

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по УМР

А.А. Панфилов

2014 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

Направление подготовки 06.03.01 «Биология»

Профиль подготовки Общая биология

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	3/108	18	-	18	45	Экзамен (27)
Итого	3/108	18	-	18	45	Экзамен (27)

Владимир, 2014

### **1 Цель преподаваемой дисциплины**

Целью преподаваемой дисциплины является обучение студентов теоретическим основам курса, а также практическим навыкам и умениям на лабораторных занятиях по физиологии человека и животных.

Данная дисциплина входит в вариативную часть подготовки бакалавров направления «Биология». Курс базируется на дисциплинах: анатомия, биология.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина входит в вариативную часть подготовки бакалавров направления «Биология».

Курс базируется на дисциплинах: химия, биология.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):**

- следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы (принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека (ОПК-14);
- проявляет экологическую грамотность и использует базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях; понимает социальную значимость и умеет прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, готов нести ответственность за свои решения (ОПК-14);
- понимает и соблюдает нормы здорового образа жизни, владеет средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОПК-14);

- использует методы наблюдения, описания идентификации, классификации (ПК-2);
- демонстрирует знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции: применяет основные физиологические методы анализа и оценки состояния живых систем (ОПК-14);
- демонстрирует и применяет базовые представления об основах общей, системной и прикладной физиологии (ОПК-14);
- демонстрирует базовые представления об основах биологии человека, профилактике и охране здоровья и использует их на практике, владеет средствами самостоятельного достижения должного уровня физической подготовленности (ОПК-14);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***Знать*** (ОПК-14, ПК-2):

- классические и современные теории и представления о процессах регуляции соматических, витальных и когнитивных функций организма;
- основные понятия теории биоэлектrogenеза, строение и функции клеточной мембраны, роль ионных каналов в межклеточных информационных взаимодействиях;
- строение и функции основных анатомических и функциональных систем организма, обеспечивающих его жизнедеятельность и поведение;
- структуру и функции различных отделов головного и спинного мозга, нейрoхимические механизмы интегративно-координационной деятельности нервной системы;

***Уметь*** (ОПК-14, ПК-2):

- использовать основные закономерности функционирования организма в педагогической и научной деятельности;
- самостоятельно планировать и организовывать простой физиологический эксперимент, включая математический анализ его результатов;

***Владеть*** (ОПК-14, ПК-2):

- классическими методиками малого практикума по физиологии.



#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Консультации	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС	КП / КР		
1	Анатомия и физиология как науки. Человек – предмет изучения анатомии и физиологии	5	1	1			1			3	1/50	
2	Отдельные вопросы цитологии и гистологии	5	2	1			1			3	1/50	
3	Общие вопросы анатомии и физиологии опорно-двигательного аппарата	5	3	1			1			3	1/50	
4	Внутренняя среда организма. Кровь.	5	4	1			1			3	1/50	Рейтинг-контроль №1
5	Общие вопросы анатомии и физиологии сердечно-сосудистой системы	5	5	2			2			3	2/50	
6	Анатомия и физиология дыхательной системы	5	6	1			1			3	1/50	
7	Общие вопросы анатомии и	5	7	1			1			3	1/50	

	физиологии пищеварительной системы												
8	Общие вопросы анатомии и физиологии мочевыделительной системы человека	5	8	2		2		3		2/50	Рейтинг-контроль №2		
9	Общие вопросы анатомии и физиологии репродуктивной системы человека	5	9	1		1		3		1/50			
10	Анатомо- физиологические аспекты саморегуляции функций организма	5	10	2		2		3		2/50			
11	Эндокринная система человека	5	11	1		1		3		1/50			
12	Вкусовые и обонятельные рецепторы, физиологические основы их строения и функционирования.	5	12	1		1		3		1/50	Рейтинг Контроль №3		
13	Головной мозг. Черепно- мозговые нервы.	5	13	1		1		3		1/50			
14	Вегетативная нервная система	5	14	1		1		3		1/50			
15	Высшая нервная деятельность (ВНД), типы.	5	15	1		1		3		1/50			
	Итого:			18		18		45		18/50	Экзамен (27)		

## Содержание дисциплины.

### I. ВВЕДЕНИЕ

**Введение.** Предмет, методы и задачи физиологии. Физиология в системе наук. Методы физиологических исследований. Русские и советские физиологические школы: традиции, вклад в развитие мировой науки. История и достижения белорусской физиологической школы.

