

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
физиологии человека и животных

Вашанов Г.А.

*подпись, расшифровка подписи*

05.03.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.28 Физиология**

- 1. Шифр и наименование специальности:** 30.05.02 Медицинская биофизика
- 2. Специализация:** Медицинская биофизика
- 3. Квалификация выпускника:** врач-биофизик
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** физиологии человека и животных медико-биологического факультета
- 6. Составители программы:** Сулин Валерий Юрьевич, канд. биол. наук, доцент  
Гуляева Светлана Ивановна, канд. биол. наук, доцент
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом медико-биологического факультета, протокол от 04.03.2025, протокол №0100-02
- 8. Учебный год:** 2027/2028 **Семестр(-ы):** 5, 6

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель: формирование у студентов теоретических и практических знаний о функционировании отдельных систем, органов, тканей и клеток организма человека и животных и организма как единого целого, посредством изучения важнейших физиологических процессов и взаимосвязи его с окружающей средой. Формирование практических навыков по оценке функционального состояния организма человека и животных.

Задачи:

- изучить общие закономерности и конкретные механизмы функционирования организма человека и животных на молекулярном, клеточном и организменном уровнях.
- изучить системы регуляции физиологических процессов, их взаимосвязи на разных уровнях.
- изучить механизмы адаптации организма при его взаимодействии с окружающей средой.
- овладение навыками работы с современной аппаратурой, планирования организации эксперимента, умением анализировать полученные результаты, делать на их основе правильные выводы, и умением оформлять протоколов.
- научить применять полученные данные в конкретных ситуациях для решения физиологических и профессиональных задач.
- научить понимать и соблюдать нормы здорового образа жизни, владеть средствами самостоятельного и методически правильного использования методов укрепления здоровья.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Физиология» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика (специалист).

Учебная дисциплина «Физиология» является предшествующей для дисциплин «Фармакология», «Патологическая физиология», «Внутренние болезни», «Неврология и психиатрия», «Общая и клиническая иммунология», «Клиническая и экспериментальная хирургия», «Педиатрия», «Функциональная диагностика. Методы функциональной и ультразвуковой диагностики в клинике внутренних болезней», «Клиническая лабораторная диагностика». Знания, навыки и умения, полученные при освоении данной дисциплины необходимы обучающемуся для осуществления медицинской и научно-исследовательской деятельности.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен выявлять и оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в орга-	ОПК-2.1	Использует различные подходы для определения и оценки морфофункционального, физиологического состояния и патологических про-	знает: основные морфофункциональные и физиологические параметры организма владеет: методами определения основных морфофункциональных и физиологических параметров организма

	низме человека, моделировать патологические состояния in vivo и in vitro при проведении биомедицинских исследований		цессов в организме человека	
ОПК-5	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биофизических и иных процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека	ОПК-5.2	Понимает сущность физиологических процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека	знает: основные закономерности и механизмы саморегуляции физиологических функций
		ОПК-5.4	Организует и осуществляет мероприятия по изучению физиологических процессов и явлений, происходящих на клеточном, органном и системном уровнях в организме человека	умеет: регистрировать, анализировать и интерпретировать физиологические параметры организма

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 8 ЗЕ / 288 часов.**

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой (5 семестр), экзамен (6 семестр).

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			5 семестр	6 семестр	...
Контактная работа		174	102	72	
в том числе:	лекции	50	34	16	
	практические				
	лабораторные	66	34	32	
	курсовая работа				
	групповые консультации	58	34	24	
Самостоятельная работа		78	42	36	
Промежуточная аттестация		36		36	
Итого:		288	144	144	

### 13.1. Содержание разделов дисциплины:

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
5 семестр			
1.1	Введение в физиологию. Функциональные системы организма.	Понятие о функциональных системах организма. Результат как системообразующий фактор. Принципы теории функциональных систем: саморегуляции, изоморфизма, мультипараметричности, иерархичности, взаимодействия, системогенеза.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
1.2	Физиология возбудимых тканей. Физиология синапсов.	Потенциал покоя, калиевый равновесный потенциал, формула Нернста. Локальный потенциал, изменение ионной проводимости мембраны при де- и реполяризации. Потенциал действия: фазы и ионные механизмы, мера возбудимости. Изменение возбудимости мембраны в процессе развития потенциала действия: нормальная возбудимость, рефрактерность, экзальтация. Свойства порогового раздражителя: закон «все или ничего», зависимость между силой и длительностью порогового раздражителя (хронаксия), аккомодация. Характеристика ионных каналов.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
		Действие постоянного тока на возбудимые ткани: полярный закон раздражения Пфлюгера. Катэлектротон, катодическая депрессия Вериге. Анаэлектротон, возникновение анодно-размыкательного возбуждения. Механизмы проведения возбуждения по отдельным нервным волокнам. Потенциал действия нервного ствола. Классификация нервных волокон по Эрлангеру-Гассеру.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
		Строение синапса. Классификация синапсов: химические, электрические и смешанные. Особенности передачи возбуждения на примере ацетилхолинового синапса.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
		Классификация медиаторов по эффекту действия и химической природе.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>

1.3	Физиология мышц	Строение, функции и свойства скелетных мышц. Классификация скелетных мышечных волокон. Строение миофибрилл, структура саркомера, сократительные белки. Молекулярно-клеточные механизмы мышечного сокращения (модель скользящих нитей).	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
		Двигательные единицы, особенности возбуждения в скелетных мышцах. Электромеханическое сопряжение. Энергетика мышечного сокращения. Теплообразование при мышечном сокращении. Режимы и виды мышечного сокращения. Работа и мощность мышц, утомление. Строение, свойства и функции гладких мышц.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
1.4	Физиология нервной системы	Рефлекс как принцип деятельности нервной системы. Рефлекторная дуга. Определение времени рефлекса, анализ рефлекторной дуги. Основные положения и законы рефлекторной теории: закон о функциональной неоднородности корешков спинного мозга, закон общего конечного пути, доминанта, рефлекторное кольцо. Закономерности распространения возбуждения по ЦНС: иррадиация, дивергенция, конвергенция, реверберация. Торможение в ЦНС: возвратное, латеральное, реципрокное, окклюзия. Принципы организации спинномозговых рефлексов: (закон о функциональной неоднородности корешков спинного мозга, закон общего конечного пути, метамерная организация соматических рефлекторных дуг). Соматические спинномозговые рефлексы.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
		Физиология заднего мозга. Физиология мозжечка, морфо-функциональная организация коры мозжечка. Симптомы мозжечковых расстройств. Физиология среднего мозга.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
		Физиология промежуточного мозга, морфо-функциональная характеристика нейронов зрительных бугров (специфические, неспецифические и ассоциативные ядра таламуса).. Эпиталамус и метаталамус, их функциональная характеристика. Морфофункциональная характеристика гипоталамуса. Мотивационные центры гипоталамуса. Гипоталамо-гипофизарная нейроэндокринная система. Морфо-функциональная характеристика коры конечного мозга.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
		Лимбическая система мозга, ее функции. Проекционные поля и зоны конечного мозга. Интегративная деятельность конечного мозга. Вегетативная нервная система: особенности организации эфферентных звеньев симпатической и парасимпатической нервной системы. Физиологические проявления активности симпатической и парасимпатической нервной системы.	
1.5	Физиология анализаторов и высшей нервной деятельности	Понятие о высшей нервной деятельности. Типы высшей нервной деятельности. Доминанта. Физиологическая основа индивидуальности. Функциональная асимметрия мозга. Врожденные и приобретенные формы поведения. Условные ре-	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>

