим; б) гипотоническим; в) гипертоническим; г) олиготоническим.**

**54. Если величины гидростатического и онкотического давления плазмы капилляра составляют, соответственно, 35 и 25 мм.рт.ст., а гидростатическое и онкотическое давления межклеточной жидкости составляют 4 и 5 мм.рт.ст., фильтрационное давление капилляра будет равно: а) 19 мм.рт.ст.; б) 2 мм.рт.ст.; в) 11 мм.рт.ст; г) 59 мм.рт.ст..**

**55. Барорецепторы расположены в: а) правом предсердии; б) дуге аорты; в) левом предсердии; г) полых венах.**

**56. При активации прессорных нейронов сосудодвигательного центра артериальное давление: а) понизится; б) повысится; в) не изменится; г) станет гипотоническим.**

**57) При введении в организм адреноблокаторов артериальное давление:**

**а) понизится; б) повысится; в) не изменится; г) станет гипертоническим.**

**58) Увеличение секреции натрийуретического пептида вызовет следующий эффект:**

**а) повышение артериального давления; б) увеличение объема циркулирующей крови;**

**в) снижение объема циркулирующей крови; г) увеличение систолического объема.**

**59) Пульсовая кривая аорты и крупных артерий носит название:**

**а) баллистограммы; б) сфигмограммы; в) тахограммы; г) флебограммы.**

**60) Сосудосуживающий эффект можно вызвать при раздражении:**

**а) блуждающего нерва; б) языкоглоточного; в) лицевого; г) симпатического.**

**Часть Б. Выберите три правильных ответов из шести**

**61. К бета-глобулином относят следующие белки плазмы крови: а) протромбин; б) плазминоген; в) антитрипсин; г) фибриноген; д) С-реактивный белок; е) липопротеин низкой плотности.**

**62. К нормальным формам соединения гемоглобина относят: а) метгемоглобин; б) оксигемоглобин; в) карбоксигемоглобин; г) карбогемоглобин; д) восстановленный гемоглобин; е) метоксигемоглобин.**

**63. В лейкоцитарной формуле человека в норме встречаются следующие популяции лейкоцитов: а) нейтрофилов 45-60%; б) лимфоцитов 25-35%; в) моноцитов 25-35%; г) эозинофилов 45-60%; д) эозинофилов 1-4%; е) нейтрофилов – 30-45%.**

**64. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз характеризуется следующими реакциями:**  
а) вазоконстрикцией; б) образование белого тромба; в) ретракцией; г) образованием красного тромба; д) вазодиллятацией; е) фибринолизом.

**65. В образовании протромбиназы (внутренний путь) участвуют следующие факторы:**  
а) калликреин; б) плазминоген; в) антитрипсин; г) фибриноген; д) фактор Кристмаса; е) фактор Хагемана.

**66. Клетки крови образуются и специализируются в следующих органах:** а) желтом костном мозге; б) красном костном мозге; в) тимусе; г) печени; д) почках; е) лимфоузлах.

**67. К системе неспецифической резистентности относят:** а) выработку антител; б) клонирование В-лимфоцитов; в) синтез IgA; г) систему комплемента; д) интерфероны; е) систему макрофагов.

**68. Активный иммунитет вырабатывается:** а) вакцинацией; б) введением сыворотки; в) введением интерферона; г) прививкой; д) после инфекционного заболевания; е) антибиотиками.

**69. Выделяют следующие классы иммуноглобулинов:** а) IgK; б) IgB; в) IgE; г) IgH; д) IgG; е) IgD.

**70. К основным этапам ферментативного свертывания крови относят:** а) сосудисто-тромбоцитарный гемостаз; б) образование протромбиназы; в) образование белого тромба; г) образование тромбина; д) образование фибрина и его полимеризация; е) фибринолиз.

**71. Проводящая система сердца выполняет следующие функции:** а) определяет систолический объем; б) задает ритм сердечных сокращений; в) определяет длительность диастолы желудочков; г) регулирует работы клапанов сердца; д) обеспечивает последовательность сокращений предсердий и желудочков; е) обеспечивает одновременность сокращений миокарда желудочков.

**72. Электромеханическое сопряжение характеризуется следующими особенностями:**  
а) возбуждение и сокращение миокарда имеют одинаковую длительность; б) в период плато обеспечивается поступление  $Ca^{2+}$ , необходимого для сокращений; в) период плато обуславливает длительную рефрактерность миокарда; г) в период плато открытие  $Ca^{2+}$ -каналов обеспечивает восстановление Na-каналов; д) возбуждение и сокращение миокарда имеют разную длительность; е) в период плато открытие  $Ca^{2+}$ -каналов обеспечивает автоматию сердца.

**73. Длительность периодов и фаз сердечного цикла при частоте сердечных сокращений**

**75 уд/мин составляет в среднем следующие значения:** а) систола желудочков – 0.33 с; б) систола желудочков – 0.47 с; в) период изgnания крови – 0.33 с; г) период изgnания крови – 0.25 с; д) период наполнения кровью – 0.25 с; е) период наполнения кровью – 0.47 с.