### II. ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

**Элементы физиологии клетки и внутриклеточные основы возбудимости.** Раздражимость и возбудимость как способность живых систем реагировать на действие факторов внешней среды. Молекулярные и ультраструктурные особенности животной клетки. Строение и функции плазмолеммы возбудимых клеток. Ионные насосы и их функции (калий-натриевый, кальциевый, хлорный, протонный насос). Ионные каналы, классификация, строение и функции. Селективные и неселективные каналы. Потенциалзависимые и лигандзависимые ионные каналы.

**Мембранный равновесный и ионный потенциал действия.** Условия и причины существования потенциала покоя. Уравнение постоянного поля. Функции мембранного потенциала покоя. Потенциал действия и его фазы. Механизмы потенциала действия. Вклад потенциал зависимых ионных каналов в формирование потенциала действия. Причины существования относительной и абсолютной рефрактерности. Функциональная лабильность и ее проявления.

Законы действия постоянного электрического тока на возбудимые ткани. Полярный закон. Понятие о катэлектротоне и анэлектротоне. Изменение свойств ионных каналов под действием постоянного тока. Аккомодация. Примеры проявления и механизмы закона «все или ничего», закона «градиента силы», закона «сила-длительность».

**Основы межклеточного взаимодействия в организме.** Возбудимые клетки как проводники электричества. Распространение электротонического потенциала. Кабельные свойства нервных и мышечных проводников. Постоянная длины и постоянная времени. Декрементное и без-декрементное распространение сигнала. Механизм проведения возбуждения по немиелинизированным и миелинизированным нервным волокнам. Факторы, определяющие скорость проведения импульса. Классификация нервных волокон по Эрлангеру и Гассеру, Ллойду.

Физиология синапсов. Ультраструктура синапсов. Классификация синапсов по структурным и функциональным признакам. Строение и функциональные особенности электрических синапсов. Роль электрических синапсов в функционировании нервной системы, скелетных, гладких мышц, миокарда.

Химические синапсы. Структура и функции возбуждающих и тормозных



химических синапсов. Современные подходы к нейрохимии синапсов. Синаптические и экстрасинаптические рецепторы. Ионотропные и метаболитные рецепторы. Основные группы синаптически активных веществ (лиганды, агонисты, антагонисты, ингибиторы). Роль вторых посредников (циклические нуклеотиды, G-белки, кальмодулин, диацилглицерол, инозитолтрифосфат, кальций) в реализации функций синапсов. Общая характеристика и классификация медиаторов. Функционирование химического синапса. Синтез, хранение, релизинг медиатора, действие на рецептор, инактивация. Механизм возникновения возбуждающего постсинаптического потенциала. Структурно-функциональные особенности нейро-нейронального синапса. Тормозные синапсы. Тормозной постсинаптический потенциал. Механизм пресинаптического и постсинаптического торможения. Свойства химических синапсов (односторонность проведения, синаптическая задержка, лабильность, трансформация ритма).

**Физиология мышц.** Классификация мышц по структурным, биохимическим и функциональным критериям. Энергетическое обеспечение мышечного сокращения. Виды и режимы сокращения мышц. Механизм мышечного сокращения в соответствии с теорией скользящих нитей. Белки, принимающие участие в сокращении мышц. Строение мышечной клетки. Протофибриллы. Роль АТФ, кальция и ионных насосов в мышечном сокращении. Электромеханическое сопряжение. Процессы, лежащие в основе расслабления мышц. Двигательная единица и регуляция силы мышечного сокращения.

Особенности структуры и функций гладких мышц. Механизмы сокращения и особенности электромеханического сопряжения в гладких миоцитах. Понятие о мышечном тоне. Роль эндотелия в процессах регуляции сокращения и расслабления сосудистых гладких мышц.

**Структурно-функциональная организация нервной системы.** Нейроны и глиальные клетки. Представления о функциональной роли глии. Внеклеточная среда мозга и объемная (диффузная) передача сигнала в нервной системе. Особенности процессов возбуждения и торможения нейронов, механизм проведения возбуждения по отросткам и телу нервной клетки.

Понятие о нервном центре, нервной сети. Характеристики интеграции возбуждения в ЦНС: линейность проведения, дивергенция, конвергенция, мультипликация. Феномены окклюзии, общего конечного пути, пространственной и временной суммации возбуждения. Единство дивергенции и конвергенции как основа интегративно-координационной деятельности нервной системы. Синаптическая пластичность. Облегчение, тетаническая, посттетаническая и долговременная потенцияция, депрессия. Периферическая и центральная сенситизация в деятельности нейронных ансамблей. Доминанта как общий принцип работы нервных центров. Торможение в ЦНС и его виды. Интегративная деятельность нейрона.