		<p>флексy и их свойства. Правила и стадии образования условных рефлексов. Классификация условных рефлексов. Методы изучения условных рефлексов. Механизмы образования условных рефлексов. Торможение условных рефлексов. Внимание и его виды. Нервная память и ее виды. Физиологические механизмы кратковременной памяти. Физиологические механизмы долговременной памяти. Биохимические и иммунохимические теории памяти. Обучение, классификация форм обучения. Неассоциативные формы обучения и их характеристика. Ассоциативные формы обучения и их характеристика.</p>	
		<p>Биологические мотивации их классификация и свойства. Системные механизмы биологических мотиваций. Пластичность доминирующей мотивации. Физиологические основы и свойства эмоций. Системные механизмы эмоций. Теории эмоций. Сознание как психофизиологический феномен. Теории сознания. Сознание и неосознаваемое. Сон как особое функциональное состояние организма, его характеристика. Стадии сна и его ЭЭГ проявления. Теории сна. Сновидения. Гипноз. Вторая сигнальная система. Речь, функции речи. Функциональная система речи, центры речи. Физиологические основы психики. Мышление и речь. Саморегуляция мыслительной деятельности.</p>	<p>Moodle:URL:  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a></p>
		<p>Принцип строения и классификация анализаторов. Принципы организации и основные функции сенсорных систем. Адаптация сенсорных систем. Ощущения и восприятие как психофизиологический феномен. Зрительный анализатор: вспомогательные аппараты глаза. Строение оптического аппарата глаза. Аккомодация и ее механизмы. Характеристика зрительного анализатора. Морфофункциональная организация сетчатки глаза. Особенности организации зрительных проводящих путей. Зрительные подкорковые центры и их функции. Морфофункциональная организация зрительной коры. Слуховой анализатор и его характеристика: Строение и функции наружного и среднего уха. Строение и функции внутреннего уха, кортиева орган слуховой улитки. Механизмы слуховой рецепции, электрические эффекты в улитке. Особенности организации слуховых проводящих путей. Слуховые подкорковые центры и их функции. Морфофункциональная организация слуховой коры. Морфофункциональная организация вестибулярного аппарата: Строение и функции рецепторов вестибулярной системы. Афферентные пути и проекции вестибулярных сигналов. Соматосенсорная, обонятельная и вкусовая сенсорные системы: Кожные рецепторы, проприорецепторы, ноцицепторы. Обонятельная система и вкусовая.</p>	<p>Moodle:URL:  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a></p>
1.6	Физиология эндо-	Характеристика эндокринной системы. Классифи-	Moodle:URL:

	кринной систем	кация эндокринных желез. Эмбриогенез эндокринных желез. Классификация гормонов по химической природе. Механизмы действия гормонов. Классификация гормонов по физиологическому и физическому действию. Физиология нейроэндокринных регуляторных центров. АПУД-система. Гипоталамо-гипофизарная нейросекреторная система. Морфофункциональные особенности гипоталамо-постгипофизарной нейросекреторной системы. Морфофункциональные особенности гипоталамо- аденогипофизарной нейросекреторной системы. Гипофиз. Тропные гормоны аденогипофиза. Эпифиз: строение, гормоны.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
		Физиология периферических эндокринных желез. Морфофункциональная характеристика щитовидных желез. Особенности физиологического действия гормонов. Морфофункциональная характеристика паращитовидных желез. Особенности физиологического действия гормонов. Эндокринная часть поджелудочной железы. Особенности клеточного состава. Гормоны. Механизм действия гормонов поджелудочной железы. Сахарный диабет. Надпочечные железы. Строение коры. Гормоны: глюкокортикоиды, механизм действия. Минералокортикоиды. Особенности биосинтеза и экскреции стероидных гормонов. Мозговое вещество надпочечных желез: строение, гормоны. Роль гормонов надпочечных желез в реализации реакции адаптации при стрессе. Эндокринные части половых желез. Половые гормоны. Эндокринная патология.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
1.7	Физиология репродуктивных функций	Размножение. Функциональная система полового поведения. Гаметогенез. Сперматогенез, его регуляция. Нарушения мужских половых функций. Оогенез. Строение яичника. Женский половой цикл и его регуляция.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
		Оплодотворение. Дистантное и контактное взаимодействия. Дробление. Характеристика гаструляции. Образование провизорных органов и их функции. Функции плаценты. Беременность и лактация. Физиология плода и новорожденного.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
6 семестр			
1.8	Физиология системы крови	Система крови и ее функции. Количество, состав и физико-химические свойства крови (гематокрит, вязкость и относительная плотность крови). Белки плазмы крови и их функции. Онкотическое давление крови и его значение. Осмотическое давление крови. Характеристика электролитов плазмы крови. Гипо-, изо- и гиперосмотические растворы. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма осмотического давления крови. pH крови. Буферные системы крови и их характеристика. Буферный резерв крови. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма постоянства реакции (pH) крови. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма агре-	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>

		<p>гатного состояния крови: свертывающая и противосвертывающая системы крови. Механизм свертывания крови: основные стадии и их характеристики. Внутренний и внешний путь образования протромбиназы. Фибринолиз: основные стадии и их характеристика.</p> <p>Эритроциты: особенности строения и функции. Количество эритроцитов в крови. Гемоглобин, типы и формы гемоглобина. Цветовой показатель. СОЭ. Осмотическая устойчивость эритроцитов, гемолиз и его виды. Эритропоэз и его регуляция. Лейкоциты: особенности строения и функции. Количество лейкоцитов в крови. Популяционный состав лейкоцитов, лейкоцитарная формула. Характеристика гранулоцитов и агранулоцитов. Лейкопоэз и его регуляция. Роль цитокинов в иммунном ответе. Открытие групп крови системы АВ0 К.Ландштейнером. Характеристика групп крови системы АВ0. Резус-система и ее характеристика.</p>	<p>Moodle:URL:  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a></p>
1.9	Физиология иммунной системы	<p>Иммунитет, типы иммунитета. Врожденный и приобретенный иммунитет. Центральные и периферические органы иммунной системы. Органы иммунной системы. Клетки иммунной системы. Т- и В-лимфоциты. Фагоцитоз, стадии фагоцитоза, работы И.И.Мечникова. Гуморальный иммунитет, классы иммуноглобулинов и их характеристика. Иммунный ответ, его пусковые этапы и механизмы. Патология иммунной системы. Иммунологическая память. Вторичный иммунный ответ. Взаимодействие клеток при разных формах иммунного ответа. Иммунологическая толерантность. Аллергия и её классификация. Иммунодефицитные состояния. Аутоиммунные расстройства.</p>	<p>Moodle:URL:  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a></p>
1.10	Физиология сердечно-сосудистой системы	<p>Сердце как мышечный орган, свойства сердечной мышцы. Проводящая система сердца, ее функции. Синоатриальный узел как ритмоводитель, ионные механизмы возбуждения в специализированных кардиомиоцитах. Градиент автоматии, лигатуры Станиуса. Особенности возбуждения в сократительных кардиомиоцитах, электромеханическое сопряжение. Энергетика сердечных сокращений. Сердечный цикл: периоды и фазы. Нагнетательная функция сердца, роль клапанного аппарата, тоны сердца. Механизмы наполнения сердца кровью. Частота сердечных сокращений. Изменение ритма сердца: тахикардия и брадикардия. Эстрасистола и ее виды, фибрилляция. Сердечный выброс: систолический и минутный объем крови, сердечный индекс, определение минутного объема кровотока. Мощность и работа сердца. Внутрисердечные (интракардиальные) регуляторные механизмы, принципы гетерометрической и гомеометрической регуляций. Внесердечные (экстракардиальные) механизмы регуляций. Симпатические и парасимпати-</p>	<p>Moodle:URL:  <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a></p>