**74. Сердце, как мышечный орган, обладает следующими функциональными особенностями:** а) автоматией; б) рефрактерностью; в) способно к тетаническим сокращениям; г) проводимостью; д) не содержит нексусов; е) низкой химической чувствительностью.

**75. Гуморальные факторы могут оказывать на сердце следующие влияния:** а) эpineфрин вызывает положительный хронотропный эффект; б) K<sup>+</sup> вызывает отрицательный хронотропный эффект; в)  $Ca^{2+}$  вызывает отрицательный инотропный эффект; г) ацетилхолин вызывает отрицательный инотропный эффект; д) норэpineфрин отрицательный инотропный эффект; е) ацетилхолин положительный батмоторпный эффект.

**76. Укажите правильное расположение электродов в стандартных отведениях:** а) I отведение: правая нога – левая рука; б) II отведение: левая рука – правая рука; в) III отведение: левая рука – правая нога; г) II отведение: правая рука – левая нога; д) III отведение: левая рука – левая нога; е) I отведение: левая рука – правая рука.

**77. Величина артериального давления (систолического, диастолического и пульсового) зависит от следующих факторов:** а) минутного объема кровотока; б) силы сердечных сокращений; в) скорости наполнения желудочков; г) систолического объема; д) возвратного объема крови; е) общего периферического сопротивления сосудов.

**78. Барорецепторы и волюморецепторы расположены в:** а) капиллярах; б) аорте; в) сосудов двигателном центре; г) полых венах; д) правом предсердии; е) каротидном синусе (сонные артерии).

**79. Какие влияния оказывают перечисленные гуморальные факторы на функциональную систему поддержания оптимального объема циркулирующей крови (ОЦК):** а) Na-уретический пептид уменьшает ОЦК; б) Na-уретический пептид увеличивает ОЦК; в) альдостерон уменьшает ОЦК; г) альдостерон увеличивает ОЦК; д) антидиуретический гормон уменьшает ОЦК; е) антидиуретический гормон увеличивает ОЦК.

**80. К сосудосуживающим (прессорным) веществам относят:** а) ангиотензин; б) брадикинин; в) гистамин; г) медуллин; д) вазопрессин; е) серотонин.

**Критерии оценки:**

оценка «отлично» выставляется студенту, если выполнено правильно не менее 90% тестовых заданий; оценка «хорошо» - если выполнено правильно не менее 80% тестовых заданий; оценка «удовлетворительно» - если выполнено правильно не менее 70% тестовых заданий; оценка «неудовлетворительно» - если выполнено правильно менее 70% тестовых заданий

**Пример контрольно-измерительного материала**

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
физиологии человека и животных

Г.А. Вашанов  
подпись, расшифровка подписи

05.03.2025

Специальность	06.04.01 Биология
Дисциплина	Б1.В.05 Функциональные системы организма
Курс	1
Форма обучения	очное
Вид аттестации	промежуточная
Вид контроля	экзамен

**Контрольно-измерительный материал № 1**

- 1 Понятие о функциональных системах организма. Результат как системообразующий фактор. Принципы теории функциональных систем.
- 2 Функциональная система, определяющая половые функции организма

Преподаватель  В.Ю. Сулин  
подпись расшифровка подписи

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:**

Описание технологии проведения промежуточной аттестации

Промежуточную аттестацию проводят в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. В контрольно-измерительный материал включают два теоретических вопроса, позволяющих оценить уровень полученных знаний, умений, навыков.

Промежуточная аттестация при необходимости проводят с использованием дистанционных образовательных технологий на платформе ЭУМК «Физиология» (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1959>) в форме итогового тестирования или устно в режиме видеоконференции.

Выполнение планов и задач практических занятий, а также положительные результаты текущих аттестаций в форме семинаров и выполнения тестовых заданий являются обязательным условием допуска студентов к промежуточной аттестации (экзамену).

Оценка	Критерии оценок экзамена
<b>Отлично</b>	Студент полностью владеет знаниями по изучаемой дисциплине, знает закономерности, принципы и основные механизмы организации функциональных систем организма, умеет их применять в теории и практике изучения физиологических процессов, по результатам тестирования получает не менее 80% правильных ответов, выполнил планы всех практических занятий, по результатам семинаров имеет оценку «отлично».
<b>Хорошо</b>	Студент владеет знаниями по изучаемой дисциплине, знает принципы и основные механизмы организации функциональных систем организма, умеет их применять в теории и практике изучения физиологических процессов, по результатам тестирования получает не менее 70% правильных ответов, выполнил планы всех практических занятий, по результатам семинаров имеет оценку «хорошо».
<b>Удовлетворительно</b>	Студент владеет знаниями по изучаемой дисциплине, знает некоторые принципы и механизмы организации отдельных функциональных систем организма, по результатам тестирования получает не менее 60% правильных ответов, выполнил планы всех практических занятий, по результатам семинаров имеет оценку «удовлетворительно».
<b>Неудовлетворительно</b>	Студент не знает основных положений изучаемой дисциплины, допускает грубые ошибки при объяснении системной организации физиологических функций, по результатам тестирования получает менее 60% правильных ответов, не выполнил план практических занятий, по результатам семинаров не имеет положительных оценок.