Компоненты рефлекторной дуги. Постулаты рефлекторной теории. Развитие рефлекторной теории. Теория функциональных систем П.К. Анохина. Узлы и компоненты функциональной системы. Полезный приспособительный результат



как ведущий фактор функциональной системы. Стадии формирования функциональной системы. Схема гомеостатической функциональной системы. Общая архитектура функциональной системы, определяющая на основе внутренней потребности целенаправленную деятельность организма.

**Функциональная организация спинного мозга и ствол мозга.** Строение спинного мозга, топография структур по Рекседу, локализация и особенности функционирования афферентных, вставочных и двигательных нейронов. Спинальные соматические и вегетативные рефлексы. Сегментарный и межсегментарный принцип работы спинного мозга. Моносинаптические и полисинаптические рефлексы. Особенности управления движениями на уровне спинного мозга. Спинальный контроль мышечных сокращений и управление мышечным тонусом. Организация обратной связи от мышц. Мышечные веретена и сухожильные рецепторы. Роль возвратного и реципрокного торможения, а у сопряжения в регуляции движений. Функции продолговатого мозга, топография ядер, регуляция витальных функций. Черепно-мозговые нервы и их значение в процессах жизнедеятельности и сенсорных системах. Роль ретикулярной формации мозгового ствола в регуляции функций. Организация и функции среднего мозга. Мозжечок, строение, связи и регулирующие влияния. Роль ядер таламуса в передаче сигналов с периферии в кору больших полушарий. Подкорковые ганглии, их строение и функции. Пирамидная и экстрапирамидная двигательная системы. Гиппокамп и лимбическая система, их взаимодействие при интеграции сигналов в мозге.

**Физиология периферической и автономной нервной системы.** Современные представления о нейро-гуморальной регуляции висцеральных функций организма. Вегетативная рефлекторная дуга. Мембранные рецепторы, медиаторы и модуляторы синаптической передачи в дуге автономного рефлекса.

Центры регуляции автономных функций (спинальный уровень, ствол головного мозга, кора больших полушарий). Гипоталамус как интегративно-координирующий вегетативный центр мозга. Паравертебральные и превертебральные ганглии, их рефлекторная и интегративно-координационная функции. Симпатическая нервная система. Особенности структурно-функциональной организации. Участие симпатической нервной системы в регуляции кровообращения и пищеварения. Представления о тонических и фазических регуляторных симпатических влияниях. Адренергические эффекторные механизмы. Функциональные особенности парасимпатической нервной системы. Взаимодействие отделов автономной нервной системы в управлении функциями организма на примере регуляции просвета зрачка, работы сердца, моторики желудочно-кишечного тракта. Метасимпатическая (интрамуральная) нервная система и ее участие в регуляции функций.

**Основы физиологии коры больших полушарий.** Представление о кортикализации функций в процессе эволюции ЦНС. Локализация функций в коре больших полушарий. Методы изучения локализации функций. Понятие о проекционных и ассоциативных зонах в коре больших полушарий.

Функциональная гистология коры (слои, нейронные цепи коры, организация



функциональных колонок). Электрическая активность коры головного мозга. Электроэнцефалограмма. Распределение функций и парность в деятельности больших полушарий мозга.

**Эндокринная система и ее регуляторная роль.** Понятия «внутренняя секреция» и «гормон». Функции эндокринной системы у беспозвоночных и позвоночных животных. Элементы, эволюции эндокринной системы. Участие желез внутренней секреции в интегративной регуляции деятельности организма. Основные физиологические свойства гормонов. Современные взгляды на механизмы влияния гормонов: рецепторы и вторые посредники. Роль эндокринной системы в регуляции процессов роста, развития, размножения, разных форм адаптации, поведения.

Гипоталамо-нейрогипофизарная и гипоталамо-аденогипофизарная системы. Механизмы нейросекреции. Гипоталамические релизинг - факторы (либерины и статины). Структура и функции долей гипофиза, секреторируемые тройные и эффекторные гормоны, их роль в организме.. Эпифиз и роль мелатонина у животных и человека.

**Периферические эндокринные железы позвоночных и секретируемые ими гормоны.** Щитовидная железа и тиреоидные гормоны (трийодтиронин и тироксин); околощитовидные железы (паратгормон), ультимабронхиальные клетки (кальцитонин).

Эндокринная функция поджелудочной железы и ее гормоны (инсулин, глюкагон, секретин, соматостатин). Гормоны коркового и мозгового слоя надпочечников. Роль надпочечных желез в реализации адаптационно-приспособительной деятельности организма (стресс). Половые железы и их внутренняя секреция. Гормональная функция семенников. Гормональная функция яичников. Половые циклы.

