

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

30.03.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.26 Физиология человека и животных

Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

- 1. Код и наименование направления подготовки:** 06.03.01 Биология
- 2. Профиль подготовки:** Зоология. Ботаника. Генетика. Физиология. Биофизика. Биохимия. Биомедицина.
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** физиологии человека и животных
- 6. Составители программы:** Сулин Валерий Юрьевич, канд. биол. наук, доцент
ФИО, ученая степень, ученое звание
Гуляева Светлана Ивановна, канд. биол. наук
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом медико-биологического факультета, протокол от 21.03.2022 № 0100-02
(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)
- 8. Учебный год:** 2024-2025 **Семестр(-ы):** 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у бакалавров-биологов научных знаний о принципах, закономерностях и механизмах процессов жизнедеятельности организма, регуляции физиологических функций на системном, органном, клеточном и субклеточном уровнях;
- формирование у обучающихся системных представлений об интегративной деятельности нервной системы, физиологических основах высшей нервной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование научных представлений о системной организации физиологических функций организма;
- формирование у студентов знаний о нейрофизиологических механизмах целенаправленного поведения, условно-рефлекторной деятельности, процессах памяти и обучения, сознания и мышления;
- изучение структурно-функциональной организации систем организма, механизмов деятельности функциональных систем на системном, органном, клеточном и субклеточном уровнях;
- изучение принципов и механизмов регуляции физиологических функций;
- формирование практических навыков физиологических исследований, умения применять теоретические знания в учебной и научно-исследовательской деятельности.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Физиология человека и животных» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (бакалавр).

Приступая к изучению данной дисциплины, студенты должны иметь теоретическую подготовку по общей биологии, гистологии, цитологии и биохимии.

Учебная дисциплина «Физиология человека и животных» является предшествующей для базовой дисциплины «Иммунология» и специальных профессиональных дисциплин. Знания, навыки и умения, полученные при освоении данной дисциплины необходимы для выполнения научно-исследовательской работы обучающегося.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и	ОПК-2.1	Демонстрирует понимание принципов функционирования системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений, животных и человека, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и	Знает: принципы и механизмы жизнедеятельности организма, регуляции физиологических функций, восприятия, хранения и передачи информации человека и животных

	коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания		проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики, иммунологии	
		ОПК-2.2	Применяет принципы структурной и функциональной организации биологических объектов для решения исследовательских задач, владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, выявляет связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды	Владеет: методами определения основных морфофункциональных и физиологических параметров организма Умеет применять знания принципов структурно-функциональной организации человека и животных для решения профессиональных задач

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:— 3 ЗЕ / 108 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (5 семестр).

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость			
		Всего	По семестрам		
			5 семестр
Контактная работа		48	48		
в том числе:	лекции	16	16		
	практические				
	лабораторные	32	32		
	курсовая работа				
	групповые консультации				
Самостоятельная работа		24	24		
Промежуточная аттестация		36	36		
Итого:		108	108		

13.1. Содержание разделов дисциплины:

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
1. Лекции			
1.1	Функциональные системы организма. Физиология возбудимых тканей. Физиология синapses.	Понятие о функциональных системах организма. Результат как системообразующий фактор. Принципы теории функциональных систем: саморегуляции, изоморфизма, мультипараметричности, иерархичности, взаимодействия, системогенеза. Потенциал покоя, калиевый равновесный потенциал, формула Нернста. Локальный потенциал, изменение ионной проводимости мембраны при де- и реполяризации.	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374

