



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра физиологии и психофизиологии**



### **Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины: Б1.О.36 **«Физиология человека и животных»**

Специальность: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»

Квалификация выпускника: биоинженер и биоинформатик

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного  
факультета

Протокол № 7 от 20 мая 2024 г.

Председатель \_\_\_\_\_ А. Н. Матвеев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 10 от 6 мая 2024 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.Н. Гутник

Иркутск 2024 г.

## Содержание

стр.

I. Цель и задачи дисциплины .....	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП .....	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины .....	3
IV. Содержание и структура дисциплины .....	6
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	8
4.3 Содержание учебного материала .....	10
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ .....	17
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов .....	20
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов .....	21
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) .....	24
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	24
а) перечень литературы .....	24
б) периодические издания .....	24
в) список авторских методических разработок .....	24
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы.....	24
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	25
6.1. Учебно-лабораторное оборудование .....	25
6.2. Программное обеспечение.....	25
6.3. Технические и электронные средства обучения .....	26
VII. Образовательные технологии .....	27
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации .....	28

## I. Цель и задачи дисциплины:

**Цель:** формирование у студентов теоретических и практических знаний о функционировании отдельных систем, органов, тканей и клеток организма человека и животных и организма как единого целого, посредством изучения важнейших физиологических процессов на молекулярном, клеточном, органном, организменном уровнях; формирование практических навыков по оценке функционального состояния организма человека и животных.

### **Задачи:**

1. Изучить общие закономерности и конкретные механизмы функционирования организма человека и животных на молекулярном, клеточном и организменном уровнях.
2. Изучить системы регуляции физиологических процессов, их взаимосвязи на разных уровнях.
3. Изучить механизмы адаптации организма при его взаимодействии с окружающей средой.
4. Владение навыками работы с современной аппаратурой, планирования организации эксперимента, умением анализировать полученные результаты, делать на их основе правильные выводы, и умением оформлять протоколов.
5. Привить студентам навыки самостоятельной работы.
6. Научить применять полученные данные в конкретных ситуациях для решения профессиональных задач.
7. Научить понимать и соблюдать нормы здорового образа жизни, владеть средствами самостоятельного и методически правильного использования методов укрепления здоровья.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина Б1.О.36 «Физиология человека и животных» относится к обязательной части программы.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Общая биология»; «Зоология позвоночных»; «Биохимия»; «Биология размножения и развития», «Клеточная биология», «Физико-химические методы исследований».

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Молекулярная биология клетки»; «Эволюционная биология»; «Биофизика».

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по программе специалитета: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика»:

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ОПК-2</i>	<i>ИДК ОПК 2.1</i>	Знать: предмет, цель, задачи

<p>Способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей).</p>	<p>Демонстрирует специализированные знания в области фундаментальных разделов математики, физики, химии, биологии и перспективы междисциплинарных исследований</p>	<p>дисциплины и ее роль в междисциплинарных исследованиях биологических систем. Уметь: ориентироваться в учебной литературе при самостоятельной подготовке к занятиям.</p> <p>Владеть: основными методиками физиологических исследований биологических объектов, умением применять на практике полученные теоретические знания.</p>
	<p><i>ИДК ОПК 2.2</i> Умеет использовать навыки проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики с учетом специализированных фундаментальных знаний.</p>	
<p><i>ОПК-3</i> Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.</p>	<p><i>ИДК ОПК 3.1</i> Проводит экспериментальную работу с организмами и клетками с использованием физико-химических методов исследования макромолекул.</p>	<p>Знать: закономерности функционирования и механизмов регуляции деятельности клеток, тканей, органов, систем здорового организма, рассматриваемые с позиций общей физиологии, частной физиологии и интегративной деятельности человека. Уметь: осуществлять выбор методов, адекватных для решения исследовательских задач и выявлять связи физиологического состояния объекта с факторами окружающей среды и внешними воздействиями. Владеть: навыками применения методов для оценки состояния живых объектов. Анализировать и оформлять полученные в ходе эксперимента результаты; использовать математических методов обработки результатов экспериментальных исследований; обобщать и делать выводы в итоге поставленного эксперимента.</p>
	<p><i>ИДК ОПК 3.2</i> Демонстрирует практические навыки математических методов обработки результатов экспериментальных исследований.</p>	
	<p><i>ИДК ОПК 3.3</i> Владеет опытом применения методов для исследования макромолекул, обработки результатов биологических исследований, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности..</p>	

