

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра физиологии человека и животных

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«19» мая 2023 г.

**Рабочая программа**  
**«Физиология человека и животных»**

Направление подготовки  
06.03.01 Биология

Направленность (профиль)  
«Биоинженерия и биотехнология»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № 10 от «03» апреля 2023 года

Программа одобрена  
НМК факультета биологии и экологии  
протокол № 8 от «28» апреля 2023 года

Ярославль

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Физиология человека и животных» состоит в формировании у студентов систематизированных знаний о функционировании основных систем органов человека и животных; принципах восприятия, передачи и переработки информации в организме; регуляции жизненных функций и систем обеспечения гомеостаза; основах этологии и высшей нервной деятельности (ВНД); особенностях ВНД и психофизиологических особенностях человека; методах анализа физиологического состояния человека, методах экспериментальной работы с животными.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части образовательной программы Блока 1. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении курсов «Общая биология», «Анатомия человека», «Биология размножения и развития» и «Биохимия». Полученные в курсе «Физиология человека и животных» знания необходимы для изучения последующих дисциплин: «Экологическая физиология животных», «Биоэкологические эксперименты в модельных системах».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-2</b> Способен использовать знание принципов структурно-функциональной организации и физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	<b>ОПК-2.1.</b> Знает: основные системы жизнеобеспечения и гомеостатической регуляции жизненных функций у растений и у животных, способы восприятия, хранения и передачи информации, ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики.	<b>Знать:</b> - особенности формирования функций и механизмов регуляции физиологических процессов в организме, протекающих в тесной взаимосвязи с центральной нервной системой; - законы управления физиологическими системами организма с позиции системного подхода; - физиологические механизмы, лежащие в основе нормальных функций сенсорных систем и ВНД.

	<p><b>ОПК-2.2.</b>  <b>Умеет:</b>  - осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательской задачи;  - выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды.</p>	<p><b>Уметь:</b>  - оценить функциональное состояние конкретного организма;  - интерпретировать результаты физиологического исследования;  - анализировать информацию физиологического характера;  - осуществлять манипуляции с биологическими объектами на основе гуманистических принципов;  - применять современную аппаратуру и оборудование для работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях.</p>
	<p><b>ОПК-2.3.</b>  <b>Владеет:</b>  - опытом применения экспериментальных методов для оценки состояния живых объектов.</p>	<p><b>Владеть:</b>  - физиологическим понятийным аппаратом;  - представлениями о выполнении и использовании наиболее распространенных методов, применяемых для оценки функционального состояния организма.</p>
<p><b>ОПК-8</b> Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты.</p>	<p><b>ОПК-8.1.</b>  <b>Знает:</b>  - основные типы экспедиционного и лабораторного оборудования, особенности выбранного объекта профессиональной деятельности, условия его содержания и работы с ним с учетом требований биоэтики.</p>	<p><b>Знать:</b>  - закономерности функционирования живых организмов, их отдельных систем, органов тканей и клеток;  - теоретические основы и базовые представления физиологических наук о структурной и функциональной организации биологических объектов;  - теоретические основы и базовые представления физиологических наук о структурной и функциональной организации биологических объектов и гомеостатической регуляции;  - приборы, используемые для оценки физиологических функций;</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы физиологических исследований;</li> <li>- современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ.</li> </ul>
	<p>ОПК-8.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и критически оценивать развитие научных идей, на основе имеющихся ресурсов составить план решения поставленной задачи, выбрать и модифицировать методические приемы.</li> </ul>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться учебной литературой для профессиональной деятельности;</li> <li>- производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных;</li> <li>- интерпретировать результаты наиболее распространенных методов, применяемых для оценки функционального состояния центральной нервной системы и высших психических функций.</li> </ul>
	<p>ОПК-8.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования современного оборудования в полевых и лабораторных условиях, способностью грамотно обосновать поставленные задачи в контексте современного состояния проблемы, способностью использовать математические методы оценивания гипотез, обработки экспериментальных данных, математического моделирования биологических процессов и адекватно оценить достоверность и значимость полученных результатов, представить их в широкой аудитории и вести дискуссию.</li> </ul>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными методами физиологического исследования;</li> <li>- самостоятельно работать с приборами;</li> <li>- основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем;</li> <li>- навыками интерпретации результата;</li> <li>- навыком эксплуатации современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;</li> <li>- представлениями о выполнении и использовании наиболее распространенных методов, применяемых для оценки функционального состояния организма.</li> </ul>



## Содержание разделов дисциплины:

### ***Тема 1. Введение в физиологию***

Определение и задачи физиологии. Роль физиологии в системе биологических наук. Эксперимент – основной метод исследования в физиологии. Практическое применение физиологических исследований.

### ***Тема 2: Возбудимые системы***

Возбудимые структуры и их характеристика. Параметры возбудимости. Строение клеточных мембран, транспорт веществ через мембраны. Происхождение потенциала покоя. Потенциал действия. Критический уровень деполяризации. Изменение возбудимости при возбуждении. Проведение возбуждения по нервным волокнам: электротоническое, импульсное с затуханием, импульсное без затухания (цикл Ходжкина). Химические синапсы, строение свойства. Механизм проведения через нервно-мышечный синапс. Потенциал концевой пластинки и ВПСП. Современные представления о синаптической передаче возбуждения в ЦНС. Характеристика мышечных структур, режимы и виды сокращения мышц. Сократительные и регуляторные компоненты миофибрилл. Механизм мышечного сокращения.

### ***Тема 3. Физиология ЦНС***

Основные положения рефлекторной теории. Понятие рефлекса. Рефлекторная дуга и ее звенья. Учение о нервных центрах. Свойства нервных центров: иррадиация, замедленное проведение возбуждения, пространственная и последовательная суммация, последствие, тонус нервных центров, утомление. Принципы интегративной деятельности нервной системы: дивергенция и конвергенция, принцип общего конечного пути, окклюзия, обратная афферентация. Доминанта как основной принцип функционирования центральной нервной системы. Свойства доминантного очага. Торможение в центральной нервной системе: пресинаптическое и постсинаптическое.

Частная физиология ЦНС. Спинной мозг. Рефлексы спинного мозга. Проводящие пути: восходящие и нисходящие. Ствол мозга. Ядра и рефлексы продолговатого мозга. Дыхательный и сосудодвигательные центры. Средний мозг. Рефлексы среднего мозга. Ориентировочный рефлекс. Ретикулярная формация. Двигательные рефлексы ствола мозга: статические и статокинетические. Промежуточный мозг. Функциональная классификация ядер таламуса: проекционные, ассоциативные, неспецифические.