		<p>Потенциал действия: фазы и ионные механизмы, мембра 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. Действие постоянного тока на возбудимые ткани: полярный закон раздражения Пфлюгера. Катэлектротон, катодическая депрессия Вериге. Анэлектротон, возникновение анодно-размыкательного возбуждения. Механизмы проведения возбуждения по отдельным нервным волокнам. Потенциал действия нервного ствола. Классификация нервных волокон по Эрлангеру-Гассеру. Строение синапса. Классификация синапсов: химические, электрические и смешанные. Особенности передачи возбуждения на примере ацетилхолинового синапса. Классификация медиаторов по эффекту действия и химической природе. Типы рецепторов и их классификация. 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.</p>	
1.2	Физиология мышц	<p>Строение, функции и свойства скелетных мышц. Классификация скелетных мышечных волокон. Строение миофибрилл, структура саркомера, сократительные белки. Молекулярно-клеточные механизмы мышечного сокращения (модель скользящих нитей). 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.</p>	<p>Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374</p>
1.3	Физиология нервной и эндокринной систем	<p>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. Физиология заднего мозга. Физиология мозжечка, морфо-функциональная организация коры мозжечка. Симптомы мозжечковых расстройств. Физиология среднего мозга. Физиология промежуточного мозга, морфо-функциональная характеристика нейронов зрительных бугров (специфические, неспецифические и ассоциативные ядра таламуса).. Эпиталамус и метаталамус, их функциональная характеристика. Морфофункциональная характеристика гипоталаму-</p>	<p>Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374</p>

		са. Мотивациогенные центры гипоталамуса. Гипоталамо-гипофизарная нейроэндокринная система. Морфо-функциональная характеристика коры конечного мозга. 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. Характеристика эндокринной системы. Свойства, механизмы и физиологические особенности действия гормонов. Классификация гормонов.	
1.4	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. рН крови. Буферные системы крови и их характеристика. Буферный резерв крови. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма постоянства реакции (рН) крови. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма агрегатного 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. 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. Иммуитет, типы иммуитета. Органы иммунной системы. Фагоцитоз, стадии фагоцитоза, работы И.И.Мечникова. Гуморальный иммуитет, классы иммуноглобулинов и их характеристика. Иммуитетный ответ и его стадии. Роль цитокинов в иммуитетном ответе. Открытие групп крови системы АВ0 К.Ландштейнером. Характеристика групп крови системы АВ0. Резус-система и ее характеристика.	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
1.5	Физиология сердечно-сосудистой системы	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.	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374

		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 парасимпатические 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.	
1.6	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 тонком кишечнике. Пищеварение в толстом кишечнике. Секреторная функции толстого кишечника, симбионтное пищеварение в толстом кишечнике. Моторная функция толстого кишечника, дефекация.	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
1.7		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	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374

		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 энергетических затрат 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 теплоотдачи. Регуляция изотермии. Особенности терморегуляции в условиях гипо- и гипертермии.	
1.8	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 мочевыведения.	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2. Лабораторные занятия			
2.1	Функциональные системы организма. Физиология возбудимых тканей. Физиология синапсов.	Одиночное и тетаническое мышечные сокращения. Оптимум и пессимум частоты раздражения	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.2.	Физиология мышц	Динамометрия. Оценка функционального состояния мышечной системы человека.	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.3.	Физиология нервной и эндокринной систем	Определение времени рефлекса по Тюрку. Анализ рефлексорной дуги	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.3	Физиология нервной и	Определение времени сенсомоторной реакции. Те-	Moodle:URL:

	эндокринной систем	кущая аттестация №1 по темам: «Физиология возбудимых тканей», «Физиология нервной и эндокринной систем»	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.4	Физиология системы крови	Буферные свойства крови. Определение осмотической устойчивости эритроцитов. Группы крови	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.4	Физиология системы крови	Подсчет количества форменных элементов крови.	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.4	Физиология системы крови	Определение концентрации гемоглобина. Скорость оседания эритроцитов.	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.5	Физиология сердечно-сосудистой системы	Тоны сердца. Измерение артериального давления.	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.5	Физиология сердечно-сосудистой системы	Регистрация и анализ ЭКГ	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.5	Физиология сердечно-сосудистой системы	Методика изоляции сердца. Влияние физико-химических факторов на работу изолированного сердца лягушки.	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.5	Физиология сердечно-сосудистой системы	Текущая аттестация №2 по темам: «Физиология системы крови», «Физиология сердечно-сосудистой системы»	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.6	Функциональная система пищеварения	Ферментативные свойства слюны и желудочного сока	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.7	Функциональные системы дыхания, обмена веществ и энергии	Спирометрия. Определение дыхательных и легочных объемов	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.7	Функциональные системы дыхания, обмена веществ и энергии	Оценка функционального состояния системы дыхания	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.7	Функциональные системы дыхания, обмена веществ и энергии	Расчет основного обмена по таблицам и формулам. Нормы питания, составление пищевого рациона.	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
2.8	Функциональная система выделения	Физиология выделения. Итоговое занятие.	Moodle:URL: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)			
		Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Функциональные системы организма. Физиология возбудимых тканей. Физиология синапсов.	2	2	3	7
2	Физиология мышц	2	2	3	7
3	Физиология нервной и эндокринной систем	2	4	3	9
4	Физиология системы крови	2	6	3	11
5	Физиология сердечно-сосудистой системы	2	8	3	13
6	Функциональная система пищеварения	2	2	3	7
7	Функциональные системы дыхания, обмена веществ и энергии	2	6	3	11
8	Функциональная система выделения	2	2	3	7
	Групповые консультации				
	Контроль				36
	Итого:	16	32	24	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Студенты регулярно самостоятельно изучают материалы электронного учебного комплекса ([URL:https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374](https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374)) по дисциплине «Физиология человека и животных» 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 обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в процессе аудиторной и самостоятельной работы студентов, формирования общепрофессиональных компетенций (ОПК-2.1; ОПК-2.2).