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, в том числе 0,72 зачетной единицы, 26 часов на экзамен. Из них реализуется с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий 20 часов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. История физиологии. Основные этапы развития.	5	4			-		2	Выступление на семинаре
2	Тема 2. Физиология возбудимых тканей	5	6		2	-		2	Выступление на семинаре
3	Тема 3. Общая физиология нервной системы	5	8		6	2		2	Итоговое тестирование
4	Тема 4. Частная физиология нервной системы	5	8		6			2	Итоговое тестирование
5	Тема 5. Физиология сенсорных систем	5	12		4	6		2	Защита отчетов по лаб. работам

<b>6</b>	Тема 6 Физиология мышечной системы	5	10		2	6		2	Защита отчетов по лаб. работам
<b>7</b>	Тема 7. Эндокринная система	5	6		2			4	Итоговое тестирование
<b>8</b>	Тема 8. Кровь и лимфа	5	12			6			Защита отчетов по лаб. работам
<b>9</b>	Тема 9. Физиология сердца. Кровообращение		14		4	5		2	Защита отчетов по лаб. работам
<b>10</b>	Тема 10. Физиология дыхания		7		2	5			Защита отчетов по лаб. работам
<b>11</b>	Тема 11. Выделительная система		6		2	2		2	Выступление на семинаре
<b>12</b>	Тема 12. Физиология пищеварения		6		4			2	Итоговое тестирование
<b>13</b>	Тема 13. Физиология обмена веществ и энергии		11		2	2		2	Защита отчетов по лаб. работам
<b>14</b>	Тема 14. Физиология высшей нервной деятельности		7			2	1	2	Выступление на семинаре
	Итого:		117		36	36	1	26	

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Тема 1. История физиологии. Основные этапы развития.	Подготовка к семинарским занятиям и итоговому тестированию	Неделя, семестр	2	Доклад	Основная литература 1,3 Дополнительная 1, 4,5.
6	Тема 2. Физиология возбудимых тканей	Подготовка к семинарским занятиям и итоговому тестированию	Неделя, семестр	2	Доклад	Основная литература 1,3 Дополнительная 1, 3, 4.
6	Тема 3. Общая физиология нервной системы	Подготовка к итоговому тестированию	Семестр	2	Тест	Основная литература 1,3 Дополнительная 1, 3, 4.
6	Тема 4. Частная физиология нервной системы	Подготовка к итоговому тестированию	Семестр	2	Тест	Основная литература 1,3 Дополнительная 1, 3, 4.
6	Тема 5. Физиология сенсорных систем	Подготовка к семинарским занятиям и лабораторным работам	2 недели, семестр	2	Доклад, отчет лабораторной работы	Основная литература 1, 2, 3 Дополнительная 1, 2, 3, 4.
6	Тема 6 Физиология мышечной системы	Подготовка к семинарским занятиям и лабораторным работам	2 недели, семестр	2	Доклад, отчет лабораторной работы	Основная литература 1,3 Дополнительная 1, 2, 3, 4.
6	Тема 7. Эндокринная система	Подготовка к семинарским занятиям и итоговому тестированию	2 Недели, семестр	4	Доклад	Основная литература 1,3 Дополнительная 1, 3, 4.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
	Тема 9. Физиология сердца. Кровообращение	Подготовка к семинарским занятиям и лабораторным работам	2 недели, семестр	2	Доклад, отчет лабораторной работы	Основная литература 1 Дополнительная 1, 2, 3.
	Тема 11. Выделительная система	Подготовка к семинарским занятиям и итоговому тестированию	Неделя, семестр	2	Доклад	Основная литература 1 Дополнительная 1, 2, 3.
	Тема 12. Физиология пищеварения	Подготовка к семинарским занятиям и итоговому тестированию	Неделя, семестр	2	Доклад	Основная литература 1 Дополнительная 1, 2, 3.
	Тема 13. Физиология обмена веществ и энергии	Подготовка к семинарским занятиям и лабораторным работам	2 недели, семестр	2	Доклад, отчет лабораторной работы	Основная литература 1 Дополнительная 1, 2, 3.
	Тема 14. Физиология высшей нервной деятельности	Подготовка к семинарским занятиям и итоговому тестированию	Неделя, семестр	2	Доклад	Основная литература 1, 2 Дополнительная 1, 3, 5.
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час) – 26						
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час) 6						