		ческие влияния на частоту, силу, возбудимость и проводимость сердца. Гуморальная регуляция деятельности сердца. Электрокардиография, методы регистрации ЭКГ. Анализ ЭКГ. Принципы гемодинамики, объемная и линейная скорость кровотока. Вязкость крови и периферическое сопротивление сосудистой системы. Особенности движения крови по капиллярам и венам. Функциональная система регуляции артериального давления. Типы барорецепторов и их свойства. Внутреннее и внешнее звено регуляции артериального давления. Эмоциональный стресс как основной фактор развития гипертонии. Функциональная система, поддерживающая оптимальный для метаболизма объем циркулирующей крови. Лимфатическая система и особенности лимфообращения.	
1.11	Функциональные системы дыхания	Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма $pO_2/pCO_2$ . Транспорт кислорода, кислородная емкость крови. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на оксигенацию гемоглобина. Транспорт углекислого газа, участие эритроцитов в транспорте $CO_2$ . Система внешнего дыхания, дыхательные пути и их характеристика. Дыхательные мышцы и биомеханика дыхательных движений. Дыхательные и легочные объемы, методы их измерения. Частота дыхания, минутный объем дыхания. Альвеолярная вентиляция. Газовый состав атмосферного, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Газообмен в легких. Дыхательный и пневмотаксический центры, функциональные свойства дыхательных нейронов. Рефлекторная регуляция дыхания, рефлекс Геринга-Брейера. Вегетативные механизмы регуляции дыхания. Гуморальные механизмы регуляции дыхания, роль $CO_2$ . Особенности дыхания при физических нагрузках и изменениях парциального давления газов.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
1.12	Функциональная система пищеварения	Пищеварение и его значение. Типы пищеварения. Функциональная система питания. Системные механизмы голода и насыщения. Аппетит. Пищеварение в ротовой полости, прием пищи, вкусовая рецепция, глотание. Слюнные железы, состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения. Пищеварение в желудке. Моторная и секреторная деятельность желудка, их регуляция. Железы желудка, состав и свойства желудочного сока. Поджелудочная железа, состав и свойства поджелудочного сока, регуляция секреции. Печень и ее функции. Состав и свойства желчи, ее роль в процессах пищеварения. Пищеварение в тонком кишечнике, моторная и секреторная функции тонкого кишечника, их регуляция. Состав и свойства кишечного сока. Полостное и пристеночное пищеварение. Мембранное всасывание воды, минеральных солей и органических соединений в	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>

		тонком кишечнике. Пищеварение в толстом кишечнике. Секреторная функции толстого кишечника, симбионтное пищеварение в толстом кишечнике. Моторная функция толстого кишечника, дефекация.	
1.13	Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция	Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма $pO_2/pCO_2$ . Транспорт кислорода, кислородная емкость крови. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на оксигенацию гемоглобина. Транспорт углекислого газа, участие эритроцитов в транспорте $CO_2$ . Система внешнего дыхания, дыхательные пути и их характеристика. Дыхательные мышцы и биомеханика дыхательных движений. Дыхательные и легочные объемы, методы их измерения. Частота дыхания, минутный объем дыхания. Альвеолярная вентиляция. Газовый состав атмосферного, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Газообмен в легких. Дыхательный и пневмотаксический центры, функциональные свойства дыхательных нейронов. Рефлекторная регуляция дыхания, рефлекс Геринга-Брейера. Вегетативные механизмы регуляции дыхания. Гуморальные механизмы регуляции дыхания, роль $CO_2$ . Особенности дыхания при физических нагрузках и изменениях парциального давления газов. Характеристика обмена веществ и энергии, анаболизм и катаболизм. АТФ как универсальный источник энергии, этапы синтеза АТФ в организме. Энергетическая ценность белков, жиров и углеводов. Калориметрический эквивалент кислорода. Дыхательный коэффициент. Методы исследования обмена веществ: прямая и непрямая калориметрия. Основной и валовый обмены. Условия измерения и нормальные величины основного обмена человека. Зависимость интенсивности основного обмена от массы и площади поверхности организмов, правило поверхности. Особенности обмена энергии при умственном и физическом труде. Возрастные и профессиональные особенности энергообмена. Восполнение энергозатрат питанием. Нормы питания, составление пищевого рациона. Теории сбалансированного и адекватного питания. Характеристика обмена белков, незаменимые аминокислоты. Азотистый баланс. Регуляция белкового обмена. Характеристика обмена углеводов. Роль гликогена в энергообеспечении организма. Регуляция углеводного обмена. Характеристика обмена жиров. Незаменимые жирные кислоты. Роль жиров в энергообеспечении организма. Регуляция жирового обмена. Обмен воды и минеральных солей в организме. Регуляция водного и минерального обменов. Витамины, их характеристика, симптомы гиповитаминозов. Функциональная система поддержания оптимальной температуры организма. Механизмы теплопродукции и тепло-	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>

		отдачи. Регуляция изотермии. Особенности терморегуляции в условиях гипо- и гипертермии.	
1.14	Функциональная система выделения	Функциональная система выделения, органы выделения. Функции почек. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Типы нефронов. Особенности кровоснабжения почек. Клубочковая фильтрация и ее механизмы. Состав и свойства первичной мочи. Измерение скорости клубочковой фильтрации (клиренс). Реабсорбция в проксимальном канальце нефрона, особенности реабсорбции аминокислот и глюкозы. Осмотическое разведение и концентрация мочи; поворотно-противоточная система нефрона. Канальцевая секреция и ее механизмы. Осмо- и волюморегулирующие функции почек. Роль почек в регуляции кислотно-основного баланса крови. Экскреторная и инкреторная функции почек. Количество, состав и свойства мочи. Нервные и гуморальные механизмы мочеобразования и мочеведения.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
<b>2. Лабораторные занятия</b>			
5 семестр			
2.1	Введение в физиологию. Функциональные системы организма.	Цели, задачи и методы физиологии. Понятие о гомеостазе. Принципы системной организации физиологических функций. Архитектоника ЦПА.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
2.2.	Физиология возбудимых тканей. Физиология синапсов.	Приготовление нервно-мышечного препарата. Определение возбудимости нерва и мышцы. Синапсы и медиаторы.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
2.3.	Физиология мышц	Одиночные и тетанические мышечные сокращения. Оптимум и пессимум частоты раздражения. Динамометрия. Оценка функционального состояния мышечной системы человека. Текущая аттестация №1 по темам: «Функциональные системы организма», «Физиология возбудимых тканей. Физиология синапсов», «Физиология мышц»	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
2.4	Физиология нервной системы	Определение времени рефлекса по Тюрку. Анализ рефлекторной дуги. Определение времени сенсомоторной реакции	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
2.5	Физиология анализаторов и высшей нервной деятельности	Определение подвижности и уравновешенности нервных процессов. Тремометрия. Теппинг-тест. Определение профиля функциональной асимметрии человека. Регистрация и анализ времени сенсомоторной реакции. Исследование объема кратковременной памяти. Определение остроты зрения. Демонстрация слепого пятна. Расчет диаметра слепого пятна. Определение полей зрения. Зрачковые рефлексы. Анализ костной и воздушной проводимости. Определение остроты слуха. Определение порогов тактильной чувствительности. Исследование холодовой чувствительности.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
2.6	Физиология эндокринной системы	Физиологические эффекты гормонов. Определение уровня пептидных гормонов с использованием ИФА. Гипо- и гиперфункции эндокринных же-	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view">https://edu.vsu.ru/course/view</a>