Понятие о диффузной эндокринной системе. Эндокринная функция почек, желудочно-кишечного тракта, сердца. Гормональная функция эндотелия.

**Общее понятие о процессах регуляции функций.** Регуляция витальных функций. Совершенствование регуляторных механизмов в процессе эволюции. Понятие о постоянстве внутренней среды (гомеостазис). Принципы регуляции функций. Характеристика гуморальных механизмов регуляции. Понятие о гормональной регуляции. Нервная регуляция как высший этап развития приспособлений организма к меняющимся условиям существования. Рефлекторный принцип регуляции функций и его развитие в трудах И.М. Сеченова, И.П. Павлова, П.К. Анохина. Единство нервных, гуморальных и иммунных механизмов регуляции.

**Кровь, тканевая жидкость, лимфа как внутренняя среда организма.** Основные механизмы поддержания постоянства внутренней среды организма. Состав, общие свойства жидких сред организма у беспозвоночных и позвоночных животных. Транскапиллярный обмен. Лимфа. Образование лимфы. Гистогематические барьеры. Ликвор. Гематоэнцефалический барьер.

Основные функции крови: транспортная, защитная и регуляторная. Плазма, ее

минеральный и белковый состав. Гематокрит. Осмотическое и онкогическое давление. Механизмы поддержания кислотно-основного равновесия. Буферные системы крови. Пигменты крови у животных.

**Форменные элементы крови.** Строение, состав и свойства эритроцитов. Гемоглобин. Скорость оседания эритроцитов. Гемолиз и его виды. Эригропоз и его регуляция. Лейкоциты, их виды, роль в организме. Регуляторная функция лейкоцитов (цитокины). Защитная функция крови. Понятие о клеточном и гуморальном иммунитете. Кровяные пластинки (тромбоциты), их строение, функции. Основные факторы, участвующие в свертывании крови (плазменные, тромбоцитарные, лейкоцитарные, тканевые). Фазы свертывания крови. Регуляция процессов свертывания крови и фибринолиза. Свертывающая и противосвертывающая системы. Учение о группах крови. Агглютиногены и агглютинины. Резус-фактор.

**Сердце позвоночных животных и человека, его отделы.** Развитие механизмов транспорта крови у животных. Эволюционное значение замкнутости сердечно-сосудистой системы. Особенности кровоснабжения и энергетического обеспечения сердца. Биомеханика и динамика сердечного цикла. Функциональная роль предсердий и желудочков, клапанного аппарата. Понятие о систолическом и минутном объемах крови. Динамические изменения внутрисердечного давления.

**Общие свойства сердечной мышцы: автоматизм, проводимость, возбудимость и сократимость.** Типичные (рабочие) и атипичные кардиомиоциты, особенности их объединения в функциональный синцитий.

Механизм автоматизма миокарда. Атипичные кардиомиоциты и их электрофизиологические свойства. Механизм медленной диастолической деполяризации. Представление об истинном и латентном водителе ритма.

Биофизические основы проведения возбуждения в сердце. Узлы и пучки проводящей системы сердца. Синусный узел и его значение. Атриоventрикулярный узел и его функции. Пучок Гиса. Волокна Пуркинье. Градиент автоматии.

Механизм возбудимости рабочих кардиомиоцитов. Потенциал покоя кардиомиоцитов. Потенциалы действия различных отделов проводящей системы и рабочих клеток миокарда. Рефрактерность сердечной мышцы.

Сократимость сердечной мышцы. Электромеханическое сопряжение в кардиомиоцитах. Особенности сокращения сердечной мускулатуры. Методы изучения сердечной деятельности. Электрокардиографический метод и его роль в изучении физиологии сердца и в медицине. Электрокардиограмма и ее компоненты.

Миогенная, нейрогенная и гуморальная регуляция деятельности сердца. Авторегуляторные механизмы сердца. Закон Стерлинга, Иннервация сердца, роль симпатического и парасимпатического отделов автономной нервной системы в регуляции сокращений сердца.

**Гемодинамика.** Функциональные особенности различных отделов сосудистого русла. Амортизирующие, резистивные, емкостные и обменные сосуды. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Закон Пуазейля.



Ламинарное и турбулентное движение крови. Кровяное давление и сосудистое сопротивление в артериях, капиллярах и венах. Систолическое и диастолическое давление. Время кругооборота крови. Линейная и объемная скорости движения крови в разных сосудистых бассейнах. Факторы, обеспечивающие венозный возврат крови к сердцу. Капиллярное кровообращение и его особенности. Микроциркуляция

Представление о тонусе сосудов. Нервная и гуморальная регуляция тонуса сосудов. Сосудодвигательный центр. Аfferентное звено рефлексов, регулирующих функции сердечно-сосудистой системы (барорецепторы дуги аорты, каротидных синусов). Строение лимфатической системы и ее функции. Транспорт лимфы. Строение и функции лимфангионов. Нейрогуморальная регуляция лимфообразования и лимфообращения.