### 4.3 Содержание учебного материала

#### **ТЕМА 1. История физиологии. Основные этапы развития.**

Открытие Гарвеем замкнутого круга кровообращения и Декартом рефлекса. Зарождение электрофизиологии (Гальвани, Вольт), ее развитие в XIX в. Развитие физиологии в России. Роль И.М.Сеченова, Ф.В.Овсянникова, А.О.Ковалевского в становлении экспериментальной физиологии. Значение работ И.П.Павлова, Н.Е.Введенского, Н.А.Миславского,

А.Ф.Самойлова. Современный этап развития физиологии. Ученые физиологи лауреаты Нобелевской премии. Основные направления и достижения современной физиологии.

#### **ТЕМА 2. Физиология возбудимых тканей**

Типы возбудимых клеток. Современные представления о структуре и свойствах мембраны возбудимых клеток. Потенциал покоя или мембранный потенциал, метод его регистрации. Природа потенциала покоя, соотношение основных ионов внутри клетки и в межклеточной жидкости. Избирательная проницаемость мембраны для ионов в состоянии покоя. Концентрационные и электрические градиенты основных ионов, равновесные потенциалы. Роль ионных "насосов" в генезе и поддержании потенциала покоя.

Потенциал действия и ионный механизм его возникновения. Зависимость натриевой и калиевой проницаемости мембраны от уровня мембранного потенциала, закон "Все или ничего". Роль ионов кальция в механизме генерации потенциала действия. Механизм раздражения клетки электрическим током. Полярный закон раздражения. Критический уровень деполяризации. Зависимость пороговой силы раздражения от его длительности. Явление аккомодации и инактивация натриевых каналов. Локальный ответ. Изменение критического уровня деполяризации при действии на клетку постоянного тока. Явление рефрактерности - абсолютная и относительная рефрактерность. Повышенная возбудимость.

Механизмы проведения возбуждения. Кабельные свойства аксона и электротоническое проведение возбуждения. Постоянные длины и времени. Импульсное проведение возбуждения - авторегенеративный механизм. Зависимость скорости проведения возбуждения от диаметра нервного волокна. Сальтаторное проведение возбуждения в миелинизированных волокнах.

#### **ТЕМА 3. Физиология мышечной системы**

Поперечнополосатая мышечная ткань. Основная функция, строение. Фазные и тонические мышечные волокна. Структурная единица мышечного волокна - саркомер. Характеристика и функция основных сократительных белков. Теория скольжения. Электромеханическое сопряжение. Сарко-тубулярная система. Роль ионов кальция в сопряжении возбуждения и сокращения. Механизм мышечного расслабления.

Механические свойства мышц. Изометрическое и изотоническое сокращение. Одиночное сокращение, тетанус. Сила изометрического сокращения и длина мышцы. Энергетическое обеспечение мышечного сокращения, теплопродукция. Нервный контроль мышечного сокращения. Понятие о нейромоторной единице. Классификация моторных единиц. Нервно-мышечный синапс; особенности его морфологической структуры. Выброс медиатора. Представление о холинорецепторах. Спонтанный и вызванный выброс медиатора. Миниатюрный потенциал концевой пластинки. Потенциал действия мышечного волокна. Особенности нервно-мышечной организации низших позвоночных и беспозвоночных.

Гладкая мышечная ткань. Основные морфологические и функциональные особенности. Роль межклеточных контактов в организации функциональных единиц. Особенности электромеханического сопряжения. Иннервация гладких мышц. Природа спонтанной активности гладких мышц. Факторы, контролируемые двигательную активность гладкой мускулатуры.

#### **ТЕМА 4. Общая физиология нервной системы**

Основные структурно-функциональные элементы нейрона, тело нейрона, дендриты, аксон. Типы нейронов.

Механизмы связи между нейронами. Электрический и химический синапсы, принципиальные отличия электрического и химического синапсов.

Химический синапс. Процесс выделения медиатора. Медиаторы нервных клеток. Ионная природа возбуждающего постсинаптического потенциала.

Торможение: пресинаптическое и постсинаптическое торможение, функциональная роль этих видов торможения. Ионная природа тормозного постсинаптического потенциала.

