

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом ФИЦ КазНЦ РАН  
от 01.03.2019 № 8-А

Разработано и рекомендовано к  
утверждению Ученым советом  
КИББ ФИЦ КазНЦ РАН  
14 января 2019 г., протокол №1

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ФИЗИОЛОГИЯ»**

Уровень высшего образования  
Подготовка кадров высшей квалификации  
Направление подготовки

### **06.06.01 БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Направленность подготовки:

03.03.01 – Физиология

Квалификация выпускника:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Виды учебной деятельности, способ и формы ее проведения, трудоемкость дисциплины.

2. Перечень планируемых результатов обучения.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

4. Содержание дисциплины

5. Учебно-тематический план занятий

6. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации, критерии оценки.

7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для освоения дисциплины.

## **1. ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ, ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Виды учебной деятельности: аудиторные занятия - 1 зачетная единицы труда (36 часов), самостоятельная работа – 9 зачетных единиц труда (324 часа), всего – 10 зачетных единиц труда (360 часов).

Форма проведения аудиторных занятий – лекции и консультации.

В рамках часов самостоятельной работы по указанию преподавателя аспиранты прорабатывают темы и осваивают теоретические вопросы, излагаемые в лекционном курсе, а также самостоятельно изучают другие вопросы программы.

Формой текущего контроля является зачет.

Формой промежуточной аттестации является кандидатский экзамен.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

### **2.1 Универсальные компетенции:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

### **2.2 Обще-профессиональные компетенции:**

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным

образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

### **2.3 Профессиональные компетенции:**

- способность собирать и анализировать мировые научные знания в области современной биологии и биотехнологии, формулировать направления самостоятельных исследований (ПК-1);
- владение основами современных методов исследований в биологии (ПК-2);
- способность обобщать и анализировать полученные результаты и представлять их в виде научных публикаций (ПК-3).

## **3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Физиология» является обязательной и включена в Блок № 1 программы аспирантуры, относящийся к вариативной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки. Обучение проводится на втором курсе.

Данная дисциплина базируется на знаниях и умениях, выработанных при прохождении общих профессиональных курсов «Анатомия», «Гистология», «Цитология», «Биохимия», «Биофизика» в рамках магистерской программы образования или специалитета. Аспирант должен обладать навыками самостоятельного освоения изучаемого материала. Дисциплина направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине.

В результате освоения дисциплины аспирант должен получить дополнительные знания, умения и навыки. Аспирант должен:

#### ***Знать:***

- регуляторные механизмы обеспечения гомеостаза живых систем;
- особенности строения и функционирования основных систем органов животных и человека на молекулярном, клеточном, тканевом, органном и организменном уровнях, принципы восприятия и переработки информации, сравнительно-физиологические аспекты становления функций, принципы системной интеграции функций организма;
- методы исследований, правила и условия выполнения работ, оформления получаемых результатов.

#### ***Уметь:***

- на научной основе организовать свой труд, владеть методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, в том числе и компьютерными, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности;
- обсуждать полученные результаты в профессиональной и междисциплинарной аудитории;

- приобретать новые знания, используя современные информационные образовательные технологии;
- поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций;
- использовать для их решения методы изученных им наук;
- обработать полученные в результате своей научной работы данные и на их основе написать статью (тезисы); оформить результаты исследований в форме диссертационной работы.

***Владеть:***

- методами работы с экспериментальными животными с учетом правовых норм;
- современными средствами вычислительной техники.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Общие положения

##### Аудиторные занятия

№ п/п	Содержание излагаемого материала
1	Физиология — наука о динамике биологических процессов в организме и жизнедеятельности организма, как целого в его неразрывной связи с окружающей средой. Роль физиологической науки в деле сохранения здоровья человека в условиях нарастающего научно-технического прогресса.
2	Основные этапы истории развития физиологии, как экспериментальной науки. И.М. Сеченов как основоположник русской физиологии и его роль в создании философских, материалистических основ физиологии. Значение работ И.П. Павлова для развития мировой и отечественной физиологии. Отечественные физиологические школы.
3	Объект и методы исследования в физиологии. Роль физики, химии и смежных биологических наук в развитии современной физиологии.
4	Связь физиологии с психологией. Значение физиологии, человека и животных, как науки в развитии теоретической и клинической медицины и животноводства.

##### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Организм и его основные физиологические свойства: обмен веществ, раздражимость и возбудимость, рост и развитие, размножение и приспособляемость.