Текущая аттестация по дисциплине «Физиология человека и животных» проводится дважды (текущая аттестация №1 по темам: «Физиология возбудимых тканей», «Физиология нервной и эндокринной систем» и текущая аттестация №2 по темам: «Физиология системы крови», «Физиология сердечно-сосудистой системы») и включает 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 человека и животных».

При подготовке к текущей аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и лаборатор-

ных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат, закрепляют теоретические знания с использованием электронного учебно-методического комплекса.

Планирование и организация текущих аттестаций знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств и электронного учебного комплекса ([URL:https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374](https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374)).

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 устный экзамен.

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

Для лиц с нарушением слуха информация по учебной дисциплине (лекции, методические рекомендации к выполнению лабораторных работ, фонды оценочных средств, основная и дополнительная литература) размещены в электронном учебном комплексе ([URL:https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374](https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374)). На лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

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

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также 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 учебного комплекса ([URL:https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374](https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374)). 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: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459744.html
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: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458808.html

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Физиология человека : учеб. / под ред. В.М.Покровского, Г.Ф. Коротько. – М. : Медицина, 2011.

	– 664 с. // Издательство «Консультант студента» : электронно-библиотечная система. – URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785225100087.html
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: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435281.html
5	Физиология человека : учебник / под ред. Г.И. Косицкого. – М. : Альянс, 2009. – 559 с.
6	<i>Физиология человека : учебник / под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – М. : Медицина, 2011. – 664 с.</i>
7	Судаков К.В. Нормальная физиология / К.В. Судаков. - М. : Мед. информационное агентство, 2006. – 920 с.
8	<i>Физиология человека : учеб. пособие / под ред. Р.Шмидта, Г. Тевса – 1996. – Т.1. – 321 с. – http://www.lib.vsu.ru/elib/books/b34854.djvu; Т.2. – 308 с. – http://www.lib.vsu.ru/elib/books/b34855.djvu; Т.3. – 222 с. – http://www.lib.vsu.ru/elib/books/b34856.djvu.</i>
9	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: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424186.html
10	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: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424193.html
11	<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
12	<i>Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – http://www.lib.vsu.ru</i>
13	<i>Российское физиологическое общество им. И.П. Павлова https://www.rusphysiol.org/</i>
14	<i>РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ И НЕИНВАЗИВНОЙ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ http://rohmine.org/</i>

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:

№ п/п	Источник
1	Физиология животных : электронный учебный комплекс. – http://www.edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374
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. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970452806.html

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=1374>) 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=1374](https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374)). На лабораторных занятиях использование интерактивных и фасилитационных форм обучения.