### ***Тема 4. Системы жизнеобеспечения***

Система крови. Кровь как внутренняя среда организма. Функции крови. Состав крови. Физико-химические свойства крови. Форменные элементы крови, их роль. Гематокрит. Эритроциты и их физиологическая роль. Гемолиз эритроцитов. Лейкоциты. Функции лейкоцитов, лейкоцитарная формула. Белковый состав плазмы крови. Роль белков плазмы. Дыхательная функция крови. Гемоглобин, его свойства. Группы крови и способы их определения. Резус-фактор. Фазы свертывания крови. Факторы свертывания. Лимфа, ее свойства, образование и движение.

Система кровообращения. Сердечный цикл и его фазы. Внешние проявления деятельности сердца. Верхушечный толчок. Тоны сердца и их происхождение. Фонокардиография. Рефлекторная регуляция работы сердца. Кардиокардиальные, вазокардиальные, висцерокардиальные рефлексы на сердце. Нервная регуляция деятельности сердца. Рефлекторная регуляция сердечно-сосудистой системы. Роль аортальной и синокаротидной зон. Прессорные и депрессорные рефлексы. Влияние симпатических нервов на сердце. Усиливающий нерв И.П. Павлова и механизм его влияния на сердце. Специфическая мускулатура сердца, особенности строения и физиологические свойства. Электрокардиограмма. Происхождение зубцов и интервалов. Роль метода электрокардиографии при исследовании сердечной деятельности (отражение на электрокардиограмме автоматии, возбудимости, проводимости сердечной мышцы). Тонус кровеносных сосудов и его регуляция. Понятие об альфа- и бета-рецепторах.

Сосудосуживающие и сосудорасширяющие нервы. Механизмы местных сосудорасширяющих реакций. Роль сосудорасширяющих нервов. Способы измерения кровяного давления у человека и животных. Волны трех порядков на кривой записи кровяного давления. Кровяное давление в разных отделах сердечно-сосудистой системы. Факторы, обеспечивающие величину кровяного давления. Объемная и линейная скорость кровотока в сосудистой системе. Понятие ламинарного и турбулентного тока крови.

Система дыхания. Механизмы вдоха и выдоха. Отрицательное внутриплевральное давление. Значение органов дыхания. Морфо-функциональные особенности легких. Основные легочные объемы и емкости у человека. Мертвое пространство дыхательных путей. Дыхательный центр, его структура и локализация. Рефлекторная саморегуляция дыхания через блуждающих нервов. Рефлекс Геринга-Брейера. Связывание и перенос кислорода и углекислого газа кровью. Обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью. Количество и состояние газов в крови.

### ***Тема 5: Висцеральные системы***

Система пищеварения. Общие черты строения и эволюции пищеварительной системы. Методы изучения физиологии пищеварения. Значение процессов пищеварения. Функции пищеварительного тракта. Роль И.П. Павлова в создании учения о пищеварении и введении методов хронического эксперимента. Роль слюны в пищеварении. Состав и свойства слюны разных слюнных желез. Регуляция слюноотделения. Жевание и глотание. Состав и свойства желудочного сока. Фазы желудочной секреции. Секреция желудочных желез на различные пищевые вещества. Кривые желудочной секреции на хлеб, мясо, молоко. Секреторные и двигательные нервы желудка. Роль блуждающего и симпатических нервов. Переход содержимого из желудка в 12-перстную кишку. Регуляция поджелудочной секреции. Поджелудочное сокоотделение на различные пищевые вещества. Пищеварение в тонкой кишке. Состав и свойства кишечного сока. Моторика тонкого кишечника. Пристеночное, мембранное пищеварение (А.М. Уголев). Всасывание в разных отделах пищеварительного тракта. Современные представления о механизмах всасывания. Желчь, ее состав и функции. Механизмы желчеобразования, регуляции и выделения желчи. Процессы, происходящие в толстом кишечнике. Движения толстой кишки.

Обмен веществ и энергии. Понятие об обмене веществ и энергии. Факторы, влияющие на энергетический обмен. Основной обмен. Факторы, влияющие на величину основного обмена. Общий энергетический обмен. Способы изучения обмена энергии: прямая и непрямая калориметрия. Калорическая и физиологическая ценность пищевых веществ. Закон изодинамии. Обмен белков. Азотистый баланс. Регуляция белкового обмена. Обмен жиров и углеводов. Регуляция обмена жиров и углеводов. Понятие о физической и химической терморегуляции. Пути отдачи тепла организмом в разных условиях.

Органы выделения. Структурно-функциональная организация почек. Нефрон как морфо-функциональная единица почки. Строение клубочкового фильтра. Механизм образования первичной мочи. Эффективное фильтрационное давление. Механизмы концентрирования мочи в нефроне. Противоточно - поворотная система. Гуморальная регуляция мочеотделения (ренин-ангиотензин, альдостерон, антидиуретический гормон).

### ***Тема 6. Механизмы регуляции жизнедеятельности***

Гипоталамус – высший центр регуляции вегетативных функций, Ядра и функции гипоталамуса. Вегетативная нервная система: симпатический и парасимпатический отделы. Гипоталамо-гипофизарная система. Железы внутренней секреции

### ***Тема 7. Сенсорные системы***

Понятие анализатора и сенсорной системы. Рецепторы и органы чувств. Первичные и вторичные рецепторы Общие механизмы сенсорной чувствительности. Зрительная система. Оптический аппарат глаза. Фоторецепция и фотохимические процессы в сетчатке. Цветовое зрение. Моно и бинокулярное зрение, движения глаз.

Вестибулярная и слуховая система. Рецепторный аппарат, механизм активации. Сигнализация о трехмерном пространстве. Слуховая чувствительность. Кортиев орган и отолитовый аппарат. Механизм восприятия звуков, теории звуковосприятия. Локализация звука в пространстве, бинауральный слух. Хеморецепция: обонятельный и вкусовой анализаторы. Организация обонятельной чувствительности, механизм обоняния. Стереохимическая теория восприятия запахов. Классификация запахов. Вкусовая чувствительность. Качества вкуса. Локализация и специфичность вкусовых рецепторов, вкусовые почки и сосочки. Механизм вкусовой хеморецепции. Центральное представительство вкуса и обоняния. Кожная чувствительность и проприорецепция. Гаптическое осязание. Роль проприорецепторов в регуляции и поддержании мышечного тонуса.