Взаимодействие нейронов в нервных центрах. Дивергенция и конвергенция нервных импульсов. Временная и пространственная суммация. Принцип общего конечного пути Шеррингтона. Явление облегчения, окклюзии последствия и трансформации ритма возбуждения в нервных центрах. Взаимодействие между процессами возбуждения и торможения. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Монои полисинаптические рефлексы. Рецептивное поле рефлекса. Время рефлекса. Интегративные процессы в нервной системе.

#### **ТЕМА 5. Частная физиология нервной системы**

Спинальный мозг. Общая схема строения. Расположение афферентных, эфферентных и промежуточных нейронов. Моносинаптические, полисинаптические рефлекторные дуги. Проводящая функция спинного мозга: комиссуральные, межсегментные и спино-церебральные проводящие пути. Рефлекторная функция спинного мозга, миотатические, сгибательные, разгибательные и ритмические рефлексы спинного мозга.

Двигательная система мозга: поддержание позы, позно-тонические рефлексy, перераспределение тонуса мышц. Роль лабиринтов и шейных проприорецепторов в позно-тонических рефлексax. Участие продолговатого и среднего мозга в регуляции тонуса мышц. Децеребрационная ригидность.

Координация собственно двигательной активности. Спинальная двигательная система: роль мышечных веретен и гамма-мото-нейронов; пресинаптическое торможение первичных афферентов; значение возвратного торможения, клеток Реншоу и реципрокного торможения мышц-антагонистов. Двигательная система ствола головного мозга: роль вестибулярного ядра продолговатого мозга. Функции двигательной коры ( сенсорно-моторной, премоторной и дополнительной моторной областей), базальных ганглиев ( полосатого тела и бледного шара ) и таламуса. Возбуждающие и тормозные влияния ретикулярной формации ствола мозга.

Лимбическая система мозга. Кортиковые области лимбической системы ( крючок, гиппокамп, поясная извилина ), миндалина, гипоталамические и таламические ядра, входящие в лимбическую систему. Активация лимбической системой программ заложенных в ядрах гипоталамуса ( регуляция гомеостаза: терморегуляция, осморегуляция, пищевое поведение). Роль миндалины в поведенческих реакциях. Лимбическая система и эмоции, эмоциональная память.

Вегетативная нервная система, ее роль в поддержании гомеостаза. Пре- и постганглионарные нейроны. Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы: ядра парасимпатической системы, интрамуральные ганглии, афференты. Симпатический отдел вегетативной нервной системы: преганглионарные нейроны, паравертебральные ганглии. Передача возбуждения в вегетативных ганглиях. Медиаторы вегетативной нервной системы и их рецепторы. Примеры влияния вегетативной нервной системы на эффекторные органы. Роль продолговатого мозга в регуляции вегетативных функций. Дыхательный и сосудодвигательный центры. Интегративные функции гипоталамуса как высшего центра вегетативных регуляций. Роль коры больших полушарий в регуляции вегетативных функций.

Основы физиологии коры больших полушарий. Функциональная гистология коры ( слои, нейронные цепи коры ). Эволюция конечного мозга - древняя, старая и новая кора. Электрофизиологическая активность коры головного мозга. Электроэнцефалограмма. Сон и бодрствование, роль восходящей активирующей ретикулярной системы. Межполушарная симметрия и асимметрия. Обучение и память.

Ассоциативные системы мозга: таламофронтальная и таламопариетальная.

## **ТЕМА 6. Эндокринная система**

Эндокринная система и ее регуляторные физиологические функции. Понятия "внутренняя секреция" и "гормон". Основные свойства гормона. Архитектоника и функции эндокринной системы.

Главные эндокринные железы позвоночных и секретируемые ими гормоны. Эндокринная функция печени и почек; эндокринные функции плаценты. Некоторые эндокринные железы и гормоны беспозвоночных. Формы взаимодействия нервной и эндокринной систем. Гипоталамо-гипофизарная система, либерины и статины, тропные и эффекторные гормоны. Химическая структура гормонов и ее связь с функцией. Физиологическая организация эндокринных функций; биосинтез и секреция гормонов, их регуляция, механизмы прямой и обратной связи, пути их действия на клетки. Механизмы взаимодействия гормонов с клетками-мишенями. Рецепция гормонов клеткой-мишенью. Специфичность и множественность гормональных эффектов, мультигормональные ансамбли. Роль эндокринной системы в регуляции процессов роста развития, размножения, разных форм адаптации, поведения.