Использование информационно-справочной системы «Консультант Плюс» - для студентов открыт постоянный доступ в компьютерном классе
 ЗНБ ВГУ 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
<p>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</p>	<p>г. Воронеж, площадь Университетская, д.1</p>
<p>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 Адьютор, термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ, ФЭК КФК-2, микроскопы БИОМЕД-2 монокулярные, электростимуляторы ЭСЛ-02, термостат суховоздушный ТС-1/80 СПУ, водяная баня, центрифуга лабораторная СМ-12, центрифуга гематокритная СМ-70, центрифуга С-2204, Симуляционная он-лайн система отработки навыков ЭКГ, Цифровой манекен аускультации сердца и легких, Электростимулятор ЭСЛ-2, кимограф, микроскоп Биолам С-11, спирометр СП-01.</p> <p>ПО: WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc, Офисная система LibreOffice 4.4.4 ПО Dr. Web Enterprise Security Suite СПС "Консультант Плюс" для образования Система управления обучением Moodle интернет-браузер Mozilla Firefox</p>	<p>г. Воронеж, площадь Университетская, д.1</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет»: Специализированная ме-</p>	<p>г. Воронеж, площадь Университетская, д.1</p>

бель, блок Pentium Dual Core CPU E6500, монитор LG Flatron L1742 (17 шт.) ПО OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc.	компьютеры (системный монитор)
--	--------------------------------------

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	Функциональные системы организма. Физиология возбудимых тканей. Физиология синапсов	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
			ОПК-2.2	
2	Физиология мышц	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
			ОПК-2.2	
3	Физиология нервной и эндокринной систем	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
			ОПК-2.2	
4	Физиология системы крови	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
			ОПК-2.2	
5	Физиология сердечно-сосудистой системы	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
			ОПК-2.2	
6	Функциональная система пищеварения	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
			ОПК-2.2	
7	Функциональные системы дыхания, обмена веществ и энергии	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
			ОПК-2.2	
8	Функциональная система выделения	ОПК-2	ОПК-2.1	Устный опрос, лабораторное занятие, коллоквиум, комплект тестов
			ОПК-2.2	
Промежуточная аттестация форма контроля - экзамен				Комплект КИМов

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: тестовых заданий, отчетов по лабораторным занятиям

Примерный вариант тестовых заданий

Часть А. Выберите один правильный ответ

- 1. Кровь состоит из:** а) 20-25% форменных элементов и 75-80% плазмы; б) 55-60% форменных элементов и 40-45% плазмы; в) 40-45% форменных элементов и 55-60% плазмы; г) 75-80% форменных элементов и 20-25% плазмы.
- 2. В норме осмотическое давление плазмы составляет:**
а) 5.6 атм; б) 7.6 атм; в) 0.03 атм; г) 9.6 атм.
- 3. Раствор 1.0% концентрация NaCl является:** а) гипосмотическим; б) изоосмотическим; в) гиперосмотическим; г) 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 \rightarrow протромбиназа \rightarrow (фибриноген \rightarrow фибрин) \rightarrow (протромбин \rightarrow тромбин); б) повреждение сосуда \rightarrow (протромбин \rightarrow тромбин) \rightarrow протромбиназа \rightarrow (фибриноген \rightarrow фибрин); в) повреждение сосуда \rightarrow протромбиназа \rightarrow (протромбин \rightarrow тромбин) \rightarrow (фибриноген \rightarrow фибрин); г) повреждение сосуда \rightarrow протромбиназа \rightarrow протромбин \rightarrow (фибриноген \rightarrow фибрин).
- 9. В норме величина гематокрита составляет:** а) 0.3-0.4; б) 0.4-0.5; в) 0.5-0.6; г) 0.6-0.7.
- 10. Из перечисленных факторов в свертывании крови НЕ участвует:**
а) протромбин; б) фактор Хагемана; в) плазминоген; г) прекалликреин.
- 11. Для фибринолиза необходим следующий фактор:** а) тромбопластин; б) фибриноген; в) плазминоген; г) прекалликреин.
- 12. К естественным антикоагулянтам относят:** а) витамин К; б) витамин В₁₂; 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 (А) группой:** а) 0(I); б) II(A); в) III(B); г) IV(AB).
- 15. Предшественником нормоцита является:**
а) проэритробласт; б) КОЕ; в) ретикулоцит; г) миелоцит.
- 16. В норме содержание гемоглобина в крови человека составляет:**
а) 60-100 г/л; б) 100-130 г/л; в) 110-160 г/л; г) 160-200 г/л.
- 17. Соединение гемоглобина с СО называют:** а) оксигемоглобином; б) метгемоглобином; в) карбогемоглобином; г) карбоксигемоглобином.
- 18. Гистамин-продуцирующим лейкоцитом является:** а) базофил; б) эозинофил; в) нейтрофил; г) моноцит.
- 19. Наибольшей фагоцитарной активностью обладает:** а) базофил; б) эозинофил; в) нейтрофил; г) моноцит.