### ***Тема 8. Высшая нервная деятельность***

Понятие высшей нервной деятельности. Роль И.П.Павлова в создании учения о высшей нервной деятельности. Условный рефлекс – универсальная форма адаптации организма к меняющимся условиям среды. Классификация и роль условных рефлексов. Методика выработки и исследования условных рефлексов. Механизмы образования временной связи. Понятие динамического стереотипа. Внешнее или безусловное торможение условно-рефлекторной деятельности. Внутреннее или условное торможение условно-рефлекторной деятельности. Инструментальный рефлекс. Специфические виды условно-рефлекторной деятельности. Физиологические основы индивидуальных различий. Основные свойства нервной системы. Типы высшей нервной деятельности человека и животных. Понятие и классификации темперамента. Специфические типы высшей нервной деятельности человека. Роль мозговых структур в формировании специфики поведения.

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

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** – дает первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом.

**Академическая лекция с элементами лекции-беседы** – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины..

**Лабораторное занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

**Консультации** – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов.

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

**Электронный учебный курс «Физиология человека и животных» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ**, в котором представлена следующая информация:

- задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
- тексты лекций и презентации к ним по отдельным темам дисциплины;
- правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
- список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;
- информация о лабораторных работах по дисциплине;



- информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

### **6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

- операционные системы семейства Microsoft Windows;
- программы Microsoft Office;
- программа Adobe Acrobat Reader;
- браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome и др.

### **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

1. Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)
2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», рекомендуемых для освоения дисциплины**

#### **а) основная литература**

1. Сергеев, И.Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 1. Нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология: учебник и практикум для вузов / И.Ю. Сергеев, В.А.Дубынин, А.А. Каменский. — М.: Юрайт, 2020. — 393 с.  
URL: <https://urait.ru/bcode/451005>
2. Сергеев, И.Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 2. Кровь, иммунитет, гормоны, репродукция, кровообращение: учебник и практикум для вузов / И.Ю.Сергеев, В.А. Дубынин, А.А. Каменский. — М.: Юрайт, 2020. — 258 с.  
URL: <https://urait.ru/bcode/451020>
3. Сергеев, И.Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 3. Мышцы, дыхание, выделение, пищеварение, питание: учебник и практикум для вузов / И.Ю. Сергеев, В.А. Дубынин, А.А. Каменский. — М.: Юрайт, 2020. — 211 с.  
URL: <https://urait.ru/bcode/451082>
4. Шульговский В.Н. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность. — М.: Высшая школа, 2007.

## **б) дополнительная литература**

1. Фундаментальная и клиническая физиология: учебник для студ. высш. учебн. заведений / Под ред. А.Г. Камкина, А.А. Каменского. – М.: Академия, 2004. – 1072 с.
2. Ноздрачев А.Д., Баженов Ю.И., Баранникова И.А. и др. Общий курс физиологии человека и животных: В 2-х кн.
3. Основы физиологии человека / Под ред. Агаджаняна Н.А. и др. – М.: изд-во РУДН, 2001. – 408 с.
4. Смирнов В.М., Смирнов А.В. Физиология сенсорных систем и высшей нервной деятельности. – М.: Академия, 2013. – 384 с.

## **9. Материально техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

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

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения лабораторных занятий;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ используются следующее оборудование: электрокардиограф, ростомер, пневмотахометр ПТ-2, весы настольные электронные, лабораторная посуда, микроскоп «Биомед-6, электроэнцефалограф 21-канальный «Нейрософт» и лицензионное программное обеспечение для ЭЭГ исследований, электрокардиограф «Нейрософт» и лицензионное программное обеспечение для ЭКГ исследований.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электрон-ной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор:

Профессор кафедры  
физиологии человека и животных, д.б.н



И.Ю. Мышкин

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины  
«Физиология человека и животных»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

**Вопросы для самоподготовки к практическим занятиям**

**Тема 2. Физиология возбудимых систем.**

**Лабораторное занятие 1. Физиология возбудимых систем. Физиология нервов.**

**Нервно-мышечный синапс**

1. Возбудимые ткани, их свойства: раздражимость, возбудимость, возбуждение.
2. Мембранный потенциал покоя. Основные механизмы поддержания потенциала покоя.
3. Потенциал действия (ПД) как носитель информации в организме. Фазы и ионные механизмы генерации ПД.
4. Изменение возбудимости в процессе возбуждения.
5. Законы реагирования возбудимых тканей на действие раздражителя.
6. Структура и физиологические свойства нервов.
7. Механизмы проведения возбуждения в нервных волокнах: электротоническое, импульсное с затуханием, бездекрементное.
8. Законы проведения возбуждения в нервах
9. Классификации синапсов. Функциональные свойства синапсов,
10. Нервно-мышечный синапс, его строение,
11. Механизм проведения возбуждения в химическом синапсе.
12. Характеристика синаптических нейромедиаторов. Особенности проведения возбуждения в возбуждающих и тормозных синапсах.
13. Понятие лабильности и меры лабильности. Сравнительная характеристика меры лабильности нервов и синапсов.

**Лабораторное занятие 2. Физиология мышечной системы**

1. Строение и свойства поперечнополосатых мышц.
2. Режимы сокращения мышц (изотонический и изометрический).
3. Виды сокращений (одиночное, тетаническое).
4. Ультраструктура миофибрилл. Сократительные (актин, миозин) и регуляторные (тропонин и тропомиозин) белки. Понятие о саркомере.
5. Механизм мышечного сокращения.
6. Особенности строения и физиологические свойства гладкой мускулатуры.
7. Тонус мышц. Сила и работа скелетных мышц. Утомление мышц.
8. Строение и физиологические свойства сердечной мышцы. Электрокардиограмма.

**Коллоквиум: Тема Физиология возбудимых систем**

1. Строение мембраны возбудимой клетки. Системы транспорта ионов через мембрану.
2. Строение, классификация, свойства ионных каналов. Механизм формирования мембранного потенциала покоя.
3. Потенциал действия и механизмы его формирования.
4. Изменение возбудимости в процессе развития потенциала действия.

5. Механизм распространения возбуждения по нервным волокнам. Анализ факторов, влияющих на скорость распространения возбуждения. Классификация нервных волокон.
6. Строение синапсов, классификация синапсов. Сравнительная характеристика свойств электрических и химических синапсов. Основные группы медиаторов.
7. Механизм передачи возбуждения в химическом синапсе.
8. Классификация мышц. Виды и режимы сокращения скелетных мышц.
9. Двигательная единица. Нервная регуляция сокращения скелетных мышц.
10. Молекулярные механизмы мышечного сокращения. Теория скользящих нитей. Сопряжение возбуждения и сокращения в поперечнополосатых мышечных волокнах.
11. Работа мышцы. Мышечное утомление.
12. Особенности строения, электро-механического сопряжения и сокращения гладких мышечных волокон.