		лез.	.php?id=3556
2.7	Физиология репродуктивных функций	Текущая аттестация №2 по темам: «Физиология нервной системы», «Физиология анализаторов и высшей нервной деятельности», «Физиология эндокринной системы», «Физиология репродуктивных функций».	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
6 семестр			
2.8	Физиология системы крови	Буферные свойства крови. Определение осмотической устойчивости эритроцитов. Группы крови. Подсчет количества форменных элементов крови. Определение концентрации гемоглобина. Скорость оседания эритроцитов. Свертывание крови. Клинический анализ крови.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
2.9	Физиология иммунной системы	Органно-циркуляторная организация иммунной системы. Лейкоцитарная формула. Определение титра Ig.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
2.10	Физиология сердечно-сосудистой системы	Тоны сердца. Измерение артериального давления. Регистрация и анализ ЭКГ. Вариабельность сердечного ритма. Методика изоляции сердца. Влияние физико-химических факторов на работу изолированного сердца лягушки.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
2.11	Физиология дыхания	Спирометрия. Определение дыхательных и легочных объемов. Оценка функционального состояния системы дыхания. Текущая аттестация №3 по темам: «Физиология системы крови», «Физиология иммунной системы», «Физиология сердечно-сосудистой системы», «Физиология дыхания»	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
2.12	Функциональная система пищеварения	Ферментативные свойства слюны и желудочного сока.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
2.13	Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция.	Расчет основного обмена по таблицам и формулам. Нормы питания, составление пищевого рациона. Витамины.	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
2.14	Функциональная система выделения	Физиология выделения. Текущая аттестация №4 по темам: «Функциональная система пищеварения», «Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция», «Функциональная система выделения». Итоговое занятие	Moodle:URL: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в физиологию. Функциональные системы организма.	2	2	6	10
2	Физиология возбудимых тканей. Физиология синапсов.	8	6	6	20
3	Физиология мышц	4	4	6	14
4	Физиология нервной системы	6	6	6	18
5	Физиология анализаторов и высшей нервной деятельности	6	8	6	20
6	Физиология эндокринной системы	4	4	6	14
7	Физиология репродуктивных функций	4	4	6	14

8	Физиология системы крови	4	6	4	14
9	Физиология иммунной системы	2	4	4	10
10	Физиология сердечно-сосудистой системы	2	6	4	12
11	Физиология дыхания	2	4	6	12
12	Функциональная система пищеварения	2	6	8	16
13	Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция	2	4	6	12
14	Функциональная система выделения	2	2	4	8
	Групповые консультации				58
	Контроль				36
	<b>Итого:</b>	<b>50</b>	<b>66</b>	<b>78</b>	<b>288</b>

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

Освоение дисциплины предполагает контактную работу обучающихся в процессе аудиторных занятий (лекций и лабораторных занятий) и групповых консультаций с преподавателем, а также самостоятельную учебную деятельность.

Обучение по данной учебной дисциплине осуществляется с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ) – электронного учебного комплекса «История медицины» на портале «Электронный университет ВГУ» по адресу <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556>.

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).

Студенты регулярно самостоятельно изучают материалы электронного учебно-методического комплекса (<http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556>) по дисциплине «Физиология» и выполняют задания этого комплекса.

На лабораторных занятиях студенты либо индивидуально, либо в составе малой группы выполняют учебно-исследовательскую работу. В ходе выполнения лабораторных работ студенты приобретают навыки обращения с биологическими объектами, лабораторным оборудованием и инструментарием, самостоятельно осуществляют эксперименты, регистрируют, анализируют и интерпретируют результаты физиологических исследований. Результаты учебно-исследовательской работы, включая необходимые расчеты, заключения и выводы, ответы на вопросы (задания) оформляются в рабочей тетради студента в виде протокола исследования. В конце лабораторного занятия результаты и материалы учебно-исследовательской работы докладываются преподавателю, при необходимости обсуждаются в группе (отчет о лабораторном занятии). В случаях пропуска лабораторного занятия по каким-либо причинам студент обязан его самостоятельно выполнить под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций.

Текущая аттестация по дисциплине «Физиология» проводится дважды в семестр. В 5 семестре: текущая аттестация №1 по темам: «Функциональные системы организма», «Физиология возбудимых тканей. Физиология синапсов», «Физиология мышц» и текущая аттестация №2 по темам: «Физиология нервной системы», «Физиология анализаторов и высшей нервной деятельности», «Физиология эндокринной системы», «Физиология репродуктивных функций». В 6 семестре: текущая аттестация №3 по темам: «Физиология системы крови. Физиология иммунной системы», «Физиология сердечно-сосудистой системы», «Физиология дыхания» и текущая аттестация №4 по темам: «Функциональная система пищеварения», «Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция», «Функциональная система выделения».

Текущие аттестации включают в себя регулярные отчеты студентов по лабораторным работам, выполнение тестовых и иных заданий к лекциям и разделам физиологии в соответствии с методическими рекомендациями ЭУМК по дисциплине «Физио-

логия».

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования общепрофессиональных компетенций (ОПК-2.1, ОПК-5.2 и ОПК-5.4).

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

Планирование и организация текущих аттестации знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств и электронного учебно-методического комплекса (<http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556>).

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 с оценкой (5 семестр) и экзамен (6 семестр).

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 учебно-методическом комплексе (<http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556>). На лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а так же, 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 экзамене 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 экзамене может быть увеличено.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата с учетом состояния их здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно с использованием электронного учебно-методического комплекса (<http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556>). 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 экзамена может быть реализована дистанционно.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Ноздрачев А.Д. Нормальная физиология : учебник / Ноздрачев А.Д., Маслюков П.М. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021 .— 1088 с. // Издательство «Консультант студента» : электронно-

	библиотечная система. – URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459744.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459744.html</a>
2	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>
3	Дегтярев В.П. Нормальная физиология : учебник / Дегтярев В.П., Сорокина Н.Д. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019 .— 480 с. // Издательство «Консультант студента» : электронно-библиотечная система. – <URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970451304.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970451304.html</a> >.
4	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: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Физиология человека : учеб. / под ред. В.М.Покровского, Г.Ф. Коротко. – М. : Медицина, 2011. – 664 с. // Издательство «Консультант студента» : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785225100087.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785225100087.html</a>
6	<i>Физиология человека : учебник / под ред. Г.И. Косицкого. – М. : Альянс, 2009. – 559 с.</i>
7	<i>Физиология человека : учебник / под ред. Н.А. Агаджаняна, В.И. Циркина. – М. : Мед. кн., 2003. – 526 с.</i>
8	<i>Физиология человека : учебник / под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротко. – М. : Медицина, 2011. – 664 с.</i>
9	Судаков К.В. Нормальная физиология / К.В. Судаков. - М. : Мед. информационное агентство, 2006. – 920 с.
10	Начала физиологии : учебник для студ. вузов / А.Д. Ноздрачев [и др.]. – СПб. : Лань, 2001. – 1087 с.
11	<i>Физиология человека : учебник для студ. вузов / под ред. Н.А. Агаджаняна, В.И. Циркина. – М. : Мед. кн., 2003. – 526 с.</i>
12	<i>Физиология человека : Compendium : учебник для студ. вузов / под ред. Б.И. Ткаченко, В.Ф. Пятина. – СПб., 2002. – 413 с.</i>
13	<i>Физиология человека : учеб. пособие / под ред. Р.Шмидта, Г. Тевса – 1996. – Т.1. – 321 с. – <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/books/b34854.djvu">http://www.lib.vsu.ru/elib/books/b34854.djvu</a>; Т.2. – 308 с. – <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/books/b34855.djvu">http://www.lib.vsu.ru/elib/books/b34855.djvu</a>; Т.3. – 222 с. – <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/books/b34856.djvu">http://www.lib.vsu.ru/elib/books/b34856.djvu</a>.</i>
14	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>
15	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>
16	<i>Малый практикум по физиологии человека и животных : учеб. пособие для студ. вузов / А. С. Батуев [и др.]. – СПб. : Изд-во СПб. ун-та, 2001. – 345 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Ресурсы Интернет
17	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
18	Российское физиологическое общество им. И.П. Павлова <a href="https://www.rusphysiol.org/">https://www.rusphysiol.org/</a>
19	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=3556">http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556</a>
2	Физиология: учебное пособие / С.И. Гуляева, В.Ю. Сулин, Г.А. Вашанов, 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. –