**Дыхание у высших позвоночных.** Внешнее дыхание, газообмен в легких и тканях, транспорт газов кровью, тканевое дыхание. Особенности легочного дыхания у млекопитающих и птиц. Эволюция типов дыхания (кожное, жаберное, трахейное, легочное. Перенос кислорода кровью у низших позвоночных и беспозвоночных. Вентиляция легких. Механика и динамика дыхательных движений. Внутр-риплевральное давление и его значение. Роль сурфактанта. Понятие о легочных объемах и емкостях. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха.

**Основные принципы обмена газов в легких и тканях.** Аэрогематический барьер. Парциальное давление кислорода и диоксида углерода в альвеолярном воздухе, венозной и артериальной крови. Механизм переноса кровью  $O_2$ . Диссоциация оксигемоглобина в тканях в разных условиях. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Механизм переноса  $CO_2$ , роль карбоангидразы. Взаимосвязь между дыханием и поддержанием кислотно-щелочного равновесия крови.

Центральный дыхательный механизм и формирование ритмики дыхательных движений. Нервные механизмы регуляции дыхания. Защитные и регуляторные дыхательные рефлексы. Периферические и центральные хеморецепторы. Дыхание при физической нагрузке, при повышенном и пониженном атмосферном давлении и измененном составе газовой среды.

**Типы пищеварения у животных.** Особенности пищеварения у представителей различных отрядов млекопитающих (жвачные, хищные, грызуны, приматы). Мускульный и железистый желудок у зерноядных птиц.

Типы пищеварения по локализации (внутриклеточное, внеклеточное дистантное и мембранное) и источнику (собственное, симбиотное, аутолитическое) пищеварительных ферментов у животных. Строение и активность железистой клетки. Белок-, мукоид- и минерал секретирующие пищеварительные железы. Секреторный цикл.

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

**Пищеварение в отделах ЖКТ.** 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.

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.

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. Двигательная активность органов желудочно-кишечного тракта. Гладко-мышечный аппарат желудка и кишечника, его иннервация интрамуральными и экстрамуральными нервами. Роль автономной нервной системы в регуляции моторики желудка и кишечника.

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

**Обмен веществ между организмом и внешней средой как основное условие гомеостаза.** Общее представление об обмене и специфическом синтезе белков, жиров и углеводов в организме. Обмен воды. Минеральный обмен. Основной и рабочий обмен. Физиологическая калориметрия. Дыхательный коэффициент и его значение. Суточные, сезонные и экологические изменения основного обмена у представителей разных видов организмов. Обмен энергии и размер тела. Правило Рубнера.

Пищевые и питательные вещества. Нормы питания. Белковое питание при различных условиях. Значение в питании углеводов и жиров. Вкусовые вещества. Витамины и их роль в обмене веществ. Значение минеральных веществ, микроэлементов и воды для организма. Регуляция водного и солевого обмена.

Обмен веществ как источник образования тепла. Животные с переменной и постоянной температурой тела. Эндотермные и эктотермные организмы. Суточный ход изменения температуры тела у человека. Химическая и физическая терморегуляция. Теплопродукция и теплоотдача. Роль отдельных органов в теплопродукции. Нормо-, гипо- и гипертермия. Лихорадка. Терморегулирующий центр промежуточного мозга. Центральные и периферические механизмы терморегуляции.

**Органы выделения, их участие в поддержании важнейших параметров внутренней среды.** Эволюция выделительных систем у животных. Строение почки млекопитающего. Особенности кровоснабжения почки. Нефрон как функциональная единица почки. Основные процессы, протекающие в почке: клубочково-вая фильтрация, реабсорбция, канальцевая секреция. Механизм образования первичной мочи. Реабсорбция в нефроне и ее механизмы. Поворотнo-противоточная система. Механизмы осмотического концентрирования и разведения мочи.



**Процессы секреции и экскреции в почечных канальцах.** Образование конечной мочи, ее состав и свойства. Механизмы регуляции деятельности почек. Гуморальная и гормональная регуляция почечной функции (ренин - ангиотензиновая система, альдостерон, антидиуретический гормон). Мочевыделение. Процесс мочеиспускания, его регуляция. Выделительная функция кожи, легких, желудочно-кишечного тракта.