### **Тема 3. Физиология ЦНС**

#### **Лабораторное занятие 3. Понятие рефлекса. Нервные центры и их свойства. Торможение в ЦНС**

1. Организация и функции центральной нервной системы.
2. Нейрон – основной структурный и функциональный элемент нервной системы, его строение и функции.
3. Рефлекторная деятельность нервной системы (понятие о рефлексе, классификация рефлексов).
4. Основные положения рефлекторной теории
5. Рефлекторная дуга, время рефлекса.
6. Понятие о нервных центрах. Классификация нервных центров
7. Синапсы в ЦНС.
8. Свойства нервных центров: одностороннее проведение возбуждения; замедленное проведение возбуждения; явление центрального облегчения; суммация в нервных центрах; явление окклюзии; трансформация ритма возбуждения; последствие; тонус и пластичность нервных центров.
9. Функции торможения в ЦНС. Первичное торможение и его виды. Постсинаптическое торможение и его механизмы. Торможение в ЦНС (прямое и возвратное). Пресинаптическое торможение и его механизмы.
10. Виды вторичного торможения. Пессимальное торможение и его механизмы. Торможение вслед за возбуждением.

#### **Лабораторное занятие 4. Интегративная деятельность ЦНС. Рефлекторная деятельность спинного и ствола мозга**

1. Принципы интегративной деятельности ЦНС (принцип конвергенции и дивергенции, реципрокные отношения, принцип обратной связи).
2. Учение А.А. Ухтомского о доминанте. Доминанта как общий принцип работы нервной системы.
3. Строение и функции спинного мозга. Рефлекторная функция спинного мозга.
4. Основные виды рефлексов спинного мозга. Роль гамма-эфферентов в регуляции мышечного тонуса.
5. Строение и функции продолговатого мозга.
6. Защитные рефлексы продолговатого мозга.
7. Центры жизнеобеспечения: дыхательный и сосудодвигательный.
8. Строение и функции среднего мозга.
9. Четверохолмие, его структура, функции.
10. Функции красных ядер.
11. Децеребрационная ригидность.
12. Функции черной субстанции

13. Рефлексы среднего мозга
14. Рефлексы ствола мозга: статические и статокинетические.
15. Голубое пятно и его функции.
16. Структурная организация и функции мозжечка. Последствия поражения мозжечка.

#### **Коллоквиум. Физиология ЦНС.**

1. Нервная регуляция функций организма. Понятие соматических и вегетативных функций и их регуляция.
2. Общие принципы организации нейронных сетей в нервной системе. Рефлекс. Соматический и вегетативный рефлекс.
3. Торможение и возбуждение в нервной системе. Пост- и пресинаптическое торможение в ЦНС.
4. Эффекторная функция спинного мозга. Моносинаптические и полисинаптические рефлекс.
5. Эффекторная функция ствола мозга. Статические и статокинетические рефлекс.
6. Роль мозжечка в регуляции движений и тонуса скелетной мускулатуры.
7. Передний мозг. Двигательная функция базальных ганглиев. Двигательные области коры.

### **Тема 4. Системы жизнеобеспечения**

#### **Лабораторное занятие 5. Физиология системы крови**

1. Кровь как внутренняя среда организма. Функции крови.
2. Физико-химические свойства крови.
3. Состав плазмы крови.
4. Классификация и характеристика форменных элементов крови
5. Белки крови и их функции, методы изучения белков крови.
6. Строение и физико-химические свойства гемоглобина. Соединения гемоглобина с различными газами.
7. Группы крови. Системы ABO и Rh.
8. Гемолиз, виды гемолиза.
9. Виды гемостаза и их молекулярные механизмы.
10. pH крови. Буферные системы крови.

#### **Лабораторное занятие 6. Физиология сердечно-сосудистой системы и дыхания**

1. Локальные (интракардиальные) механизмы регуляции сердечной деятельности. Действие на сердце электролитов и гормонов.
2. Иннервация сердечной мышцы. Действие симпатических парасимпатических нервов на деятельность сердца.
3. Нервные центры регуляции работы сердца. Рефлекторная регуляция сердечной деятельности.
4. Структурно-функциональная организация сосудистой системы. Анатомическая и функциональная классификация сосудов. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам.
5. Характеристика кровяного потока (давление, объемная и линейная скорость) в разных отделах сосудистого русла. Особенности кровотока в мозге, сердце, легких, почках.
6. Микроциркуляция. Обменные процессы в капиллярах. Механизм транскapиллярного обмена.
7. Нервные и гуморальные механизмы регуляции сосудистого тонуса. Прессорные и депрессорные рефлекс. Сосудодвигательный центр.
8. Вентиляция легких. Механика вдоха и выдоха. Легочные объемы и емкости. Газообмен в легких и тканях.
9. Транспорт кровью кислорода. Строение молекулы гемоглобина. Анализ кривой диссоциации оксигемоглобина. Транспорт двуокиси углерода кровью.

10. Взаимосвязь между дыханием и кислотно-щелочным равновесием в крови. Буферные системы крови.

11. Понятие о центральном дыхательном механизме. Ритмогенез дыхательных движений.

## **Тема 5. Висцеральные системы**

### **Лабораторное занятие 7. Физиология пищеварения**

1. Пищеварение в полости рта. Функции слюнных желез, состав и свойства слюны. Регуляция слюноотделения.

2. Пищеварение в желудке. Механизмы желудочной секреции ферментов и соляной кислоты, ее регуляция. Состав желудочного сока у разных видов животных и у человека, его ферменты, кислотность.

3. Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Структурные и функциональные особенности мембранного пищеварения. Ферментативный состав и пищеварительные свойства панкреатического сока. Желчь, ее состав и участие в дуоденальном пищеварении. Механизмы образования и регуляция выделения желчи. Барьерная и детоксикационная функция печени.

4. Пищеварение в тощей и подвздошной кишках. Всасывание в пищеварительной системе. Современные представления о механизмах всасывания воды, минеральных веществ, аминокислот, сахаров, жирных кислот и витаминов. Функции толстой кишки. Микрофлора и ее роль в процессах жизнедеятельности.