### 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=3556>) 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=3556](https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556)). На лабораторных занятиях использование интерактивных и фасилитационных форм обучения: реферативные доклады-презентации с групповым обсуждением, видео-презентации, 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, экран для проектора, ноутбук Lenovo G580 с возможностью подключения к сети «Интернет» электрокардиографы ЭК1Т-07 Аксион, пульсоксиметр ЭЛОКС-01, спирометр СП-01, спирометр Спиро-спектр, тонометры ИАД-01 Аджутор, термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ, ФЭК КФК-2, микроскопы БИОМЕД-2 монокулярные, электростимуляторы ЭСЛ-02, термостат суховоздуш-	г. Воронеж, площадь Университетская, д.1



<p>ный 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>	г. Воронеж, площадь Университетская, д.1

## 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	Введение в физиологию. Функциональные системы организма.	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
2	Физиология возбудимых тканей. Физиология синапсов.	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
3	Физиология мышц	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
4	Физиология нервной системы	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
5	Физиология анализаторов и высшей нервной деятельности	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
6	Физиология эндокринной системы	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов, рефераты, доклады с презентацией
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	

7	Физиология ре-продуктивных функций	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное за-нятие, коллоквиум, комплект те-стов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
8	Физиология систе-мы крови	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное за-нятие, коллоквиум, комплект те-стов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
9	Физиология им-мунной системы	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное за-нятие, коллоквиум, комплект те-стов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
10	Физиология сер-дечно-сосудистой системы	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное за-нятие, коллоквиум, комплект те-стов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
11	Физиология дыха-ния	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное за-нятие, коллоквиум, комплект те-стов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
12	Функциональная система пищева-рения	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное за-нятие, коллоквиум, комплект те-стов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
13	Физиология обме-на веществ и энер-гии. Терморегуля-ция	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное за-нятие, коллоквиум, комплект те-стов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
14	Функциональная система выделе-ния	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное за-нятие, коллоквиум, комплект те-стов
		ОПК-5	ОПК-5.2	
			ОПК-5.4	
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой (5 семестр), экзамен (6 семестр)				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: отчетов о лабораторном занятии, рефератов, докладов с презентациями, тестовых заданий

#### 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% концентрации NaCl является:** а) гипоосмотическим; б) изоосмотическим; в) гиперосмотическим; г) осмоосмотическим.
- 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) α-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 → протромбиназа → (фибриноген → фибрин) → (протромбин → тромбин); б) повреждение сосуда → (протромбин → тромбин) → протромбиназа → (фибриноген → фибрин); в) повреждение сосуда → протромбиназа → (протромбин → тромбин) → (фибриноген → фибрин); г) повреждение сосуда → протромбиназа → протромбин → (фибриноген → 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 К; б) витамин В<sub>12</sub>; в) гепарин; г) антигемофильный глобулин.
- 13. В норме в крови человека содержится следующее количество форменных элементов:**  
а) эритроцитов –  $4-8 \times 10^{12}/л$ ; тромбоцитов –  $30-40 \times 10^9/л$ ; лейкоцитов –  $4-5 \times 10^9/л$ ;  
б) эритроцитов –  $4-5 \times 10^{12}/л$ ; тромбоцитов –  $300-400 \times 10^9/л$ ; лейкоцитов –  $4-8 \times 10^9/л$ ;  
в) эритроцитов –  $4-5 \times 10^9/л$ ; тромбоцитов –  $100-200 \times 10^9/л$ ; лейкоцитов –  $4-8 \times 10^{12}/л$ ;  
г) эритроцитов –  $4-8 \times 10^9/л$ ; тромбоцитов –  $100-200 \times 10^{12}/л$ ; лейкоцитов –  $4-5 \times 10^9/л$ .
- 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) нейтрофилов; г) лимфоцитов.
- 21. К центральным органам иммунной системы относят:** а) параситовидную 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 антигенпрезентирующим клеткам относят:** а) базофила; 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) тромбоцитопозитинов; 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 мембраны 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) возрастет; б) уменьшится; 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) вены; 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 периферического сопротивления 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) баллистокордиографии; 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 давле-**

ния 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-глобулинам относят следующие белки плазмы крови:** а) протромбин; б) пламиноген; в) антитрипсин; г) фибриноген; д) С-реактивный белок; е) липопротейн 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) пламиноген; 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  $\text{Ca}^{2+}$ , необходимого для сокращений; в) период плато обуславливает длительную рефрактерность миокарда; г) в период плато открытие  $\text{Ca}^{2+}$ -каналов обеспечивает восстановление Na-каналов; д) возбуждение и сокращение миокарда имеют разную длительность; е) в период плато открытие  $\text{Ca}^{2+}$ -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 изгнания крови – 0.33 с; г) период изгнания 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) эпинефрин вызывает положительный хронотропный эффект; б)  $K^+$  вызывает отрицательный хронотропный эффект; в)  $Ca^{2+}$  вызывает отрицательный инотропный эффект; г) ацетилхолин вызывает отрицательный инотропный эффект; д) норэпинефрин отрицательный инотропный эффект; е) ацетилхолин положительный батмотропный 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) сосудодвигательном 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 лабораторного задания**

Тема занятия: Измерение времени рефлекса по Тюрку.

Цель работы: найти зависимость времени рефлекса от силы раздражителя.

Объект исследования, оборудование и материалы: лягушка прудовая, набор препаровальных инструментов, восковая препаровальная доска с набором булавок, спринцовка с длинной иглой, марлевые салфетки, штатив с крючком, фильтровальная бумага, стакан с водой (0.5 л), химические стаканы (50 - 100 мл) с растворами серной кислоты в концентрации: 0.1%, 0.25%, 0.5%, 1%, 2%, секундомер.

Ход работы:

1. Приготовить спинно-мозговой препарат лягушки и подвесить его на крючок штатива
2. Определить время спинального рефлекса
3. Проанализировать полученные данные, сделать вывод о зависимости времени рефлекса от силы раздражителя
4. Письменно ответить на следующие вопросы:

Объясните причину возникновения спинального шока лягушки после разрушения (удаления) головного мозга.

Чем можно объяснить возникновение двигательного рефлекса других конечностей при опускании одной из задних лапок лягушки?

Для чего необходимо делать временной перерыв между последовательными раздражениями кожных рецепторов растворами серной кислоты?

Чем можно объяснить наблюдаемые двигательные рефлекс конечностей лягушки при действии таких относительно слабых растворов серной кислоты?

В отчете указать:

- как время рефлекса зависит от силы раздражителя (концентрации кислоты), объяснить полученные результаты;
- письменно ответить на вопросы к работе.