2	Единство структуры и функции как основа жизнедеятельности организма. Основные представления о взаимодействии гуморальной и нервной регуляции. Представление нейроиммуногормональной регуляции.
3	Гибель клеток; Некроз и апоптоз; Физиологическая роль различных видов клеточной гибели.
4	Природа нервного возбуждения. Нервная клетка и функциональное значение ее частей.
5	Представление о рецепторах, синапсе, афферентных путях в нервной системе.
6	Учение о рефлексе. Рефлекторная дуга, как структурная основа рефлекса. Рефлекторная теория. История возникновения и развития рефлекторной теории (Р. Декарт, Я. Прохазка, И.М. Сеченов, И.П. Павлов). Распространение принципа рефлекторной теории на психическую деятельность человека.
7	Учение И.П. Павлова об условных рефлексах, как высший этап в развитии рефлекторной теории. Природа безусловного рефлекса. Соотношение между безусловным и условным рефлексом в механизме временной связи. Дальнейшее развитие рефлекторной теории И.П. Павлова.
8	Проблема саморегуляции функций в организме. Организм как система, «сама себя регулирующая, сама себя направляющая и сама; себя совершенствующая» (И.П. Павлов).
9	Функциональная система как принцип интегративной деятельности целого организма (П.К. Анохин). Понятие – интегративная физиология.

#### 4.2. Физиология возбудимых тканей

##### Аудиторные занятия

№ п/п	Содержание излагаемого материала
1	Характеристика возбудимых тканей и законы раздражения их.
2	Зависимость ответной реакции ткани от силы раздражителя и временных параметров его действия на ткань.
3	Механизм возникновения биопотенциалов. Современные представления о мембранной теории происхождения потенциала покоя и потенциала действия.
4	Мембранные поры и проницаемость. Калий-натриевый насос.
5	Роль ионов кальция в генерации потенциала действия.
6	Функциональное значение нервных волокон, особенности строения и физиологические свойства.

**Самостоятельная работа**

№ п/п	Содержание материала
1	Проведение нервного импульса.
2	Функциональная лабильность нервной ткани. Учение Введенского. Учение Ухтомского о парабииозе.
3	Строение и физиология нервно-мышечного синапса.
4	Синапсы с электрической передачей возбуждения. Эфапсы.
5	Механизм и особенности синаптической передачи возбуждения.
6	Механизм освобождения медиаторов.
7	Возбуждающий постсинаптический потенциал. Возникновение импульса и интеграция возбуждения в постсинаптической мембране.
8	Физиологические свойства скелетных мышц и мышечных волокон. Строение мышечного волокна.
9	Возбуждение мышечного волокна. Передача возбуждения к сократительному аппарату.
10	Механохимия мышечного сокращения и его энергетика.
11	Рабочие движения и методы их регистрации. Циклография.
12	Двигательные единицы, их виды. Работа мышц по обеспечению позы и по осуществлению движений.
13	Сила мышц. Утомление при мышечной деятельности. Природа и локализация утомления.
14	Влияние нервных и гуморальных факторов на восстановление работоспособности организма после мышечной деятельности. Активный отдых, спортивная тренировка.
15	Строение и особенности гладких мышц.

**4.3. Внутренняя среда организма****Самостоятельная работа**

№ п/п	Содержание материала
1	Основные физиологические константы жидкостей внутренней среда организма (кровь, лимфа, тканевая жидкость) и саморегуляторные механизмы поддержания этих констант.
2	Гомеостаз. Гомеокинез. Общие принципы, лежащие в основе функциональных систем поддержания гомеостаза во внутренней среде организма.
3	Количество и состав крови человека. Состав плазмы. Роль отдельных ее компонентов в обеспечении гомеостатической функции крови.

4	Строение и физиологические функции эритроцитов. Физиология эритропэза и разрушения эритроцитов. Понятие об эритроне и его нервно-гуморальной регуляции.
5	Лейкон, его структура. Лейкопоз и его регуляция. Физиологические свойства и функции отдельных видов лейкоцитов. Лейкоцитарная формула крови.
6	Современные представления о системах и механизмах свертывания и противосвертывания крови и их регуляция. Защитная функция крови и понятие о клеточном и гуморальном иммунитете.
7	Роль нервных и гуморальных механизмов в регуляции кровотока и перераспределения элементов крови. Роль селезенки, печени, костного мозга, желудочно-кишечного тракта и механизмах кровеобразования, кроветворения и депонирования крови. Вязкость крови и факторы ее определяющие.
8	Функция крови. Нервная и гуморальная регуляция функций крови. Значение ЦНС в регуляции функций крови. Понятие о функциональных депо крови.
9	Состав и значение лимфы. Лимфообразование. Лимфатическая система и лимфообращение.

#### 4.4. Кровообращение

##### Аудиторные занятия

№ п/п	Содержание излагаемого материала
1	Значение кровообращения для организма. Развитие учения о кровообращении.
2	Общий план строения аппарата кровообращения и закономерности, которым оно подчиняется.
3	Основные законы гидродинамики, применение их для объяснения закономерностей движения крови в сосудах. Закон Пуазейля. Ламинарный и турбулентный ток жидкостей.
4	Строение и дифференциация сосудов.
5	Давление в различных отделах сосудистого русла. Пульсовое давление.
6	Методы измерения кровяного давления, кровотока и объемов циркулирующей крови в сердечно-сосудистой системе.
7	Микроциркуляция. Строение и функция капиллярного русла. Транскапиллярный обмен. Особенности регионарной ангиоархитектоники капиллярного русла.