5. Бульбарные, гипоталамические и корковые центры, принимающие участие в регуляции пищеварения, всасывания и моторики желудочно-кишечного тракта. Гормоны пищеварительного тракта. Периодическая деятельность пищеварительного тракта. Appetit, голод, жажда, насыщение.

### **Лабораторное занятие 8. Обмен веществ и энергии.**

1. Обмен веществ как основа жизнедеятельности организма.

2. Методы измерения обмена веществ. Основной обмен и факторы его определяющие. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ.

3. Обмен белков, жиров, углеводов. Витамины. Микроэлементы.

4. Типы терморегуляции и их характеристика. Физические основы теплообмена. Механизмы терморегуляции: температурная компенсация, терморегуляторное поведение, автономная терморегуляция. Функциональная система регуляции температуры тела и ее особенности.

## **Тема 6. Механизмы регуляции жизнедеятельности**

### **Лабораторное занятие 9. Регуляция функций организма**

1. Центральная регуляция вегетативных функций.

2. Спинномозговые вегетативные рефлексy.

3. Важнейшие вегетативные рефлексy продолговатого мозга.

4. Гипоталамус как высший подкорковый центр регуляции вегетативных функций.

5. Гипоталамо-гипофизарная система.

6. Вегетативная нервная система.

7. Железы внутренней секреции.

## **Тема 7. Физиология сенсорных систем**

### **Лабораторное занятие 10. Зрительная система**

1. Понятие о сенсорной системе. Адекватные и неадекватные раздражители.

2. Классификация рецепторов и их роль.

3. Механизмы возбуждения рецепторов. Рецепторный и генераторный потенциалы.

4. Строение глаза. Оптическая система глаза.

5. Построение изображения на сетчатке.

6. Физиологические механизмы аккомодации глаза. Рефракция и ее недостатки (эмметропия, миопия, гиперметропия, астигматизм, аберрация).

7. Острота зрения, поле зрения, их определение.

8. Рецепторный аппарат зрительного анализатора (строение сетчатки, фоторецепторы). Фотохимические процессы в сетчатке.

9. Цветовое зрение. Теории и механизмы цветоразличения. Нарушение цветового восприятия.

10. Пространственное бинокулярное зрение. Движения глаз.

#### **Лабораторное занятие 11. Физиология вестибулярной и слуховой систем**

1. Анатомо-физиологическая организация органа равновесия (строение саккуллюса, утрикуллюса, полукружных каналов).

2. Строение и механизм возбуждения волосковых клеток.

3. Механизм активации вестибулярного аппарата при угловом ускорении (вращении) и при линейном ускорении (изменении силы тяжести).

4. Строение и функции слухового анализатора (наружное, среднее и внутреннее ухо).

5. Механика возбуждения внутреннего уха. Теории восприятия звука (Г.Гельмгольц, Г.Бекеш).

9. Механорецепция.. Классификация кожных рецепторов.

#### **Лабораторное занятие 12. Хеморецепция**

1. Структурно-функциональная организация вкусового анализатора.

2. Вкусовая чувствительность. Механизм хеморецепции.

3. Обонятельный анализатор. Механизмы обоняния.

#### **Лабораторное занятие 13. Соматорецепция**

1. Строение и функции кожных рецепторных образований.

2. Проприорецепция. Мышечные веретена и сухожильные органы Гольджи.

3. Терморецепция.

4. Болевая чувствительность.

### **Тема 8. Физиология высшей нервной деятельности**

#### **Лабораторное занятие 14. Учение о ВНД. Условный рефлекс как форма адаптации животных и человека**

1. Врожденные формы поведения. Безусловные рефлексы. Инстинкты.

2. Условный рефлекс как универсальный приспособительный механизм. Отличие его от безусловного рефлекса.

3. Теория функциональных систем П.К. Анохина, ее компоненты.

4. Специфические виды условно-рефлекторной деятельности.

5. Основные правила выработки условных рефлексов.

#### **Лабораторное занятие 15. Механизмы формирования условных рефлексов**

1. Механизмы образования условных рефлексов. Особенности рефлекторных дуг условных рефлексов.

2. Процессы торможения в коре больших полушарий. Безусловное торможение и его виды.

3. Значение и виды внутреннего торможения.

4. Понятие об аналитико-синтетической деятельности коры больших полушарий.

5. Динамический стереотип и его значение в приспособительной деятельности организма.

#### **Лабораторное занятие 16. Основные свойства нервной системы. Типы ВНД**

1. Методы исследования свойств нервной системы.

2. Общие представления о свойствах нервной системы и типологических особенностях их проявления.

3. Типы ВНД животных и человека.

4. Специфические типы ВНД человека.

## Лабораторное занятие 17. ВНД человека. Физиологические основы индивидуальных различий

1. Теоретические основы индивидуальных различий ВНД человека.
2. Темперамент и типологические особенности проявления свойств нервной системы.
3. Способности и одаренность.
4. Функциональная асимметрия и типы ВНД человека.

### Тестовые задания

#### Тема 7. Физиология сенсорных систем

Примерные вопросы теста:

##### 1. Анализатор — это:

- а) совокупность специализированных структур нервной системы, которые осуществляют процесс приема и обработки информации из внешней и внутренней среды;**
- б) структура, в которой происходят процессы преобразования энергии раздражителей в нервные импульсы;
- в) центrostремительные нейроны, доставляющие информацию в сенсорные центры;
- г) скопление нервных клеток в различных областях мозга, образующих ядра.

##### 2. Рецепторы — это:

- а) совокупность специализированных структур нервной системы которые осуществляют процесс приема и обработки информации из внешней и внутренней среды;
- б) структура, в которой происходят процессы преобразования энергии раздражителей в нервные импульсы;**
- в) центrostремительные нейроны, доставляющие информацию в сенсорные центры;
- г) скопление нервных клеток в различных областях мозга, образующих ядра.

##### 3. Анализатор состоит из отделов:

- а) центрального и периферического;
- б) центрального, проводникового и периферического;**
- в) периферического и проводникового;
- г) центрального, проводникового и промежуточного.

##### 4. Органом зрения является:

- а) глазное яблоко;**
- б) зрительный анализатор;
- в) зрительный нерв и вспомогательный аппарат глаза;
- г) глазное яблоко, зрительный нерв и вспомогательный аппарат глаза.

##### 5. Величина зрачка зависит от:

- а) наличия меланина;
- б) освещенности объекта;**
- в) преломления световых лучей;
- г) количества кровеносных сосудов, питающих глазное яблоко.

##### 6. Слепое пятно — это:

- а) периферический отдел зрительного анализатора;
- б) центральная часть сетчатки;
- в) место выхода зрительного нерва из сетчатки;**
- г) центральный отдел зрительного анализатора.