### **Критерии оценки:**

Критериями оценивания компетенций (результатов) являются:

- подготовка к занятию (оформление занятия в рабочей тетради в соответствии с методическими рекомендациями);
- ответы на устные вопросы по теме занятия и содержанию лабораторной работы;
- активность и самостоятельность при выполнении задания;
- оформления результатов в соответствии с методическими рекомендациями;
- умение анализировать, обсуждать полученные результаты и самостоятельно формулировать выводы.

Работа считается выполненной и зачтенной, если студент в конце занятия представил отчет в соответствии с данными методическими рекомендациями.

### **Перечень тем для рефератов и докладов с презентациями**

1. АПУД-система.
2. Классификация гормонов по химической структуре.
3. Механизмы физиологического действия гормонов.
4. Эпифиз. Особенности строения. Гормоны эпифиза.
5. Гипоталамическая нейросекреция.
6. Аденогипофиз. Гормоны, их действие.
7. Задняя доля гипофиза, гормоны. Регуляция секреции АДГ и окситоцина.
8. Щитовидная железа. Особенности строения. Гормоны щитовидной железы, их действие. Патология.
9. Эндокринная часть поджелудочной железы. Гормоны. Патология.
10. Яичники. Особенности строения. Гормоны.
11. Яички. Особенности строения. Гормоны.
12. Гормоны коры надпочечников. Глюкокортикоиды. Минералкортикоиды.
13. Особенности биосинтеза экскреции стероидных гормонов надпочечников. Патология коры надпочечников.
14. Гормоны мозгового вещества надпочечников.
15. Паращитовидные железы. Строение. Гормоны.

Описание технологии проведения текущей аттестации в форме реферата и доклада с презентацией

Обучающийся самостоятельно выбирает тему для подготовки реферата и доклада с презентацией. Реферат необходимо предоставить в электронном виде (фор-

мат документа \*.doc или \*.pdf) на платформу ЭУК «Физиология» (<http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556>). По выбранной теме необходимо сделать доклад с презентацией на лабораторном занятии и получить положительную оценку за выступление.

Текущая аттестация по дисциплине «Физиология» проводится дважды в семестр. В 5 семестре: текущая аттестация №1 по темам: «Функциональные системы организма», «Физиология возбудимых тканей. Физиология синапсов», «Физиология мышц» и текущая аттестация №2 по темам: «Физиология нервной системы», «Физиология анализаторов и высшей нервной деятельности», «Физиология эндокринной системы», «Физиология репродуктивных функций». В 6 семестре: текущая аттестация №3 по темам: «Физиология системы крови. Физиология иммунной системы», «Физиология сердечнососудистой системы», «Физиология дыхания» и текущая аттестация №4 по темам: «Функциональная система пищеварения», «Физиология обмена веществ и энергии. Терморегуляция», «Функциональная система выделения».

Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа), выполнение лабораторных работ, подготовку реферата и презентации по разделу «Физиология эндокринной системы», тестирования. Текущая аттестация включают в себя регулярные отчеты студентов по лабораторным работам, выполнение тестовых и иных заданий к лекциям и разделам физиологии в соответствии с методическими рекомендациями ЭУМК по дисциплине «Физиология».

Планирование и организация текущих аттестации знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств и электронного учебно-методического комплекса (<http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=3556>).

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 с оценкой (5 семестр) и экзамен (6 семестр)

## **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой, экзамен) осуществляется по итогам результатов текущей аттестации и (или) с использованием комплекта КИМов.

### **Перечень вопросов к промежуточной аттестации (зачет с оценкой)**

1. Понятие о функциональных системах организма. Результат как системообразующий фактор. Принципы теории функциональных систем.
2. Ионные механизмы потенциала покоя. Калиевый равновесный потенциал, формула Нернста.
3. Локальный потенциал, изменение ионной проводимости мембраны при де- и реполяризации. Потенциал действия, мера возбудимости, порог, критический уровень деполяризации, овершут, гиперполяризация.
4. Изменение возбудимости мембраны в процессе развития потенциала действия. Свойства порогового раздражителя: закон «все или ничего», зависимость между силой и длительностью порогового раздражителя (хронаксия), аккомодация.
5. Характеристика ионных каналов:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  и  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -АТФазы.
6. Действие постоянного тока на возбудимые ткани: полярный закон раздражения Пфлюгера. Катэлектротон, катодическая депрессия Вериге. Анэлектротон, возникновение анодно-размыкательного возбуждения.



7. Механизмы проведения возбуждения по отдельным нервным волокнам. Потенциал действия нервного ствола. Классификация нервных волокон (Эрлангер-Гассер).
8. Строение синапса. Классификация синапсов: электрические, химические, смешанные. Стадии химической синаптической передачи возбуждения на примере ацетилхолинового синапса.
9. Классификация медиаторов по эффекту действия и химической природе. Рецепторы и их классификация.
10. Миниатюрный потенциал концевой пластинки, ВПСП и механизмы возбуждения постсинаптической мембраны: пространственная и временная суммации. Постсинаптическое и пресинаптическое торможение. Вторичные мессенджеры и биохимические реакции постсинаптической цитоплазмы.
11. Строение, функции и свойства скелетных мышц. Классификация скелетных мышечных волокон. Строение, свойства и функции гладких мышц.
12. Строение миофибрилл, структура саркомера, сократительные белки. Молекулярно-клеточные механизмы мышечного сокращения (модель скользящих нитей), стадии цикла поперечных мостиков.
13. Двигательные единицы, особенности возбуждения в скелетных мышцах. Электро-механическое сопряжение. Энергетика мышечного сокращения. Теплообразование при мышечном сокращении.
14. Режимы мышечного сокращения: изометрический, изотонический и эксцентрический. Виды мышечных сокращений: одиночное и тетаническое. Работа и мощность мышц, утомление.
15. Рефлекс как принцип деятельности нервной системы. Рефлекторная дуга. Определение времени рефлекса, анализ рефлекторной дуги. Условия, необходимые для осуществления рефлекса.
16. Основные положения и законы рефлекторной теории (закон о функциональной неоднородности корешков спинного мозга, закон общего конечного пути, доминанта, рефлекторное кольцо).
17. Закономерности распространения возбуждения по ЦНС: иррадиация, дивергенция, конвергенция, реверберация. Торможение в ЦНС: возвратное, латеральное, реципрокное, окклюзия.
18. Принципы организации спинномозговых рефлексов. Соматические спинномозговые рефлексы.
19. Физиология заднего мозга: статические и статокINETические рефлексы; безусловные защитные рефлексы. Морфо-функциональная организация дыхательного и сосудодвигательного центров.
20. Физиология мозжечка, морфо-функциональная организация коры мозжечка. Симптомы мозжечковых расстройств.
21. Физиология среднего мозга: роль красных ядер и черной субстанции в регуляции позных и двигательных рефлексов. Участие среднего мозга в работе зрительного и слухового анализаторов.
22. Физиология промежуточного мозга: морфо-функциональная характеристика нейронов зрительных бугров. Эпиталамус и метаталамус, их функциональная характеристика.
23. Морфофункциональная характеристика гипоталамуса. Мотивационные центры гипоталамуса. Роль гипоталамуса в регуляции гомеокINETических параметров и функционального состояния организма. Гипоталамус как центр регуляции вегетативной нервной системы.
24. Гипоталамо-гипофизарная нейроэндокринная система. Гормоны аденогипофиза и их физиологические функции, рилизинг-факторы. Нейросекреторные ядра гипоталамуса, гормоны нейрогипофиза и их физиологические функции.