**Сенсорные системы.** Структура анализатора по И.П.Павлову (периферический, проводниковый и корковый отделы). Понятие о рецепторах, органах чувств. Классификация рецепторов. Возбудимость рецепторов. Механизм возбуждения рецепторов, рецепторный и генераторный потенциалы, импульсная активность. Кодирование сенсорной информации. Понятие об абсолютном и дифференциальном порогах ощущения. Законы психофизиологии (законы Вебера, Фехнера, Стивенса). Адаптация рецепторов. Процессы регуляции сенсорного входа. Кожные рецепторы: тактильные, температурные, болевые, мышечно-суставная рецепция (проприорецепция). Защитные (ноцицептивные рефлексы). Современные теории боли.

**Органы чувств и анализаторы.** Зрительный анализатор. Глаз, его строение и функция. Преломление света в оптических средах глаза. Построение изображения на сетчатке. Роль автономной нервной системы в аккомодации и регуляции просвета зрачка. Острота зрения. Бинокулярное зрение. Типы движений глаз. Фоторецепторы и преобразование световой энергии в электрический сигнал (зрительные пигменты, темновой ток, рецепторный потенциал фоторецептора, роль вторых посредников). Характеристика колбочек и палочек. Скототопическое и фототопическое зрение. Строение нервной сети сетчатки (биполярные, ганглиозные, амакриновые и горизонтальные клетки). Обработка информации нервными элементами сетчатки. Понятие о рецепторном поле ганглиозной клетки. Проводниковый и корковый отделы зрительного анализатора. Представления о механизмах цветного зрения и обработке зрительной информации в центральной нервной системе.

Слуховой анализатор. Фонорецепторы, проводящие пути и корковое представительство. Строение улитки. Орган Корти. Представления о механизме восприятия частоты и интенсивности звука.

Вестибулярный анализатор: рецепторный, проводниковый и корковый отдел. Особенности рецепции положения тела в пространстве и ускорений. Роль в регуляции движений глаз. Структурные и функциональные особенности вкусового и обонятельного анализаторов. Клеточные механизмы вкусовой и обонятельной рецепции: роль ионотропных и метаботропных рецепторов.

**Современные подходы к нейробиологическим механизмам поведения.** Генетически детерминированные и приобретенные формы поведения. Виды научения. Структура поведенческого акта. Роль эмоций и мотиваций в организации поведения. Элементарная рассудочная деятельность животных, ее определение и методы исследования. Способность к экстраполяции и другие формы поведения у различных представителей таксономических групп.

Понятие о врожденном (безусловном) рефлексе. Классификация безусловных рефлексов. Локализация безусловных рефлексов в ЦНС (центры голода,

насыщения, жажды, агрессии, ярости и т. д.). Методика самораздражения мозга. Инстинкты. Отологическое направление изучения инстинктов.

**Функциональные системы, определяющие целенаправленную деятельность организма.** Классические и инструментальные условные рефлексы. Классификация условных рефлексов. Современные представления о механизмах замыкания временной связи. Торможение условных рефлексов, его виды. Физиологическая основа и правила выработки условных рефлексов.

Современные представления о видах и механизмах памяти. Регулирование уровня бодрствования. Теории сна. Представление о нейрофизиологических механизмах сна и бодрствования. Бодрствование и ретикулярная формация ствола мозга. Фазы сна: медленноволновый сон, парадоксальный сон. Электроэнцефалографическая характеристика медленноволнового сна и парадоксального сна. Гипотезы о биологическом и физиологическом значении сна.

#### **Самостоятельная работа со студентами.**

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к лабораторным занятиям, устному опросу, контрольным работам. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях и практических занятиях.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Реализация компетентностного подхода для подготовки бакалавров в рамках преподавания дисциплины реализуется:

- 1) проведением лекций с использованием макетов;
- 2) показом презентаций с помощью мультимедийного проектора;
- 3) проведение контрольных и лабораторных работ;
- 4) тестированием и рейтинг-контролем.
- 5) разбор конкретных ситуаций



**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО  
ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-  
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**Вопросы к первому рейтинг контролю**

1. Возбудимые ткани: механизм сокращения скелетных и гладких мышц.
2. Сердце позвоночных животных и человека. Биомеханика и динамика сердечного цикла.
3. Типы пищеварения у животных.
4. Эндо- и экзотермные организмы. Теплопродукция и теплоотдача.
5. Нефрон – структурная единица почки: особенность кровоснабжения, строение, функции.
6. Структурные и функциональные особенности зрительного, слухового, вестибулярного, вкусового и обонятельного анализаторов человека.
7. Характеристика типов ВНД животных и человека.