## Тема 8. Физиология высшей нервной деятельности

Примерные вопросы теста:

1. Рефлексы, вырабатывающиеся в процессе индивидуального развития человека, называются:

- А. безусловными;
- Б. спинальными;
- В. условными;**
- Г. ориентировочными.

2. Для формирования условного рефлекса необходимо соблюдать все указанные требования, кроме:

- А. индифферентный раздражитель должен быть слабее безусловного;
- Б. индифферентный раздражитель должен предшествовать безусловному или совпадать с ним по времени действия;
- В. нормальное функциональное состояние центральной нервной системы;
- Г. индифферентный раздражитель должен быть сильнее безусловного.**

3. Цепь условных рефлексов, осуществляющихся в строго определенной последовательности – это:

- А. инстинкт
- Б. условный рефлекс четвертого порядка
- В. динамический стереотип**
- Г. инструментальный рефлекс

4. Рефлекс обильного слюноотделения у голодного человека при запахе пищи является:

- А. искусственным рефлексом;
- Б. условным рефлексом;**
- В. инстинктом;
- Г. случайностью.

5. В основу классификации высшей нервной деятельности (ВНД) на несколько типов И.П. Павловым положены следующие свойства нервных процессов:

- А. пластичность, лабильность, утомляемость;
- Б. сила, лабильность, утомляемость;
- В. сила, подвижность, пластичность;
- Г. сила, уравновешенность, подвижность.**

6. Для нервных процессов "живого" типа ВНД по И.П. Павлову характерны:

- А. большая сила, низкая подвижность, уравновешенность;
- Б. малая сила, высокая подвижность, уравновешенность;
- В. большая сила, высокая подвижность, неуравновешенность;
- Г. большая сила, высокая подвижность, уравновешенность.**

7. Для нервных процессов "спокойного" типа ВНД по И.П. Павлову характерны:

- А. большая сила, высокая подвижность, неуравновешенность;
- Б. малая сила, высокая подвижность, уравновешенность;
- В. малая сила, низкая подвижность, уравновешенность;
- Г. большая сила, низкая подвижность, уравновешенность.**

8. Для нервных процессов "слабого" типа ВНД по И.П. Павлову характерны:

- А. уравновешенность;
- Б. малая сила;**
- В. большая сила, высокая подвижность;
- Г. высокая подвижность.

9. Для нервных процессов "безудержного" типа ВНД по И.П. Павлову характерны:

- А. большая сила, неуравновешенность;**
- Б. малая сила, высокая подвижность, уравновешенность;
- В. малая сила, низкая подвижность, уравновешенность;
- Г. большая сила, низкая подвижность, уравновешенность.

Фонды оценочных средств по дисциплине предусматривают проверку индикаторов достижения компетенций.

### **Правила выставления оценки за коллоквиум**

- **Отлично** выставляется, если обучающийся демонстрирует глубокое и прочное усвоение программного материала, дает полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- **Хорошо** выставляется, если обучающийся демонстрирует знание программного материала, грамотно излагает, без существенных неточностей ответ на вопрос, правильно применяет теоретические знания, владеет необходимыми навыками при выполнении практических задач.

- **Удовлетворительно** выставляется, если обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических задач.

- **Неудовлетворительно** выставляется, если обучающийся демонстрирует незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических задач.

### **Правила выставления оценки за выполнение заданий для самостоятельной работы**

- **Отлично** выставляется за полные, развернутые с объяснением полученных результатов, ответы на все поставленные в задании задачи.

- **Хорошо** выставляется за неполный ответ с допущением ряда непринципиальных ошибок на все поставленные в задании задачи.

- **Удовлетворительно** выставляется за ответы на поставленные в задании задачи, в котором вопросы освещены более чем наполовину, включая главное в содержании.

- **Неудовлетворительно** выставляется за ответы, в которых поставленные задачи освещены менее половины требуемого материала или нет ответов, или письменная работа не сдана.

### **Правила выставления оценки по результатам тестирования**

Оценка по результатам тестирования выставляется по следующему принципу:

- **Отлично** – 70-100% правильных ответов.

- **Хорошо** – 50-69% правильных ответов.

- **Удовлетворительно** – 40-49% правильных ответов.

- **Неудовлетворительно** – 39% и менее правильных ответов (умения и навыки на данном этапе освоения дисциплины не сформированы).

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

### **Список вопросов к зачету**

1. Возбудимые ткани, их свойства: раздражимость, возбудимость, возбуждение.
2. Клеточные мембраны: строение, транспорт веществ через мембрану.
3. Мембранный потенциал покоя
4. Потенциал действия. Механизм его возникновения.
5. Законы возбуждения
6. Структура и физиологические свойства нервов.

7. Механизмы проведения возбуждения в нервных волокнах: электротоническое, импульсное с затуханием, бездекрементное.
8. Законы проведения возбуждения в нервах.
9. Нервно-мышечный синапс: строение, механизм проведения возбуждения.
10. Строение и свойства поперечнополосатых мышц.
11. Режимы сокращения мышц (изотонический и изометрический). Виды сокращений (одиночное, тетаническое).
12. Ультраструктура миофибрилл. Сократительные (актин, миозин) и регуляторные (тропонин и тропомиозин) белки. Понятие о саркомере.
13. Механизм мышечного сокращения.
14. Особенности строения и физиологические свойства гладкой мускулатуры
15. Функции крови в организме.
16. Физико-химические свойства крови.
17. Плазма и сыворотка крови. Функции белков плазмы.
18. Эритроциты (особенности структуры, количество, физиологические колебания количества эритроцитов, функции эритроцитов, СОЭ, понятие о гемолизе).
19. Гемоглобин. Особенности строения и свойств гемоглобина, обеспечивающие выполнение его функций. Соединения гемоглобина.
20. Лейкоциты (количество, физиологические колебания количества лейкоцитов, лейкоцитарная формула, функции лейкоцитов).
21. Свертывание крови.
22. Группы крови по системе АВ0. Резус-фактор.
23. Сущность процесса дыхания и его значение для организма.
24. Механизм вдоха и выдоха. Типы дыхания. Эластическая тяга легких. Давление в плевральной полости и его значение.
25. Газообмен в легких. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха.
26. Содержание газов в крови. Кривая диссоциации оксигемоглобина.
27. Дыхательный центр. Автоматия дыхательного центра и ее природа.
28. Вегетативная регуляция дыхания.
29. Роль системы кровообращения в обеспечении метаболизма.
30. Круги кровообращения, их функциональная характеристика.
31. Строение сердца. Клапанный аппарат сердца.
32. Физиологические свойства сердечной мышцы.
33. Проводящая система сердца. Природа автоматии. Градиент автоматии. Распространение возбуждения по миокарду.
34. Сердечный цикл.
35. Механическая работа сердца (систолический и минутный объем крови).
36. Нервная, рефлекторная и гуморальная регуляция работы сердца.
37. Движение крови по сосудам (давление, объемная и линейная скорость движения крови, артериальный пульс и его характеристики, движение крови в венах).
38. Сосудодвигательный центр. Общая и местная регуляция тонуса сосудов.
39. Пищеварительная система. Значение и сущность пищеварения. Общие черты строения и функции пищеварительного аппарата.
40. Пищеварение в полости рта (механическая обработка пищи; состав и действие слюны; акт глотания).