Патология эндокринной системы. Гормоны в медицине и животноводстве.

### **ТЕМА 7. Кровь и лимфа**

Основные функции крови. Количество и состав крови. Объем циркулирующей крови и его изменение. Кровопотеря и ее последствия. Физико-химические свойства крови. Коллоидно-осмотическое (онкотическое) давление. Буферные свойства крови. Кровозаменители.

Плазма и сыворотка крови. Белки и липопротеины плазмы. Форменные элементы крови и их функции. Кровотворение и его регуляция. Гемостаз или свертывание крови. Сосудисто-тромбоцитарное звено гемостаза и его регуляция. Свертывание крови и его роль в гомеостазе. Белки свертывания крови и ингибиторы этого процесса.

Противосвертывающая система крови. Блокирующие и уравновешивающие механизмы.

Нейрогуморальная регуляция жидкого состояния крови и его свертывания.

Защитная функция крови и лимфатической системы. Иммуитет и резистивность. Представление о клеточном и гуморальном иммуитете. Неспецифические защитные механизмы: клеточные и гуморальные. Группы крови. Резус-фактор. Агглютинация эритроцитов. Методы и практическое переливание крови.

### **ТЕМА 8. Физиология сердца. Кровообращение**

Основные этапы развития сердечно-сосудистой системы в процессе эволюции. Замкнутость сердечно-сосудистой системы у высших организмов. Большой и малый круг кровообращения. Сердце, представление об эволюции его структуры и функции. Сердце млекопитающих животных и человека, его строение. Функциональная роль предсердий и желудочков. Динамика сердечного цикла: основные фазы, давление в полостях сердца и аорте,

клапанный аппарат, тоны сердца. Понятие о систолическом и минутном объемах. Общие свойства сердечной мышцы. Автоматия сердца и его природа. Проведение возбуждения в сердце. Сердце как функциональный синцитий. Проводящая система сердца. Синусный узел и его значение. Атриовентрикулярный узел и его функции. Пучок Гисса. Волокна Пуркинье. Градиент автоматии. Представление об истинном и латентном водителе ритма.

Строение сердечной мышцы. Сократимость. Рефрактерный период и его особенности. Соотношение длительного процесса возбуждения и сокращения. Потенциалы действия различных отделов сердца и проводящей системы. Электрокардиограмма и ее компоненты. Электрокардиографический метод и его роль в изучении физиологии сердца в медицине.

Коронарные сосуды и особенности кровоснабжения сердечной мышцы. Регуляция деятельности сердца: миогенная, нейрогенная и гуморальная. Авторегуляторные механизмы сердца. Иннервация

сердца: роль симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы в регуляции сердца. Рефлекторные механизмы регуляции. Рефлексогенные зоны сердца и сосудов. Эмоциональное состояние и работа сердца.

Особенности строения различных частей сосудистого русла. Артерии, артериолы, капилляры, вены, веноулы, вены. Функциональные типы сосудов. Кровоток и методы его исследования. Кровяное давление в различных частях сосудистого русла. Градиент давления. Скорость кровотока. Факторы, определяющие скорость кровотока. Сопротивление сосудов. Артериолы и их роль в перераспределении крови. Тонус сосудов и его регуляция нервным и гуморальным путем. Иннервация сосудов. Вазомоторный центр. Нейрогенный тонус и его регуляция. Рефлексогенные зоны сосудов (барорецепторы, хеморецепторы). Гиперимия представления о ее происхождении. Авторегуляция сосудов. Процессы при физической нагрузке как пример регуляции системы кровообращения. Лимфатическая система и ее роль в организме.

## **ТЕМА 9. Физиология дыхания**

Эволюция типов дыхания. Легочное дыхание. Аппарат вентиляции легких. Воздухоносные пути и альвеолы. Механизм дыхательных движений. Внутриплевральное давление и его значение для дыхания и кровообращения. Значение сурфактанта в функции легких. Понятие о легочных объемах. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Особенности легочного кровообращения. Перенос газов кровью. Парциальное давление  $O_2$  и  $CO_2$  в альвеолярном воздухе, венозной и артериальной крови и тканевой жидкости. Механизм переноса кровью  $O_2$  и  $CO_2$  и роль эритроцитов в его осуществлении. Гемоглобин. Механизм присоединения  $O_2$  к гемоглобину. Кривая диссоциации оксигемоглобина. Перенос кислорода кровью у низших позвоночных и беспозвоночных. Механизм переноса  $CO_2$ , карбоангидраза и ее роль в переносе  $CO_2$ . Строение дыхательного центра. Механизм

возникновения первичной ритмики дыхательного центра. Пневмотаксический центр и его роль в создании оптимального режима дыхания. Периферические и центральные хеморецепторы, их роль в создании адекватного уровня легочной вентиляции.