8	Резистивные и емкостные сосуды. Механизмы регуляции сосудистого тонуса. Базальный тонус сосудов и его нервная и гуморальная регуляция. Сосудосуживающие и сосудорасширяющие нервы. Рабочая и реактивная гиперемия. Регуляция объема циркулирующей крови.
9	Функциональные особенности коронарного, мозгового, легочного, порталного, почечного, печеночного, кожного кровообращения.

### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Строение сердца и его роль в кровообращении.
2	Нагнетательная функция сердца. «Закон сердца» Старлинга и современные дополнения к нему. Внешняя работа сердца и ее эффективность.
3	Строение и физиология сердечной мышцы. Инотропное состояние сердечной мышцы, его показатели (индексы), роль кальция, катехоламинов.
4	Современные представления о механизме электромеханического сопряжения. Лестница Боудича, постэкстрасистолическая потенциация, электростимуляция сердца.
5	Мембранный потенциал и потенциал действия сердечной мышцы. Пейсмекерный потенциал. Проводящая система сердца.
6	Понятие об адренергических образованиях сердца. Ритмическая активность различных отделов сердца.
7	Электрокардиография. Векторный анализ электрокардиограммы.
8	Значение структурных и функциональных особенностей сердечной мышцы для деятельности сердца, как единого целого. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца.
9	Сердечно-сосудистый центр продолговатого мозга и спинальные вегетативные нейроны: их связь. Тоническая активность сердечно-сосудистого центра продолговатого мозга.
10	Роль высших отделов центральной нервной системы и кортико-гипоталамических механизмов в регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы. Рефлексогенные зоны сердечно-сосудистой системы, их роль в поддержании артериального давления. Рефлекторные влияния на сердечно-сосудистую систему.
11	Проблема саморегуляции кровяного давления. Изменения деятельности сердечно-сосудистой системы при физических и эмоциональных напряжениях, экстремальных состояниях.
12	Функциональные методы оценки тренированности сердечно-сосудистой системы.

#### 4.5. Дыхание

##### Аудиторные занятия

№ п/п	Содержание излагаемого материала
1	Биомеханика дыхания.
2	Физиологические основы, растяжимость легких, эластическое сопротивление дыханию.
3	Внутриплевральное отрицательное давление и его значение.
4	Работа дыхательных мышц.
5	Вентиляция легких, легочные объемы и емкости.
6	Негомогенность регионарной легочной вентиляции и кровотока.

##### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Динамические показатели дыхания.
2	Состав и свойства альвеолярного воздуха. Сурфактанты и их роль для альвеолярных процессов газообмена в альвеолах.
3	Диффузия газов в легких. Транспорт O <sub>2</sub> и CO <sub>2</sub> кровью.
4	Газообмен между легкими и кровью, кровью и тканями.
5	Рефлексы рецепторов легких, верхних дыхательных путей, дыхательных мышц, хеморецепторов сосудов и мозга, обеспечивающих регуляцию дыхания.
6	Роль блуждающего нерва в дыхании. Саморегуляция вдоха и выдоха.
7	Историческое развитие представлений о дыхательном центре (работы Миславского и других отечественных ученых).
8	Нейронная организация дыхательного центра. Дыхательный центр как многоуровневая организация. Автоматия дыхательного центра, гипотезы ее объясняющие. Механизм первого вдоха.
9	Регуляция дыхания при мышечной работе.
10	Дыхание при гипоксии и гипероксии. Характеристика понятий диспноэ (гиперпноэ) и апноэ. Взаимосвязь дыхания с другими системами в организме.

#### 4.6. Физиология пищеварения

##### Аудиторные занятия

№ п/п	Содержание излагаемого материала
1	Роль отечественных ученых (В.А. Басов, И.П. Павлов, К.М. Быков, И.П. Разенков и др.) в изучении физиологии пищеварения.
2	Питание и регулирующие системы организма. Функциональная система, определяющая уровень питательных веществ в организме.

3	Физиологические основы голода, аппетита и насыщения.
4	Биологически активные вещества желудочно-кишечного тракта (система АРИД) и их роль в регуляции пищеварения.
5	Сенсорное и метаболическое насыщение. Пищевой центр.
6	Методы исследования функций пищеварительного аппарата.

### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Пищеварительный тракт и функциональное значение его частей в процессе пищеварения.
2	Пищеварение в полости рта. Методы исследования слюнных желез. Состав слюны, значение ее составных частей, Механизм секреции слюны. Регуляция слюноотделения.
3	Механические процессы. в ротовой полости. Пищевод и его функция.
4	Пищеварение в полости желудка.
5	Методы изучения секреторной функции желудка.
6	Состав желудочного сока и значение его компонентов (ферменты, соляная кислота, слизь).
7	Нервные и гуморальные механизмы возбуждения и торможения желудочной секреции. Фазы желудочной секреции.
8	Двигательная деятельность желудка, современные метода ее исследования, типы сокращений, регуляция двигательной деятельности желудка.
9	Взаимосвязь моторики желудка и сокоотделения. Эвакуация содержимого желудка.
10	Секреторная функция поджелудочной железы. Состав поджелудочного сока и значение его компонентов для пищеварения. Механизмы регуляции секреторной деятельности поджелудочной железы.
11	Образование и выделение желчи. Значение желчи в процессах пищеварения. Механизмы образования желчи. Регуляция желчеобразования и желчевыделения. Пищеварение в 12-перстной кишке.
12	Пищеварение в тонкой и толстой кишках. Состав и свойства кишечного сока. Кишечный химус, его свойства. Регуляция деятельности желез кишечника.
13	Полостное и мембранное (пристеночное) пищеварение, общая характеристика, значение их в пищеварении и всасывании
14	Двигательная деятельность тонкого кишечника. Виды сокращения тонких кишок. Регуляция двигательной деятельности кишок.
15	Особенности пищеварения в толстой кишке. Прямая кишка и дефекация.