**Вопросы ко второму рейтинг контролю**

1. Классификация и физиология синапсов.
2. Структурно – функциональная организация спинного мозга человека.
3. Периферическая и вегетативная нервная система человека.
4. Мембранный равновесный и ионный потенциал действия.
5. Рефлекторная теория. Теория функциональных систем П.К. Анохина.
6. Диффузная эндокринная система, гормоны, биологическая роль.
7. Состав и функции крови.

**Вопросы к третьему рейтинг контролю**

1. Основные параметры гемодинамики.
2. Механизмы регуляции дыхания. Дыхание при физической нагрузке, при повышенном и пониженном атмосферном давлении и измененном составе газовой среды.
3. Функциональные особенности пищеварения в различных отделах ЖКТ.
4. Нейрогормональная регуляция функций органов выделительной системы человека.
5. Кожные виды чувствительности человека.

6. Правила и принципы выработки условных рефлексов.

**Вопросы к экзамену**

1. Клетка, ее функции. Строение и функции плазматической мембраны. Механизмы транспорта веществ через мембрану. Экзо- и эндоцитоз.
2. Мембранный потенциал покоя, механизм его происхождения, физические характеристики и физиологическая роль МПП. Понятие о равновесном ионном потенциале. Формула Нернста.  $\text{Na}^+$ - $\text{K}^+$ - $\text{ATP}$  насос мембраны. Уравнение Гольдмана-Ходжкина- Катца.
3. Потенциал действия. Ионный механизм возникновения возбуждения (потенциала действия). Физические характеристики и физиологическая роль ПД.
4. Основные физиологические характеристики потенциала действия.
5. Основные условия, необходимые для возникновения возбуждения (ПД).
6. Свойства нервных волокон. Закономерности проведения импульсов нервными волокнами. Особенности проведения возбуждения по мякотным и безмякотным нервным волокнам.
7. Классификация нервных волокон в зависимости от их диаметра.
8. Понятие о синапсе. Виды синапсов. Строение химического синапса и механизм синаптической передачи. Электросекреторное сопряжение.
9. Возбуждающие и тормозные постсинаптические потенциалы, их ионные механизмы. Медиаторы в химических синапсах.
10. Электрические синапсы, их функциональные свойства.
11. Нервно-мышечный синапс, его структурные элементы. Механизмы и закономерности проведения возбуждения через нервно-мышечный синапс. Медиатор, мембранные циторецепторы и блокаторы нервно-мышечных синапсов.
12. Функции синапсов и нервно-мышечных соединений.
13. Функции и свойства поперечнополосатых мышц. Понятие о двигательной единице. Роль энергии в сокращении и расслаблении мышц.
14. Режимы и виды сокращений скелетных мышц, особенности их сокращения. Регуляция силы сокращения скелетных мышц.
15. Типы скелетных мышечных волокон и их свойства.
16. Молекулярные механизмы сокращения и расслабления скелетных мышц. Структура саркомера.
17. Этапы генерации сокращения миофибрилл. Электромеханическое сопряжение.
18. Функции и свойства гладких мышц. Механизм возникновения потенциала действия в гладких мышцах. Механизм сокращения гладких мышц.
19. Понятие об анализаторах (сенсорных системах), их строение. Отделы анализатора.
20. Функции рецепторов, их классификация. Механизмы возбуждения рецепторов. Физиологические свойства рецепторного потенциала.