- 20. Т-хелперы являются субпопуляцией:** а) базофилов; б) моноцитов; в) нейтрофил; г) лимфоцитов.
- 21. К центральным органам иммунной системы относят:** а) паразитовидную железу; б) селезенку; в) тимус; г) лимфатические узлы.
- 22. К системе неспецифической резистентности организма относят:** а) систему комплемента; б) факторы гуморального иммунного ответа; в) систему интерлейкинов; г) В-лимфоциты.
- 23. Срок жизни эритроцитов в крови в норме составляет:** а) 1-2 месяца; б) 2-3 месяца; в) 3-4 месяца; г) 5-6 месяцев.
- 24. Наибольшей продолжительностью жизни среди лейкоцитов характеризуются:** а) базофилы; б) эозинофилы; в) нейтрофилы; г) лимфоциты.
- 25. Неспецифической противовирусной активностью обладают:** а) иммуноглобулины; б) интерлейкины; в) интерфероны; г) С-реактивный белок.
- 26. Какой класс иммуноглобулинов включает секреторный пул:** а) IgM; б) IgE; в) IgA; г) IgG.
- 27. К 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) тромбоцитопоэтинов; г) ретикулоцитов.
- 31. В норме водителем ритма является:** а) атриовентрикулярный узел; б) синоатриальный узел; в) ножки Гиса; г) волокна Пуркинье
- 32. Медленная диастолическая деполяризация происходит в:** а) сократительных кардиомиоцитах предсердий; б) сократительных кардиомиоцитах желудочков; в) специализированных кардиомиоцитах синоатриального узла; г) аортальных тельцах.
- 33. Фаза плато потенциала действия сократительных кардиомиоцитов обусловлена изменением ионной проницаемости 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) возрастать; б) уменьшаться; в) останется без изменений; г) сначала уменьшится, затем возрастет.
- 42. При действии адреналина будет происходить:** а) увеличение частоты и снижение силы сердечных сокращений; б) увеличение частоты и силы сердечных сокращений; в) снижение частоты и силы сердечных сокращений; г) снижение частоты и увеличение силы сердечных сокращений.
- 43. При систолическом объеме 75 мл и частоте сердечных сокращений 70 уд/мин минутный объем кровотока составит:** а) 3.75 л; б) 4.5 л; в) 5.25 л; г) 6.0 л.
- 44. К резистентным сосудам относят:** а) аорту и крупные артерии; б) артериолы; в) 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) баллистокардиографии; г) динамокардиографии.
53. Артериальное давление величиной 105/60 мм.рт.ст. можно назвать: а) нормотоническим; б) гипотоническим; в) гипертоническим; г) олиготоническим.
54. Если величины гидростатического и онкотического давления плазмы капилляра составляют, соответственно, 35 и 25 мм.рт.ст., а гидростатическое и онкотическое давления межклеточной жидкости составляют 4 и 5 мм.рт.ст., фильтрационное давление капилляра будет равно: а) 19 мм.рт.ст.; б) 2 мм.рт.ст.; в) 11 мм.рт.ст.; г) 59 мм.рт.ст..
55. Барорецепторы расположены в: а) правом предсердии; б) дуге аорты; в) левом предсердии; г) полых венах.
56. При активации прессорных нейронов сосудодвигательного центра артериальное давление: а) понизится; б) повысится; в) не изменится; г) станет гипотоническим.
- 57) При введении в организм адреноблокаторов артериальное давление: а) понизится; б) повысится; в) не изменится; г) станет гипертоническим.
- 58) Увеличение секреции натрийуретического пептида вызовет следующий эффект: а) повышение артериального давления; б) увеличение объема циркулирующей крови; в) снижение объема циркулирующей крови; г) увеличение систолического объема.
- 59) Пульсовая кривая аорты и крупных артерий носит название: а) баллистограммы; б) сфигмограммы; в) тахограммы; г) флебограммы.
- 60) Сосудосуживающий эффект можно вызвать при раздражении: а) блуждающего нерва; б) языкоглоточного; в) лицевого; г) симпатического.