16	Физиология всасывания. Методы его изучения. Механизмы всасывания. Особенности всасывания белков, жиров, углеводов, воды и солей. Регуляция всасывания. Физиологическое значение бактериальной флоры в толстых кишках.
17	Барьерная роль печени.

#### 4.7. Обмен веществ и энергия. Терморегуляция

##### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Энергетический обмен организма в покое (основной обмен). Факторы на него влияющие.
2	Дыхательный коэффициент и его изменения.
3	Специфическое динамическое действие пищи на обмен. Физиологические принципы компенсации энергетических и пластических затрат (основы рационального питания).
4	Температурная топография организма человека, ее величина и колебания. Представление о «ядре» и «оболочке». Физиологические механизмы поддержания относительного постоянства температуры.
5	Механизмы теплообразования и теплоотдачи. Химическая и физическая терморегуляция.
6	Саморегуляция температуры тела. Нервные и гуморальные механизмы регуляции.
7	Адаптация организма к низким и высоким температурам окружающей среды.
8	Механизмы терморегуляции при физической работе различной тяжести.
9	Значение сосудистых реакций в терморегуляции. Роль потоотделения и дыхания в отдаче тепла.

#### 4.8. Выделение

##### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Выделение как одна из функций, обеспечивающих постоянство внутренней среды организма.
2	Почки, их строение и выделительная функция. Нефрон как функциональная единица почки.
3	Особенности почечного кровообращения, современные представления о механизмах мочеобразования. Клубочковая фильтрация. Канальцевая реабсорбция и секреция.

4	Методы оценки величины фильтрации, реабсорбции и секреции. Коэффициент очищения и его определение.
5	Роль почек в выделительной функции и поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного равновесия, водного баланса, минерального и органического состава внутренней среды.
6	Современные представления о нейрогуморальных механизмах регуляции выделительной и гомеостатической функции почек. Условно-рефлекторные изменения деятельности почек.
7	Олигурия и анурия. Ренин-ангиотензиновая система и кровяное давление.
8	Механизмы саморегуляции осмотического давления. Жажда и солевой аппетит.
9	Экскреторная функция кожи и потовых желез. Потоотделение.
10	Экскреторная функция печени, легких и желудочно-кишечного тракта.
11	Механизм мочеиспускания.

#### 4.9. Железы внутренней секреции. Гуморальная регуляция функций Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Гуморальная регуляция функции. Биологически активные вещества, определяющие гуморальную регуляцию.
2	Гормональная регуляция. Источники синтеза гормонов; Железы. Диффузная эндокринная система.
3	Химическая классификация гормонов. Современные представления о механизмах взаимодействия гормонов с клетками-мишенями.
4	Центральные и периферические механизмы регуляции функций желез внутренней секреции.
5	Особенности эндокринной регуляции физиологических функций. Современные представления о единстве нервной и эндокринной регуляции, нейросекреция.
6	Эндокринная функция передней и задней долей гипофиза.
7	Гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая система.
8	Щитовидная железа и ее гормональная функция. Роль передней доли гипофиза в регуляции функций щитовидной железы.
9	Паращитовидные железы и их роль в кальциевом обмене.
10	Поджелудочная железа и ее гормональная функция. Значение инсулина в углеводном обмене.
11	Эндокринная функция надпочечников. Адреналин, кортикостерон, их природа и физиологическое значение.
12	Половые железы и их функция, участие эндокринных желез в регуляции пластических, энергетических и гомеостатических процессов в организме.

13	Участие эндокринных желез в адаптации организма к нагрузкам, в том числе к экстремальным.
14	Участие эндокринных желез в обеспечении репродуктивной функции организма.

#### 4.10. Вегетативная нервная система

##### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Анатомические особенности строения отделов вегетативной нервной системы.
2	Понятие о метасимпатической системе.
3	Высшие отделы представительства вегетативной нервной системы. Роль ретикулярной формации, мозжечка и коры больших полушарий в регуляции деятельности вегетативной нервной системы.
4	Лимбические структуры мозга и их роль в регуляции вегетативных функций.
5	Свойства вегетативных ганглиев. Медиаторы и рецептивные субстанции пре-к постганглионарных отделов.
6	Физиологическая роль вегетативной нервной системы в регуляции функций организма.
7	Вегетативные центральные и периферические рефлексы. Синергизм и относительный антагонизм в деятельности отделов вегетативной нервной системы (на примере регуляции сердца, желудочно-кишечного тракта) Адаптационно-трофическое влияние вегетативной нервной системы (Л.А.Орбели).