21. Механизмы кодирования информации рецепторами о качестве (модальности), силе, длительности действия раздражителя и его новизне.
22. Строение и функции сомато-сенсорного анализатора. Кожная чувствительность.
23. Проприорецепторы, их виды, условия раздражения. Строение и эфферентная иннервация интрафузальных волокон мышечных веретен.
24. Физиология вестибулярного анализатора.
25. Слуховой анализатор, особенности строения, функции.
26. Зрительный анализатор, особенности строения, функции. Механизм фоторецепции.
27. Строение, функции и классификация нейронов, их свойства. Функции аксона.
28. Биологическая регуляция, ее значение и виды. Контур регуляции. Роль обратной связи в регуляции. Понятие о рефлексе, классификация рефлексов. Строение рефлекторной дуги и функции ее звеньев. Локальный и интегральный рефлекторные центры.
29. Функциональные свойства нервных центров.
30. Возбуждение в ЦНС. Особенности передачи возбуждения в ЦНС. Понятие о дивергенции и конвергенции. Временная и пространственная суммация возбуждающих синаптических влияний.
31. Основные виды торможения в ЦНС: пост- и пресинаптическое торможение, их механизмы и физиологическая роль.
32. Характеристика реципрокного и возвратного постсинаптического торможения.
33. Принципы координации рефлексов (реципрокная иннервация, общий конечный путь, доминанта, облегчение рефлексов, окклюзия, принцип обратной связи и субординации).
34. Роль спинного мозга в регуляции двигательных функций. Понятие о позе и механизмы ее обеспечения. Фазные и тонические рефлексы спинного мозга, их физиологическое значение. Строение рефлекторных дуг.
35. Роль различных отделов ЦНС в регуляции двигательных функций (ствол мозга, мозжечок, двигательные области коры, базальные ганглии).
36. Общий план строения вегетативной нервной системы. Вегетативные рефлексы, их рефлекторные дуги. Синапсы вегетативной нервной системы, их медиаторы, циторекцепторы и блокаторы. Влияние симпатической и парасимпатической нервной системы на функции организма.
37. Функции ганглиев вегетативной нервной системы. Тонус вегетативных центров.
38. Роль различных отделов ЦНС в регуляции вегетативных функций организма. Роль гипоталамуса, лимбической системы и новой коры в регуляции вегетативных функций организма.
39. Гуморальная регуляция функций организма, ее отличие от нервной. Гуморальные факторы.



40. Эндокринная система. Функциональная классификация гормонов, их значение и свойства. Механизмы действия гормонов на клетки. Регуляция секреции гормонов. Центральная регуляция функций эндокринных желез.

#### **Темы для самостоятельной работы студентов**

1. Строение и функции плазмалеммы возбудимых клеток.
2. Гомеостаз и механизмы его регуляции.
3. Механизм свертывания крови.
4. Методы регистрации параметров функционального состояния сердечно-сосудистой системы человека.
5. Легочные параметры, объемы и емкости.
6. Физиология гормонов гипоталамо-гипофизарной системы человека.
7. Нервные центры спинного и головного мозга.

### **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

#### **Основные источники:**

1. Физиология с основами анатомии: Учебник / Под ред. Тюкавина А.И., Черешнева В. А., Яковлева В. Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 574 с. ISBN 978-5-16-011002-8 *Режим доступа:* <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508921>
2. Физиология человека: Учебное пособие / Р.И. Айзман, Н.П. Абаскалова, Н.С. Шуленина. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.: ISBN 978-5-16-009279-9, 500 экз. *Режим доступа:* <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429943>
3. Основы физиологии: Учебник / А.С. Ерохин, В.И. Боев, М.Г. Киселева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с. ISBN 978-5-16-006812-1 *Режим доступа:* <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408895>
4. Кубарко, А.И. Нормальная физиология. Ч. 1 [Электронный ресурс] : В 2 ч.: учебник / А.И. Кубарко, А.А. Семенович, В.А. Переверзев; под ред. А.И. Кубарко. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 542 с. - ISBN 978-985-06-2340-9. *Режим доступа:* <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509328>

#### **Дополнительная литература:**

1. Учебник / В.И. Боев, И.А. Журавлева, Г.И. Брагин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 352 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006826-8, *Режим доступа:* <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=409785>
2. Практикум по курсу «Физиология человека и животных» [Электронный ресурс] Под общей ред. Р. И. Айзмана. - 2 изд. - М.: Инфра-М, 2013. - 282 с. ISBN 978-5-16-006605-9. *Режим доступа:* <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=399263>
3. Физиология человека [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Семенович [и др.]; под ред. А.А. Семеновича. – 4-е изд., испр. – Минск: Выш. шк., 2012. 544 с. - ISBN 978-985-06-2062-0. *Режим доступа:* <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508080>

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 «Биология» и профилю подготовки Общая биология.

Рабочую программу составил профессор, д.м.н. Бойко Иван Петрович

Рецензент (ы) 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий

кафедрой \_\_\_\_\_


 Журиченко Е. А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления \_\_\_\_\_

протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Председатель

комиссии \_\_\_\_\_

 Журиченко Е. А.

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**


Рабочая программа одобрена на 2017-18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 29 от 19.06.17 года

Заведующий кафедрой  Т. А. Трифонова


Рабочая программа одобрена на 2018-19 учебный год

Протокол заседания кафедры № 27 от 15.06.18 года

Заведующий кафедрой  Т. А. Трифонова

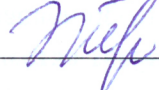
Рабочая программа одобрена на 2019-20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 27 от 17.06.19 года

Заведующий кафедрой 

Рабочая программа одобрена на 2020-21 учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от 3.06.20 года

Заведующий кафедрой  Т. А. Трифонова