- 25.Морфо-функциональная характеристика коры конечного мозга. Лимбическая система мозга, ее организация и функции. Цитоархитектоника неокортекса. Колончатая организация неокортекса.
- 26.Проекционные поля и зоны конечного мозга: особенности морфо-функциональной организации и функции. Интегративная деятельность конечного мозга.
- 27.Вегетативная нервная система: особенности организации эфферентных звеньев симпатической и парасимпатической нервной системы. Физиологические проявления активности симпатической и парасимпатической нервной системы.
- 28.Характеристика эндокринной системы. Свойства и физиологические особенности действия гормонов. Механизмы действия гормонов. Классификация гормонов.
- 29.Гормоны щитовидной железы и их физиологические функции. Гипо- и гиперфункции щитовидной железы.
- 30.Гормоны надпочечников и их физиологические функции. Гипо- и гиперфункции надпочечников.
- 31.Гормоны поджелудочной железы и их физиологические функции.
- 32.Половые гормоны и их физиологические функции.

### **Перечень вопросов к промежуточной аттестации (экзамен)**

- 1.Морфо-функциональные особенности сердца как мышечного органа. Свойства сердечной мышцы. Проводящая система сердца, ее функции. Синоатриальный узел как ритмоводитель. Возбуждения в специализированных кардиомиоцитах, ионные механизмы медленной диастолической деполяризации. Градиент автоматии, лигатуры Станюса.
- 2.Электромеханическое сопряжение: особенности процессов возбуждения и сокращения в сократительных кардиомиоцитах. Энергетика сердечных сокращений, потребление кислорода и питательных веществ.
- 3.Сердечный цикл: систола и диастола предсердий и желудочков. Периоды и фазы сердечного цикла. Нагнетательная функция сердца, роль клапанного аппарата, тоны сердца. Механизмы наполнения сердца кровью.
- 4.Частота сердечных сокращений. Изменение ритма сердца: тахикардия и брадикардия. Экстрасистола и ее виды (предсердная, желудочковая), фибрилляция.
- 5.Сердечный выброс: систолический и минутный объем крови, сердечный индекс. Определение минутного объема кровотока (метод Фика). Мощность и работа сердца. Работа по перемещению объема крови против сил давления и работа по приданию ускорения.
- 6.Внутрисердечные (интракардиальные) регуляторные механизмы, принципы гетерометрической и гомеометрической регуляций. Внесердечные (экстракардиальные) механизмы регуляций.
- 7.Влияние симпатических и парасимпатических регуляций на частоту, силу, возбудимость и проводимость сердца. Гуморальная регуляция деятельности сердца.
- 8.Электрокардиография. Методы регистрации ЭКГ: стандартные отведения Эйнтховена, униполярные отведения Гольдбергера, грудные Вильсона. Анализ ЭКГ.
- 9.Принципы гемодинамики. Объемная и линейная скорость кровотока. Вязкость крови и периферическое сопротивление сосудистой системы. Особенности движения крови по капиллярам и венам.
- 10.Функциональная система регуляции артериального давления. Типы барорецепторов и их свойства. Внутреннее и внешнее звено регуляции артериального давления. Эмоциональный стресс как основной фактор развития гипертонии.
- 11.Функциональная система, поддерживающая оптимальный для метаболизма объем циркулирующей крови. Лимфатическая система и особенности лимфообращения.

12. Система крови и ее функции. Количество, состав и физико-химические свойства крови. Белки плазмы крови и их функции. Онкотическое давление крови и его значение.
13. Осмотическое давление крови. Характеристика электролитов плазмы крови. Гипо-, изо- и гиперосмотические растворы. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма осмотического давления крови.
14. pH крови. Буферные системы крови и их характеристика. Буферный резерв крови. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма постоянства реакции (pH) крови.
15. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма агрегатного состояния крови: свертывающая и противосвертывающая системы крови. Механизм свертывания крови: основные стадии и их характеристики.
16. Внутренний и внешний путь образования протромбиназы. Фибринолиз: основные стадии и их характеристика.
17. Эритроциты: особенности строения и функции. Количество эритроцитов в крови. Гемоглобин, типы и формы гемоглобина. Цветовой показатель. СОЭ. Осмотическая устойчивость эритроцитов, гемолиз и его виды. Эритропоэз и его регуляция.
18. Лейкоциты: особенности строения и функции. Количество лейкоцитов в крови. Популяционный состав лейкоцитов, лейкоцитарная формула. Характеристика гранулоцитов и агранулоцитов. Лейкопоэз и его регуляция.
19. Иммунитет, типы иммунитета. Органы иммунной системы. Фагоцитоз, стадии фагоцитоза, работы И.И. Мечникова.
20. Гуморальный иммунитет, классы иммуноглобулинов и их характеристика. Иммунный ответ и его стадии. Роль цитокинов в иммунном ответе.
21. Открытие групп крови системы АВ0 К. Ландштейнером. Характеристика групп крови системы АВ0. Резус-система и ее характеристика.
22. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма  $pO_2/pCO_2$ . Транспорт кислорода, кислородная емкость крови. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Факторы, влияющие на оксигенацию гемоглобина. Транспорт углекислого газа, участие эритроцитов в транспорте  $CO_2$ .
23. Система внешнего дыхания, дыхательные пути и их характеристика. Дыхательные мышцы и биомеханика дыхательных движений. Дыхательные и легочные объемы, методы их измерения. Частота дыхания, минутный объем дыхания. Альвеолярная вентиляция. Газовый состав атмосферного, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Газообмен в легких.
24. Дыхательный и пневмотаксический центры, функциональные свойства дыхательных нейронов. Рефлекторная регуляция дыхания, рефлекс Геринга-Брейера. Вегетативные механизмы регуляции дыхания. Гуморальные механизмы регуляции дыхания, роль  $CO_2$ . Особенности дыхания при физических нагрузках и изменениях парциального давления газов.
25. Пищеварение и его значение. Типы пищеварения. Функциональная система питания.
26. Системные механизмы голода и насыщения. Аппетит.
27. Пищеварение в ротовой полости, прием пищи, вкусовая рецепция, глотание. Слюнные железы, состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.
28. Пищеварение в желудке. Моторная и секреторная деятельность желудка, их регуляция. Железы желудка, состав и свойства желудочного сока.
29. Поджелудочная железа, состав и свойства поджелудочного сока, регуляция секреции. Печень и ее функции. Состав и свойства желчи, ее роль в процессах пищеварения.
30. Пищеварение в тонком кишечнике, моторная и секреторная функции тонкого кишечника, их регуляция. Состав и свойства кишечного сока.