Часть Б. Выберите три правильных ответов из шести

61. К бета-глобулинам относят следующие белки плазмы крови: а) протромбин; б) плазминоген; в) антитрипсин; г) фибриноген; д) С-реактивный белок; е) липопротеин низкой плотности.
62. К нормальным формам соединения гемоглобина относят: а) метгемоглобин; б) оксигемоглобин; в) карбоксигемоглобин; г) карбогемоглобин; д) восстановленный гемоглобин; е) метоксигемоглобин.
63. В лейкоцитарной формуле человека в норме встречаются следующие популяции лейкоцитов: а) нейтрофилов 45-60%; б) лимфоцитов 25-35%; в) моноцитов 25-35%; г) эозинофилов 45-60%; д) эозинофилов 1-4%; е) нейтрофилов – 30-45%.
64. Сосудисто-тромбоцитарный гемостаз характеризуется следующими реакциями: а) вазоконстрикцией; б) образование белого тромба; в) ретракцией; г) образованием красного тромба; д) вазодиллятацией; е) фибринолизом.
65. В образовании протромбиназы (внутренний путь) участвуют следующие факторы: а) калликреин; б) плазминоген; в) антитрипсин; г) фибриноген; д) фактор Кристмаса; е) фактор Хагемана.

- 66. Клетки крови образуются и специализируются в следующих органах:** а) желтом костном мозге; б) красном костном мозге; в) тимусе; г) печени; д) почках; е) лимфоузлах.
- 67. К системе неспецифической резистентности относят:** а) выработку антител; б) клонирование В-лимфоцитов; в) синтез IgA; г) систему комплимента; 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) сосудистотромбоцитарный гемостаз; б) образование протромбиназы; в) образование белого тромба; г) образование тромбина; д) образование фибрина и его полимеризация; е) фибринолиз.
- 71. Проводящая система сердца выполняет следующие функции:** а) определяет систолический объем; б) задает ритм сердечных сокращений; в) определяет длительность диастолы желудочков; г) регулирует работы клапанов сердца; д) обеспечивает последовательность сокращений предсердий и желудочков; е) обеспечивает одновременность сокращений миокарда желудочков.
- 72. Электромеханическое сопряжение характеризуется следующими особенностями:** а) возбуждение и сокращение миокарда имеют одинаковую длительность; б) в период плато обеспечивается поступление Ca^{2+} , необходимого для сокращений; в) период плато обуславливает длительную рефрактерность миокарда; г) в период плато открытие Ca^{2+} -каналов обеспечивает восстановление Na-каналов; д) возбуждение и сокращение миокарда имеют разную длительность; е) в период плато открытие Ca^{2+} -каналов обеспечивает автоматию сердца.
- 73. Длительность периодов и фаз сердечного цикла при частоте сердечных сокращений 75 уд/мин составляет в среднем следующие значения:** а) систола желудочков – 0.33 с; б) систола желудочков – 0.47 с; в) период 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.

вых 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.

Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа), выполнение лабораторных работ и тестирования. Текущая аттестация включают в себя регулярные отчеты студентов по лабораторным работам, выполнение тестовых и иных заданий к лекциям и разделам физиологии в соответст-

вии с методическими рекомендациями ЭУМК по дисциплине «Физиология человека и животных».

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=1374>).

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

20.2 Промежуточная аттестация

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

Перечень вопросов к промежуточной аттестации

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: Na^+ , K^+ и Na^+/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. Электромеханическое 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, окклюдия.

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.

33. 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 Станиуса.

34. Электромеханическое сопряжение: особенности процессов возбуждения и сокращения в сократительных кардиомиоцитах. Энергетика сердечных сокращений, потребление кислорода и питательных веществ.

35. 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.