#### 4.11. Физиология центральной нервной системы (0,25 зет)

##### Аудиторные занятия

№ п/п	Содержание излагаемого материала
1	Основные этапы эволюции нервной системы.
2	Рефлекторный принцип деятельности ЦНС. Рефлекторная дуга как структурная основа рефлекса.
3	Интеграция нервной и иммунной систем. Принцип обратной связи в деятельности нервной системы.
4	Нейрон как структурная единица ЦНС.
5	Методы изучения интегративной деятельности нейрона.
6	Конвергентные, дивергентные и кольцевые нейронные цепи ЦНС.
7	Нейрон как функциональная единица ЦНС.

8	Механизм синаптической передачи ЦНС. Характеристика пресинаптических и постсинаптических процессов, трансмембранные ионные токи, место возникновения потенциала действия в нейроне. Особенности синаптической передачи возбуждения и проведения возбуждения по нейронным путям ЦНС.
9	Медиаторы ЦНС, явления одностороннего проведения возбуждения, трансформация ритма возбуждения. Пространственная и временная суммация возбуждения.

#### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Центральное торможение (И.М. Сеченов). Основные формы центрального торможения.
2	Функциональное значение тормозных процессов. Тормозные нейронные цепи. Современные представления о механизмах центрального торможения.
3	Общие принципы координационной деятельности ЦНС. Принцип реципрокности (Н.Е. Веденский, Ч. Шеррингтон), принцип доминанты (А.А. Ухтомский).
4	Современные представления об интегративной деятельности ЦНС.
5	Нейрогенез в развивающемся и зрелом мозге.
6	Экспериментальные условно рефлекторные и электрофизические методы изучения функций ЦНС.

#### 4.12. Физиология спинного мозга

#### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Строение рефлекторных дуг спинальных рефлексов.
2	Роль сенсорных, промежуточных и моторных нейронов.
3	Общие принципы координации нервных центров на уровне спинного мозга
4	Виды спинальных рефлексов.

#### 4.13. Функция заднего и среднего мозга

#### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Вегетативные центры. Надсегментарные влияния продолговатого мозга.

2	Статические рефлексы и их центральный аппарат. Шейные и лабиринтные рефлексы, децеребрационная ригидность.
3	Бульбарный отдел ретикулярной формации, ее нисходящие и восходящие влияния. Значение ретикулярных механизмов в поддержании состояния бодрствования. Тонус сосудо-двигательного центра.
4	Средний мозг. Роль среднего мозга в локомоторных функциях организма, участие среднего мозга в осуществлении зрительных и слуховых рефлексов.

#### 4.14. Физиология мозжечка и базальных ганглиев

##### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Строение, афферентные и эфферентные связи мозжечка.
2	Мозжечково-спинальные и мозжечково-корковые взаимоотношения. Участие в регуляции двигательных и вегетативных функций.
3	Роль мозжечка в регуляции движений и тонуса скелетной мускулатуры.
4	Базальные ганглии: бледный шар, хвостатое и чечевицеобразное ядра – строение, афферентные и эфферентные связи, функциональные особенности.

#### 4.15. Структура и функции таламических ядер. Гипоталамус

##### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Специфические и неспецифические ядра таламуса.
2	Взаимодействие между неспецифическими ядрами таламуса и ретикулярной формацией. Релейная функция таламических ядер.
3	Роль таламуса в механизмах формирования боли.
4	Гипоталамус. Участие гипоталамуса в регуляции вегетативных функций целого организма. Роль гипоталамуса в формировании мотиваций и эмоций.
5	Лимбическая система и ее участие в формировании целостных поведенческих реакций организма. Строение, афферентные, эфферентные связи и функциональные свойства.
6	Миндалевидный комплекс, перегородка, гиппокамп и их свойства.
7	Роль лимбических структур мозга в механизме эмоций.



**4.16. Кора больших полушарий головного мозга****Самостоятельная работа**

№ п/п	Содержание материала
1	Особенности строения различных отделов коры. Цитоархитектонические и миелоархитектонические поля.
2	Проекционные ассоциативные, зоны коры, особенности их строения и функции. Виды конвергенции афферентных возбуждений на нейронах коры.
3	Физиологические особенности старой и новой коры больших полушарий.
4	Проблема динамической локализации функций в коре больших полушарий. Кортико-фугальные влияния коры на подкорковые образования. Влияние на деятельности внутренних органов.
5	Пирамидный контроль афферентного потока. Экстрапирамидная система и ее взаимодействие с пирамидной.
6	Электроэнцефалография и анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ).
7	Вызванные потенциалы коры больших полушарий, микроэлектродный метод изучения активности нейронов коры и подкорковых образований.