- 31.Полостное и пристеночное пищеварение. Мембранное всасывание воды, минеральных солей и органических соединений в тонком кишечнике.
- 32.Пищеварение в толстом кишечнике. Секреторная функции толстого кишечника, симбионтное пищеварение в толстом кишечнике. Моторная функция толстого кишечника, дефекация.
- 33.Характеристика обмена веществ и энергии, анаболизм и катаболизм. АТФ как универсальный источник энергии, этапы синтеза АТФ в организме. Энергетическая ценность белков, жиров и углеводов. Калориметрический эквивалент кислорода. Дыхательный коэффициент.
- 34.Методы исследования обмена веществ: прямая и непрямая калориметрия. Основной и валовый обмены. Условия измерения и нормальные величины основного обмена человека. Зависимость интенсивности основного обмена от массы и площади поверхности организмов, правило поверхности.
- 35.Особенности обмена энергии при умственном и физическом труде. Возрастные и профессиональные особенности энергообмена. Восполнение энергозатрат питанием. Нормы питания, составление пищевого рациона. Теории сбалансированного и адекватного питания.
- 36.Характеристика обмена белков, незаменимые аминокислоты. Азотистый баланс. Регуляция белкового обмена.
- 37.Характеристика обмена углеводов. Роль гликогена в энергообеспечении организма. Регуляция углеводного обмена.
- 38.Характеристика обмена жиров. Незаменимые жирные кислоты. Роль жиров в энергообеспечении организма. Регуляция жирового обмена.
- 39.Обмен воды и минеральных солей в организме. Регуляция водного и минерального обменов.
- 40.Витамины, их характеристика, симптомы гиповитаминозов.
- 41.Функциональная система поддержания оптимальной температуры организма. Механизмы теплопродукции и теплоотдачи. Регуляция изотермии. Особенности терморегуляции в условиях гипо- и гипертермии.
- 42.Функциональная система выделения, органы выделения. Функции почек. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Типы нефронов. Особенности кровоснабжения почек.
- 43.Клубочковая фильтрация и ее механизмы. Состав и свойства первичной мочи. Измерение скорости клубочковой фильтрации (клиренс).
- 44.Реабсорбция в проксимальном канальце нефрона, особенности реабсорбции аминокислот и глюкозы. Осмотическое разведение и концентрация мочи; поворотноточная система нефрона. Канальцевая секреция и ее механизмы.
- 45.Осмо- и волюморегулирующие функции почек. Роль почек в регуляции кислотно-основного баланса крови.
- 46.Экскреторная и инкреторная функции почек. Количество, состав и свойства мочи. Нервные и гуморальные механизмы мочеобразования и мочевыведения.

## Пример контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
физиологии человека и животных

  
Г.А. Вашанов  
подпись, расшифровка подписи

05.03.2025

Специальность	30.05.02 Медицинская биофизика
Дисциплина	Б1.О.28 Физиология
Курс	3
Форма обучения	очное
Вид аттестации	промежуточная
Вид контроля	зачет с оценкой

### Контрольно-измерительный материал № 1

- 1 Понятие о функциональных системах организма. Результат как системообразующий фактор. Принципы теории функциональных систем.
- 2 Вегетативная нервная система: особенности организации эфферентных звеньев симпатической и парасимпатической нервной системы. Физиологические проявления активности симпатической и парасимпатической нервной системы.

Преподаватель \_\_\_\_\_ В.Ю. Сулин  
подпись, расшифровка подписи

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
физиологии человека и животных

  
Г.А. Вашанов  
подпись, расшифровка подписи

05.03.2025

Специальность	30.05.02 Медицинская биофизика
Дисциплина	Б1.О.28 Физиология
Курс	3
Форма обучения	очное
Вид аттестации	промежуточная
Вид контроля	экзамен

### Контрольно-измерительный материал № 2

- 1 Открытие групп крови системы АВ0 К.Ландштейнером. Характеристика групп крови системы АВ0. Резус-система и ее характеристика.
- 2 Клубочковая фильтрация и ее механизмы. Состав и свойства первичной мочи. Измерение скорости клубочковой фильтрации (клиренс).

Преподаватель \_\_\_\_\_ В.Ю. Сулин  
подпись, расшифровка подписи

### 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=3556>) в форме итогового тестирования или устно в режиме видеоконференции.

### Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
<p><i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям.</i></p> <p>В полном объеме знает основные морфофункциональные и физиологические параметры организма, условия, факторы и физиологические процессы, направленные на сохранение и укрепление здоровья, методы и приемы самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, факторы риска и методики формирования навыков здорового образа жизни,</p> <p>В полном объеме владеет методами определения основных морфофункциональных и физиологических параметров организма, владеет навыками и приемами, направленными на сохранение и укрепление здоровья, формирования здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, владеет навыками использования методов и приемов самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, владеет навыками просветительской деятельности по устранению факторов риска и формированию здорового образа жизни.</p> <p>В полном объеме умеет регистрировать, анализировать и интерпретировать основные морфофункциональные и физиологические параметры организма, умеет применять знания и навыки, направленные на сохранение и укрепление здоровья, формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, умеет применять знания и навыки использования методов и приемов самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, умеет применять знания и навыки просветительской деятельности по устранению факторов риска и формированию здорового образа жизни</p>	<p><i>Отлично</i></p>
<p>В целом знает, имеет отдельные пробелы в представлениях об основных морфофункциональных и физиологических параметрах организма, в представлениях об условиях, факторах и физиологических процессах, направленных на сохранение и укрепление здоровья, в представлениях о методах и приемах самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, в представлениях о факторах риска и методиках формирования навыков здорового образа жизни</p> <p>В целом знает, имеет отдельные трудности в овладении методами определе-</p>	<p><i>Хорошо</i></p>

<p>ния основных морфофункциональных и физиологических параметров организма, в овладении навыками и приемами, направленными на сохранение и укрепление здоровья, формирования здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, в овладении навыками использования методов и приемов самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, в овладении навыками просветительской деятельности по устранению факторов риска и формированию здорового образа жизни.</p> <p>В целом умеет, имеет отдельные трудности в умении регистрировать, анализировать и интерпретировать основные морфофункциональные и физиологические параметры организма, в умении применять знания и навыки, направленные на сохранение и укрепление здоровья, формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, в умении применять знания и навыками использования методов и приемов самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, в умении применять знания и навыками просветительской деятельности по устранению факторов риска и формированию здорового образа жизни</p>	
<p>Выборочно (частично) знает основные морфофункциональные и физиологические параметры организма, знает условия, факторы и физиологические процессы, направленные на сохранение и укрепление здоровья, знает методы и приемы самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, знает факторы риска и методики формирования навыков здорового образа жизни.</p> <p>Выборочно (частично) владеет методами определения основных морфофункциональных и физиологических параметров организма, навыками и приемами, направленными на сохранение и укрепление здоровья, формирования здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, навыками использования методов и приемов самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, владеет навыками просветительской деятельности по устранению факторов риска и формированию здорового образа жизни.</p> <p>Выборочно (частично) умеет регистрировать, анализировать и интерпретировать основные морфофункциональные и физиологические параметры организма, умеет применять знания и навыки, направленные на сохранение и укрепление здоровья, формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, умеет применять знания и навыки использования методов и приемов самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, умеет применять знания и навыками просветительской деятельности по устранению факторов риска и формированию здорового образа жизни</p>	<p><i>Удовлетворительно</i></p>
<p>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания основных морфофункциональных и физиологических параметров организма, условий, факторов и физиологических процессов, направленных на сохранение и укрепление здоровья, методов и приемов самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, факторы риска и методики формирования навыков здорового образа жизни; демонстрирует отсутствие умения регистрировать, анализировать и интерпретировать основные морфофункциональные и физиологические параметры организма, применять знания и навыки, направленные</p>	<p><i>Неудовлетворительно</i></p>

<p>ные на сохранение и укрепление здоровья, формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, применять знания и навыками использования методов и приемов самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, применять знания и навыки просветительской деятельности по устранению факторов риска и формированию здорового образа жизни; не владеет методами определения основных морфофункциональных и физиологических параметров организма, навыками и приемами, направленными на сохранение и укрепление здоровья, формирования здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, навыками использования методов и приемов самоконтроля основных физиологических показателей, способствующих сохранению и укреплению здоровья, профилактике заболеваний, навыками просветительской деятельности по устранению факторов риска и формированию здорового образа жизни.</p>	
--	--