36. Частота сердечных сокращений. Изменение ритма сердца: тахикардия и брадикардия. Экстрасистола и ее виды (предсердная, желудочковая), фибрилляция.

37. Сердечный выброс: систолический и минутный объем крови, сердечный индекс. Определенение минутного объема кровотока (метод Фика). Мощность и работа сердца. Работа по перемещению объема крови против сил давления и работа по приданию ускорения.

38. Внутрисердечные (интракардиальные) регуляторные механизмы, принципы гетерометрической и гомеометрической регуляций. Внесердечные (экстракардиальные) механизмы регуляций.

39. Влияние симпатических и парасимпатических регуляций на частоту, силу, возбудимость и проводимость сердца. Гуморальная регуляция деятельности сердца.

40. Электрокардиография. Методы регистрации ЭКГ: стандартные отведения Эйнтховена, униполярные отведения Гольдбергера, грудные Вильсона. Анализ ЭКГ.

41. Принципы гемодинамики. Объемная и линейная скорость кровотока. Вязкость крови и периферическое сопротивление сосудистой системы. Особенности движения крови по капиллярам и венам.

42. Функциональная система регуляции артериального давления. Типы барорецепторов и их свойства. Внутреннее и внешнее звено регуляции артериального давления. Эмоциональный стресс как основной фактор развития гипертензии.

43. Функциональная система, поддерживающая оптимальный для метаболизма объем циркулирующей крови. Лимфатическая система и особенности лимфообращения.

44. Система крови и ее функции. Количество, состав и физико-химические свойства крови. Белки плазмы крови и их функции. Онкотическое давление крови и его значение.

45. Осмотическое давление крови. Характеристика электролитов плазмы крови. Гипо-, изо- и гиперосмотические растворы. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма осмотического давления крови.

46. pH крови. Буферные системы крови и их характеристика. Буферный резерв крови. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма постоянства реакции (pH) крови.

47. Функциональная система поддержания оптимального для метаболизма агрегатного состояния крови: свертывающая и противосвертывающая системы крови. Механизм свертывания крови: основные стадии и их характеристики.

48. Внутренний и внешний путь образования протромбиназы. Фибринолиз: основные стадии и их характеристика.

49. 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.

50. Лейкоциты: особенности строения и функции. Количество лейкоцитов в крови. Популяционный состав лейкоцитов, лейкоцитарная формула. Характеристика гранулоцитов и агранулоцитов. Лейкопоэз и его регуляция.

51. Иммуитет, типы иммуитета. Органы иммуитной системы. Фагоцитоз, стадии фагоцитоза, работы И.И. Мечникова.

52. Гуморальный иммуитет, классы иммуноглобулинов и их характеристика. Иммуитный ответ и его стадии. Роль цитокинов в иммуитном ответе.

53. Открытие групп крови системы АВ0 К. Ландштейнером. Характеристика групп крови системы АВ0. Резус-система и ее характеристика.

54. 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 .

55. 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.

56. 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.

57. Пищеварение и его значение. Типы пищеварения. Функциональная система питания.

58. Системные механизмы голода и насыщения. Аппетит.

59. Пищеварение в ротовой полости, прием пищи, вкусовая рецепция, глотание. Слюнные железы, состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.

60.Пищеварение в желудке. Моторная и секреторная деятельность желудка, их регуляция. Железы желудка, состав и свойства желудочного сока.

61.Поджелудочная железа, состав и свойства поджелудочного сока, регуляция секреции. Печень и ее функции. Состав и свойства желчи, ее роль в процессах пищеварения.

62.Пищеварение в тонком кишечнике, моторная и секреторная функции тонкого кишечника, их регуляция. Состав и свойства кишечного сока.

63.Полостное и пристеночное пищеварение. Мембранное всасывание воды, минеральных солей и органических соединений в тонком кишечнике.

64.Пищеварение в толстом кишечнике. Секреторная функции толстого кишечника, симбионтное пищеварение в толстом кишечнике. Моторная функция толстого кишечника, дефекация.

65.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.

66.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.

67.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.

68.Характеристика обмена белков, незаменимые аминокислоты. Азотистый баланс. Регуляция белкового обмена.