**4.17. Физиология сенсорных систем (анализаторов)****Аудиторные занятия**

№ п/п	Содержание излагаемого материала
1	Сенсорные процессы как форма отражения объективной реальности мира. Диалектико-материалистическое понятие о чувствительности, ощущениях и восприятии.
2	Понятие о функциональной мобильности рецепторов. Понятие о рецепторах и анализаторах.
3	Общие принципы функциональной организации сенсорных систем.
4	Общая физиология рецепторов. Классификация. Общие преобразования сигналов в рецепторах.
5	Свойства рецепторного потенциала.
6	Импульсная активность. Адаптация, афферентная регуляция.
7	Понятие о разностном и абсолютном порогах. Периферическое кодирование. Направленная чувствительность. Рецептивные поля.

**Самостоятельная работа**

№ п/п	Содержание материала
1	Физиология основных типов кожных рецепторов, статическая и динамическая механорецепция.

2	Температурная и болевая чувствительность, лемнисковые пути проведения и переработки кожной информации.
3	Спино-таламическая система. Подкорковые и корковые центры соматической чувствительности.
4	Кожный анализатор, его структура и функции.
5	Рецепторы вестибулярного аппарата. Функция вестибулярных ядер продолговатого мозга.
6	Вестибулярный контроль спинальных рефлексов. Вестибуло-мозжечковые функциональные отношения. Вестибуло-вегетативные рефлексы. Вестибуло-окуломоторные реакции, вестибулярной анализатор, его структура и функции.
7	Физические характеристики звуковых сигналов.
8	Биомеханика и физиология наружного, среднего и внутреннего уха. Абсолютная слуховая чувствительность. Адаптация. Пространственный слух.
9	Звуковой анализатор, его структура и функции.
10	Глаз и его вспомогательный аппарат.
11	Фоторецепция. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация глаза. Концентрические рецептивные поля.
12	Наружное колленчатое тело. Высшие отделы зрительной системы и рецептивные поля детекторного типа, световая чувствительность.
13	Острота зрения, движения глаз и их роль в зрении.
14	Цветовое зрение и теории цветоощущения. Бинокулярное зрение. Оpozнание зрительных образов.
15	Зрительный анализатор, его структура и функции.
16	Сенсорная система опорно-двигательного аппарата. Рецепторы мышц и сухожилий.
17	Гамма-моторная система. Восходящие пути. Нисходящие влияния. Кортикальные механизмы. Саморегуляция мышечного тонуса.
18	Проприоцептивный анализатор, его структура и функции.
19	Восприятие запахов, рефлекторная регуляция обонятельной чувствительности. Обонятельная адаптация. Восприятие смеси запахов. Классификация запахов. Качество запахов и свойства молекул пахучих веществ.
20	Строение вкусовых рецепторов и центральных отделов вкусовой системы. Основные характеристики вкусовой системы.
21	Теория вкусовой рецепции. Вкус и обоняние, современные представления о механизмах деятельности вкусовых рецепторов.
22	Вкусовой анализатор, его структура и функции.
23	Интероцептивный анализатор. Интерорецепторы различных внутренних органов.

24	Периферический и проводниковый отделы системы. Подкорковый и корковый отделы interoцептивного анализатора. Взаимодействие между экстеро- и интерорецепторами.
----	---

#### 4.18. Физиология высшей нервной деятельности

##### Самостоятельная работа

№ п/п	Содержание материала
1	Идейные истоки учения И.П. Павлова о высшей нервной деятельности.
2	Сложные безусловные рефлексы (инстинкты). Их биологическое значение, механизмы инстинктивного поведения.
3	Условный рефлекс как форма приспособления организма к меняющимся условиям существования. Классификация условных рефлексов.
4	Методы исследования условно рефлекторной деятельности у животных и человека.
5	Механизмы образования условных рефлексов. Современные теории о месте и механизмах замыкания условного рефлекса.
6	Рефлекторная дуга условного рефлекса. Гипотеза конвергентного замыкания условного рефлекса.
7	Процессы торможения в коре больших полушарий. Безусловное (внешнее) и условное (внутреннее) торможение. Виды внутреннего торможения. Теория условного торможения. Движение и взаимодействие процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий.
8	Аналитико-синтетическая деятельность коры головного мозга. Динамический стереотип. Закон силовых отношений в высшей нервной деятельности. Фазовые явления в коре больших полушарий. Современные представления о клеточных и синаптических механизмах условного рефлекса.
9	Типы высшей нервной деятельности. Классификация и характеристика типов ВНД. Изучение типологических особенностей ВНД человека.
10	Представление о первой и второй сигнальных системах (И.П. Павлов). Слово как «сигнал сигналов». Развитие абстрактного мышления у человека.
11	Теории сна. Активный и пассивный сон (И.П. Павлов). Фазы сна. Современные представления о физиологических механизмах сна. Физиологические механизмы гипноза.
12	Память и ее значение в формировании целостных приспособительных реакций. Виды памяти. Современные представления о механизмах памяти.
13	Мотивация как компонент целостной поведенческой реакции. Классификация мотиваций. Мотивации и эмоции.
14	Роль медиаторов, пептидов, мозгоспецифических белков в процессах высшей нервной деятельности.