41. Пищеварение в желудке (секреторная деятельность желудка, состав и свойства желудочного сока; регуляция желудочной секреции; моторная функция желудка; регуляция моторики желудка)
42. Поджелудочная железа и ее роль в пищеварении. Холецистит и холемез. Функции желчи.
43. Пищеварение в тонком кишечнике, моторика тонкого кишечника.
44. Пищеварение в толстом кишечнике (всасывательная и моторная функция; роль микрофлоры).
45. Структурно-функциональная организация почек. Нефрон как морфо-функциональная единица почки.
46. Строение клубочкового фильтра. Механизм образования первичной мочи. Эффективное фильтрационное давление.
47. Механизмы концентрирования мочи в нефроне. Противоточно-поворотная система.
48. Гуморальная регуляция мочеотделения (ренин-ангиотензин, альдостерон, антидиуретический гормон).
49. Понятие об обмене веществ и энергии в организме.
50. Основной и общий энергетический обмен. Факторы, на них влияющие.
51. Обмен и значение белков, жиров, углеводов.
52. Организация и функции центральной нервной системы.
53. Нейрон – основной структурный и функциональный элемент нервной системы, его строение и функции. Глиальные клетки.
54. Химические синапсы в ЦНС: ионотропные, метаболитные, механизм передачи возбуждения.
55. Электрические синапсы.
56. Торможение в ЦНС: постсинаптическое и пресинаптическое. Виды торможения в ЦНС (прямое и возвратное).
57. Рефлекторная деятельность нервной системы (понятие о рефлексе, классификация рефлексов). Основные положения рефлекторной теории.
58. Рефлекторная дуга, время рефлекса.
59. Понятие о нервных центрах. Свойства нервных центров.
60. Принципы интегративной деятельности ЦНС. Учение А.А. Ухтомского о доминанте. Доминанта как общий принцип работы нервной системы.
61. Рефлексы спинного мозга. Роль проприорецепторов (мышечные веретена, аппараты Гольджи) в регуляции моторной активности.
62. Строение и функции продолговатого мозга. Центры жизнеобеспечения.
63. Строение и функции среднего мозга. Рефлексы ствола мозга: статические и статокинетические.
64. Структурная организация и функции мозжечка. Последствия поражения мозжечка.
65. Структурная организация и функции промежуточного мозга.
66. Функции базальных ганглиев.

### **Правила выставления оценки на зачете**

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

Отметка «зачтено» ставится, если:

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

Отметка «незачтено» ставится, если:

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

### Список вопросов к экзамену

1. Строение возбудимых мембран. Мембранный потенциал покоя.
2. Потенциал действия. Механизм его возникновения.
3. Законы возбуждения.
4. Механизмы проведения возбуждения в безмякотных и мякотных нервных волокнах.
5. Законы проведения возбуждения в нервах.
6. Нервно-мышечный синапс: строение, механизм проведения возбуждения.
7. Строение и свойства поперечнополосатых мышц. Режимы и виды сокращений мышц
8. Ультраструктура миофибрилл, понятие о саркомере. Механизм мышечного сокращения.
9. Функции крови в организме. Физико-химические свойства крови. Функции белков плазмы.
10. Эритроциты, строение функции (особенности структуры, количество, физиологические колебания количества эритроцитов, функции эритроцитов, СОЭ, понятие о гемолизе).
11. Дыхательные пигменты. Особенности строения и свойств гемоглобина, обеспечивающие выполнение его функций. Соединения гемоглобина.
12. Лейкоциты (количество, физиологические колебания количества лейкоцитов, лейкоцитарная формула, функции лейкоцитов).
13. Свертывание крови. Фазы свертывания крови. Противосвертывающие вещества.
14. Сущность процесса дыхания. Дыхательный центр. Механизм вдоха и выдоха. Типы дыхания. Саморегуляция дыхания через посредство блуждающих нервов.

15. Газообмен в легких. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Транспорт газов кровью. Содержание газов в крови.
16. Строение сердца. Физиологические свойства сердечной мышцы.
17. Проводящая система сердца. Природа автоматии. Градиент автоматии. Распространение возбуждения по миокарду.
18. Сердечный цикл. Механическая работа сердца (систолический и минутный объем крови).
19. Нервная, рефлекторная и гуморальная регуляция работы сердца.
20. Движение крови по сосудам (давление, объемная и линейная скорость движения крови). Сосудодвигательный центр. Общая и местная регуляция тонуса сосудов.
21. Общие черты строения и функции системы пищеварения. Пищеварение в полости рта (механическая обработка пищи; состав и действие слюны; акт глотания).
22. Пищеварение в желудке (секреторная деятельность желудка, состав и свойства желудочного сока; регуляция желудочной секреции; моторная функция желудка; регуляция моторики желудка).
23. Поджелудочная железа и ее роль в пищеварении. Пищеварение в тонком кишечнике, моторика тонкого кишечника.
24. Основной и общий энергетический обмен. Факторы, влияющие на энергетический обмен. Методы исследования энергетических затрат.
25. Обмен и значение белков, жиров, углеводов.
26. Выделительная система. Строение нефрона. Механизмы образования мочи.
27. Клубочковый фильтр и образования первичной мочи. Эффективное фильтрационное давление. Механизмы концентрирования мочи в нефроне. Противоточно-поворотная система.
28. Нейрон – основной структурный и функциональный элемент нервной системы, его строение и функции. Рефлекторная деятельность нервной системы (понятие о рефлексе, классификация рефлексов, рефлекторная дуга).
29. Понятие о нервных центрах. Свойства нервных центров. Учение А.А. Ухтомского о доминанте. Доминанта как общий принцип работы нервной системы.
30. Принципы координационной деятельности ЦНС. Виды торможения в ЦНС и его механизмы.
31. Строение и функции спинного мозга. Рефлексы спинного мозга. Роль гамма-эфферентов в регуляции мышечного тонуса.
32. Строение и функции продолговатого мозга.
33. Строение и функции среднего мозга. Двигательные рефлексы ствола мозга: статические и статокINETические.
34. Структурная организация и функции мозжечка. Последствия поражения мозжечка.
35. Структурная организация и функции промежуточного мозга. Гипоталамус, его организация и функции. Вегетативная нервная система.
36. Гипоталамо-гипофизарная система. Гипофиз и его строение. Регуляция работы гипофиза. Рилизинг-факторы.
37. Гормоны передней и задней доли гипофиза и их физиологическая роль.
38. Понятие о сенсорной системе. Организация сенсорных систем. Адекватные и неадекватные раздражители.
39. Виды и классификация рецепторов, их роль. Общий механизм возбуждения рецепторов. Рецепторный и генераторный потенциалы.
40. Строение глаза. Оптическая система глаза. Построение изображения на сетчатке. Острота зрения, поле зрения, их определение. Физиологические механизмы аккомодации глаза. Рефракция и ее недостатки (эметропия, миопия, гиперметропия, астигматизм, абберация).
41. Рецепторный аппарат зрительного анализатора (строение сетчатки,