69.Характеристика обмена углеводов. Роль гликогена в энергообеспечении организма. Регуляция углеводного обмена.

70.Характеристика обмена жиров. Незаменимые жирные кислоты. Роль жиров в энергообеспечении организма. Регуляция жирового обмена.

71.Обмен воды и минеральных солей в организме. Регуляция водного и минерального обменов.

72.Витамины, их характеристика, симптомы гиповитаминозов.

73.Функциональная система поддержания оптимальной температуры организма. Механизмы теплопродукции и теплоотдачи. Регуляция изотермии. Особенности терморегуляции в условиях гипо- и гипертермии.

74.Функциональная система выделения, органы выделения. Функции почек. Нефрон как структурно-функциональная единица почки. Типы нефронов. Особенности кровоснабжения почек.

75.Клубочковая фильтрация и ее механизмы. Состав и свойства первичной мочи. Измерение скорости клубочковой фильтрации (клиренс).

76.Реабсорбция в проксимальном канальце нефрона, особенности реабсорбции аминокислот и глюкозы. Осмотическое разведение и концентрация мочи; поворотной-противоточная система нефрона. Канальцевая секреция и ее механизмы.

77.Осмо- и волюморегулирующие функции почек. Роль почек в регуляции кислотно-основного баланса крови.

78.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



Вашанов Г.А.

30.03.2022

Направление подготовки	06.03.01 Биология
Дисциплина	Б1.О.26 Физиология человека и животных
Курс	3
Форма обучения	очное
Вид аттестации	промежуточная
Вид контроля	экзамен

Контрольно-измерительный материал № 1

- 1 Понятие о функциональных системах организма. Результат как системообразующий фактор. Принципы теории функциональных систем.
- 2 Вегетативная нервная система: особенности организации эфферентных звеньев симпатической и парасимпатической нервной системы. Физиологические проявления активности симпатической и парасимпатической нервной системы.
- 3 Открытие групп крови системы АВ0 К.Ландштейнером. Характеристика групп крови системы АВ0. Резус-система и ее характеристика.

Преподаватель



подпись

В.Ю. Сулин
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 три теоретических вопроса, позволяющих оценить уровень полученных знаний, умений, навыков.

Промежуточную аттестацию при необходимости проводят с использованием дистанционных образовательных технологий на платформе ЭУМК «Физиология человека и животных» ([URL:https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374](https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=1374)) в форме итогового тестирования или устно в режиме видеоконференции.

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

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Студент полностью владеет знаниями по изучаемой дисциплине, знает структурно-функциональные особенности физиологических систем организма, закономерности, принципы и основные механизмы физиологических функций и их регуляций, умеет их применять в теории и практике изучения физиологических процессов, по результатам тестирования получает не менее 90% правильных ответов, выполнил все лабораторные работы, по результатам текущих аттестаций имеет не менее 75% ответов на «отлично».	<i>Отлично</i>
Студент владеет знаниями по изучаемой дисциплине, знает структурно-функциональные особенности физиологических систем организма, закономерности, принципы и основные механизмы физиологических функций и их регуляций, умеет их применять в теории и практике изучения физиологических процессов, допускает незначительные ошибки по отдельным разделам изучаемой дисциплины, по результатам тестирования получает не менее 80% правильных ответов, выполнил все лабораторные работы, по результатам текущих аттестаций имеет не менее 75% ответов на «хорошо» и «отлично».	<i>Хорошо</i>
Студент владеет знаниями по изучаемой дисциплине, знает принципы и некоторые механизмы физиологических функций и их регуляций, имеет трудности в их применении при объяснении физиологических процессов, допускает ошибки по отдельным разделам изучаемой дисциплины, по результатам тестирования получает не менее 60% правильных ответов, выполнил все лабораторные работы, по результатам текущих аттестаций имеет не менее 60% положительных оценок.	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не знает основных положений изучаемой дисциплины, допускает грубые ошибки при объяснении физиологических процессов и их регуляций, по результатам тестирования получает менее 60% правильных ответов, не выполнил в полном объеме лабораторный практикум, по результатам текущих аттестаций имеет менее 60% положительных оценок.	<i>Неудовлетворительно</i>