15	Эмоции как компонент целостных поведенческих реакций, их биологическая роль. Теории эмоций.
16	Системная организация поведенческих актов. Системная архитектура целенаправленного поведенческого акта /П.К. Анохин/. Особенности высшей нервной деятельности на отдельных этапах онтогенетического и филогенетического развития. Теория системогенеза.
17	Развитие нервной деятельности в онтогенезе человека.

### 5. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование темы	Аудитор. занятия, ч.	Самост. работа, ч.	Всего часов
4.1.	Общие положения	4,5	13,5	18
4.2.	Физиология возбудимых тканей	4,5	31,5	36
4.3.	Внутренняя среда организма		9	9
4.4.	Кровообращение	4,5	31,5	36
4.5.	Дыхание	4,5	22,5	27
4.6.	Физиология пищеварения	4,5	22,5	27
4.7.	Обмен веществ и энергия. Терморегуляция		9	9
4.8.	Выделение		18	18
4.9.	Железы внутренней секреции. Гуморальная регуляция функций		27	27
4.10.	Вегетативная нервная система		18	18
4.11.	Физиология центральной нервной системы	4,5	4,5	9
4.12.	Физиология спинного мозга		9	9
4.13.	Функция заднего и среднего мозга		9	9
4.14.	Физиология мозжечка и базальных ганглиев		9	9
4.15.	Структура и функции таламических ядер. Гипоталамус		9	9
4.16.	Кора больших полушарий головного мозга		9	9
4.17.	Физиология сенсорных систем (анализаторов)	9	45	54
4.18.	Физиология высшей нервной деятельности		27	27
<b>ИТОГО</b>		<b>36</b>	<b>324</b>	<b>360</b>

## **6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

**6.1. Текущий контроль:** текущий контроль освоения дисциплины проводится регулярно, начиная со второй недели обучения, в форме контроля посещаемости, устного опроса по изучаемой теме. Формой итогового контроля по дисциплине является зачет. Зачет проводится по вопросам.

### ***Вопросы к итоговому контролю***

1. Характеристика возбудимых тканей и законы раздражения их.
2. Механизм возникновения биопотенциалов.
3. Роль ионов кальция в генерации потенциала действия.
4. Проведение нервного импульса.
5. Синапсы с электрической передачей возбуждения. Эфапсы.
6. Механизм и особенности синаптической передачи возбуждения.
7. Механизм освобождения медиаторов.
8. Гомеостаз. Гомеокинез.
9. Количество и состав крови человека. Состав плазмы.
10. Функция крови.
11. Состав и значение лимфы.
12. Значение кровообращения для организма.
13. Строение и дифференциация сосудов
14. Давление в различных отделах сосудистого русла. Пульсовое давление
15. Строение сердца и его роль в кровообращении
16. Нагнетательная функция сердца.
17. Мембранный потенциал и потенциал действия сердечной мышцы.
18. Биомеханика дыхания.
19. Внутривезикулярное отрицательное давление и его значение.
20. Работа дыхательных мышц.
21. Вентиляция легких, легочные объемы и емкости.
22. Динамические показатели дыхания.
23. Роль блуждающего нерва в дыхании. Саморегуляция вдоха и выдоха.
24. Регуляция дыхания при мышечной работе.
25. Физиологические основы голода, аппетита и насыщения.
26. Сенсорное и метаболическое насыщение. Пищевой центр.
27. Пищеварение в полости рта.
28. Пищевод и его функция.
29. Пищеварение в полости желудка.
30. Состав желудочного сока и значение его компонентов (ферменты, соляная кислота, слизь).
31. Секреторная функция поджелудочной железы.

32. Образование и выделение желчи.
33. Пищеварение в 12-перстной кишке.
34. Пищеварение в тонкой и толстой кишках.
35. Барьерная роль печени.
36. Саморегуляция температуры тела. Нервные и гуморальные механизмы регуляции.
37. Адаптация организма к низким и высоким температурам окружающей среды
38. Почки, их строение и выделительная функция.
39. Экскреторная функция кожи и потовых желез
40. Экскреторная функция печени, легких и желудочно-кишечного тракта
41. Гуморальная регуляция.
42. Гормональная регуляция
43. Центральные и периферические механизмы регуляции функций желез внутренней секреции
44. Лимбические структуры мозга и их роль в регуляции вегетативных функций
45. Физиологическая роль вегетативной нервной системы в регуляции функций организма
46. Нейрон как структурная единица ЦНС
47. Нейрон как функциональная единица ЦНС
48. Механизм синаптической передачи ЦНС
49. Медиаторы ЦНС
50. Центральное торможение
51. Нейрогенез в развивающемся и зрелом мозге
52. Свойства рецепторного потенциала
53. Импульсная активность. Адаптация, афферентная регуляция

## 6.2. Критерии оценки итогового контроля:

«зачтено»	Вопрос раскрыт полностью или по существу, приведены конкретные примеры
«не зачтено»	Вопрос не раскрыт или раскрыт частично, не хватает ключевых примеров

**При отсутствии оценки «зачтено» обучающийся не допускается к промежуточной аттестации**

**6.3. Промежуточная аттестация: кандидатский экзамен по утвержденной программе**

Кандидатский экзамен по Физиологии проводится в устной форме по вопросам программы, на экзамене предлагается три вопроса (без билетов). После устного ответа могут заданы дополнительные и уточняющие вопросы, не выходящие за пределы программы кандидатского экзамена.