фотохимические процессы в сетчатке). Цветовое зрение. Теории и механизмы цветоразличения. Нарушение цветового восприятия.

42. Анатомо-физиологическая организация органа равновесия (строение сакуллюса, утрикуллюса, полукружных каналов). Строение и механизм возбуждения волосковых клеток.

43. Механизм активации вестибулярного аппарата при угловом ускорении (вращении) и при линейном ускорении (изменении силы тяжести).

44. Строение и функции слухового анализатора (наружное, среднее и внутреннее ухо).

45. Механика возбуждения внутреннего уха. Теории восприятия звука (Г.Гельмгольц, Г.Бекеша).

46. Вкусовой анализатор. Вкусовая чувствительность. Механизм хеморецепции.

47. Обонятельный анализатор, Механизмы обоняния. Теории обоняния.

48. Кожная рецепция. Классификация кожных рецепторов.

49. Проприорецепция. Мышечные веретена и сухожильные органы Гольджи.

50. Понятия высшей и низшей нервной деятельности. Врожденные формы поведения (безусловные рефлексы, инстинкты) и их значение для существования животных и человека.

51. Условный рефлекс как форма приспособления животных и человека к изменяющимся условиям среды. Отличия условных рефлексов от безусловных. Классификация условных рефлексов.

52. Методика выработки условных рефлексов. Механизм образования и стадии формирования условных рефлексов (генерализация, иррадиация, концентрация возбуждений).

53. Торможение в коре больших полушарий, его значение. Безусловное (внешнее) торможение, его виды и механизмы (постоянный и гаснущий тормоз, запредельное торможение).

54. Торможение в коре больших полушарий, его значение. Условное (внутреннее) торможение, его виды и механизмы (угасательное, дифференцировочное, условный тормоз, запаздывание).

55. Аналитико-синтетическая деятельность больших полушарий. Динамический стереотип.

56. Структура и стадии поведенческого акта. Функциональная система П. К. Анохина.

57. Модулирующие системы мозга (ретикулярная, лимбическая, таламическая).

58. Структурная организация коры больших полушарий. Колонки и модульный принцип организации в функционировании коры (первичные, вторичные и третичные зоны коры, их функциональная роль).

59. Представительство функций в коре больших полушарий. Понятие о проекционных и ассоциативных зонах в коре больших полушарий.

60. Основные свойства нервной системы, их физиологическая характеристика.

61. Классификация типов высшей нервной деятельности. Типы высшей нервной деятельности человека и животных, их физиологическая характеристика.

62. Учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальной системах. Специфические типы высшей нервной деятельности человека.

63. Учение о темпераменте.

### **Правила выставления оценки на экзамене**

В экзаменационный билет включается три теоретических вопроса. На подготовку к ответу дается не менее 1 часа.

По итогам экзамена выставляется одна из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

**Оценка «Отлично»** выставляется студенту, который демонстрирует глубокое и полное владение содержанием материала и понятийным аппаратом квантовой механики; осуществляет межпредметные связи; умеет связывать теорию с практикой. Студент дает развернутые, полные и четкие ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, соблюдает логическую последовательность при изложении материала. Грамотно использует терминологию квантовой механики

**Оценка «Хорошо»** выставляется студенту, ответ которого на экзамене в целом соответствуют указанным выше критериям, но отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой. В ответе имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки), которые исправляются самим студентом после дополнительных и (или) уточняющих вопросов экзаменатора.

**Оценка «Удовлетворительно»** выставляется студенту, который дает недостаточно полные и последовательные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но при этом демонстрирует умение выделить существенные и несущественные признаки и установить причинно-следственные связи. Ответы излагаются в терминах квантовой механики, но при этом допускаются ошибки в определении и раскрытии некоторых основных понятий, формулировке положений, которые студент затрудняется исправить самостоятельно. При аргументации ответа студент не обосновывает свои суждения. На часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

**Оценка «Неудовлетворительно»** выставляется студенту, который демонстрирует разрозненные, бессистемные знания; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет выделять главное и второстепенное, не умеет соединять теоретические положения с практикой, не устанавливает межпредметные связи; допускает грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания их существенных и несущественных признаков и связей; дает неполные ответы, логика и последовательность изложения которых имеют существенные и принципиальные нарушения, в ответах отсутствуют выводы. Дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора не приводят к коррекции ответов студента. На основную часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется также студенту, который взял экзаменационный билет, но отвечать отказался.



**Приложение №2 к рабочей программе дисциплины  
« Физиология человека и животных»**

**Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Изложение учебного материала по дисциплине предусмотрено в основном на лекциях. Закрепление теоретического материала и отработка практических навыков происходит на лабораторных занятиях.

Задания для самостоятельной работы формулируются на лекциях и лабораторных занятиях.

Приступая к изучению дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой и рекомендуемой литературой. Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение рекомендованной литературой.

Для того чтобы лабораторные занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, занятия проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на лабораторных занятиях в результате обсуждения и анализа лекционного материала.

Изучения дисциплины завершается сдачей в пятом семестре зачета, в шестом – экзамена. Зачет и экзамен принимаются по билетам, каждый из которых включает в себя три теоретических вопроса.