#### 6.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

<b>Отлично</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Все вопросы раскрыты полностью;</li> <li>– Обучающийся владеет основными теориями и глубоко понимает их содержание;</li> <li>– Имеет ясное представление связи теории и практики в рамках излагаемого материала;</li> <li>– Уверенно владеет необходимыми методами решения конкретных задач, может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами;</li> <li>– Ясно и четко дает основные определения. Владеет терминологическим и понятийным аппаратом;</li> <li>– Развернуто отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ul>
<b>Хорошо</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вопросы раскрыты по существу;</li> <li>– Обучающийся в целом владеет основными теориями и понимает их содержание;</li> <li>– Имеет общее представление о связи теории и практики в рамках излагаемого материала;</li> <li>– Владеет в целом необходимыми методами решения конкретных задач, может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами;</li> <li>– В достаточной мере владеет понятийным и терминологическим аппаратом;</li> <li>– Имеет затруднения при ответе на дополнительные вопросы.</li> </ul>
<b>Удовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вопросы раскрыты, но не полностью;</li> <li>– Слабое понимание связи теории и практики;</li> <li>– Обучающийся может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами, но имеет затруднения при решении некоторых задач;</li> <li>– Обучающийся не демонстрирует уверенного владения понятийным и терминологическим аппаратом;</li> <li>– Дополнительные вопросы вызывают затруднение.</li> </ul>

<b>Неудовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Большая часть вопросов не раскрыта;</li> <li>– Обучающийся не может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами, не может применить теорию при решении конкретных задач;</li> <li>– Нет ответов на дополнительные вопросы.</li> </ul>
----------------------------	--

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **7.1. Основная литература**

1. Избранные лекции по современной физиологии (Под ред. Островского М.А. и Зефирова А.Л.). - Казань : Изд-во Арт-Кафе, 2010. - 330 с.
2. Коган А.Б. Основы физиологии высшей нервной деятельности. - М.: Высшая школа, 1988. - 368 с.
3. Николлс, Дж.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. - М.: Едиториал УРСС, 2003. - 672 с.
4. Смит, К. Биология сенсорных систем. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. - 583 с.
5. Современный курс классической физиологии (Под ред. Наточина Ю.В. и Ткачука В.А.) - М.: ГЕОТАР-Медиа, 2007. - 384 с.
6. Физиология человека. В 3-х т. (Под ред.Шмидта Р.,Тевса Г.) Т.1 - М. : Мир, 1996. - 323 с.
7. Физиология человека. В 3-х т. (Под ред.Шмидта Р.,Тевса Г.) Т.2 - М. : Мир, 1996. - 313 с.
8. Физиология человека. В 3-х т. (Под ред.Шмидта Р.,Тевса Г.) Т.3 - М. : Мир, 1996. - 198 с.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Дмитриев А.С. Физиология высшей нервной деятельности. - М.: Высшая школа, 1974. - 454 с.
2. Мозг: фундаментальные и прикладные проблемы (Под ред. Григорьева А.И.). - М.: Наука, 2010. - 285 с.
3. Основы психофизиологии: учебник. (Под ред. Александрова Ю.И.) - М.: ИНФРА-М, 1998. - 432 с.
4. Хауликэ И. Вегетативная нервная система: анатомия и физиология. - Бухарест : Медицинское изд-во, 1978. - 350 с.
5. Шеперд Г. Нейробиология. В 2-х т. Т.1. М. : Мир, 1987. - 454 с.



6. Шеперд Г. Нейробиология. В 2-х т. Т.2. М. : Мир, 1987. - 368 с.
7. Levitan I.B. and Kaczmarek L.K. The Neuron. Cell and Molecular Biology. - New York : Oxford University Press, 2002. - 603 P.
8. Neuroscience. (Edited by Dale Purves et al.) 3rd ed. - Sunderland, MA, USA: Sinauer Associates, Inc. 2004. – 773 P.
9. Synapses (Edited by Cowan M., Sudhof T.C. and Stevens C.). - Baltimore and London : The Johns Hopkins University Press, 2001. - 767 P.

### **7.3. Электронные ресурсы**

1. Базы данных ИНИОН РАН - [www.inion.ru](http://www.inion.ru)
2. Информационная система - [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru)
3. База данных медицинских и биологических публикаций PubMed - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

## **8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекционные, семинарские занятия и консультации, самостоятельная работа по освоению дисциплины и подготовка к сдаче кандидатских экзаменов проводятся в специальных помещениях (читальный зал научной библиотеки и/или конференц-залы), оборудованных мебелью (столы, стулья), классной доской (меловой), компьютером, проектором для демонстрации презентаций, компьютерами с доступом к электронным библиотечно-информационным ресурсам.