### **ТЕМА 10. Выделительная система**

Сравнительно-физиологический обзор выделительной системы. Почки, их строение и выделительная функция. Нефроны, тельца Шумлянскогo и их структура. Почечные канальцы. Специфика кровоснабжения почек. Приносящие и выносящие сосуды, и их связь с тельцами Шумлянскогo. Клубочковая фильтрация. Состав первичной мочи. Реабсорбция. Механизмы реабсорбции глюкозы, аминокислот и других соединений. Транспорт натрия в канальцевом аппарате нефрона. Осмотическое давление тканевой жидкости в разных частях почки. Противоточная система и принцип ее работы. Концентрирование мочи. Гормональная регуляция почечной функции и водносолевого равновесия. Ренин-ангeотензиновая система. Альдостерон. Антидиуритический гормон. Функция мочевого пузыря и мочевыделения. Олигурия и анурия. Механизмы мочеиспускания. Дополнительные органы выделения. Потовые железы, состав пота. Экскреторная функция печени и легких.

### **ТЕМА 11. Физиология пищеварения**

Характеристика системы пищеварения. Методы изучения. Оперативно-хирургический метод И.П.Павлова. Пищеварительные ферменты. Строение стенки пищеварительного тракта. Иннервация желудочно-кишечного тракта, секреторная функция пищеварительного тракта. Слюнные железы. Состав слюны. Регуляция слюноотделения. Желудочный сок, его состав и ферментативное действие. Механизм выделения желудочного сока: сложнорефлекторная и гуморальная фазы. Гастрин.

Пищеварение в двенадцатиперстной кишке. Поджелудочная железа и ее ферменты. Регуляция их выделения. Секретин, холецистокинин, желудочно-ингибирующий пептид и др. гормоны. Печень. Роль желчи в пищеварении. Пищеварение в кишечнике. Ферменты кишечных желез. Полостное и пристеночное пищеварение. Моторная функция пищеварительного тракта. Основные типы движения. Механизм глотания. Двигательная деятельность желудка, ее регуляция: возбуждающие и тормозные нервные и гуморальные влияния. Особенности моторной деятельности в разных отделах кишечника. Регуляция моторной функции кишечника. Роль илеоцекального сфинктера. Процесс всасывания в пищеварительном тракте. Строение и функции ворсинки. Всасывание воды, продуктов переваривания белков, углеводов, жиров. Роль пристеночного пищеварения. Роль бактерий в кишечном пищеварении.

### **ТЕМА 12. Физиология обмена веществ и энергии**

Обмен веществ и энергии как обязательное условие жизни. Этапы обмена веществ. Физиологические подходы к изучению обмена веществ и энергии. Типы обмена : азотистый, углеводный, липидный, биоэнергетический, обмен воды, натрия, калия, кальция и фосфора. Основной обмен. Значение изучения процессов обмена ве-

ществ и энергии для возрастной физиологии, физиологии труда и спорта. Составление норм питания. Роль витаминов в обмене веществ. Гипо- и авитаминоз.

### **ТЕМА 13. Физиология сенсорных систем**

Понятие о рецепторах, органах чувств, анализаторах. Сенсорные системы. Классификация рецепторов. Возбудимость рецепторов. Адекватный и неадекватный раздражители. Механизм возбуждения рецепторов: рецепторный и генераторный потенциалы, импульсная активность. Соотношение между силой раздражения, величиной генераторного потенциала и частотой афферентных импульсов. Закон Вебер-Фехнера. Понятие об абсолютном и разностном порогах. Адаптация рецепторов. Кодирование сенсорной информации. Процессы регуляции " сенсорного входа".

Кожные рецепторы: тактильные, температурные, болевые, мышечно-суставная рецепция (проприорецепция). Вкусовые и обонятельные рецепторы. Электрофизиология вкусовой и обонятельной рецепции. Строение и функция вестибулярного аппарата, отолитовых органов и полукружных каналов. Орган слуха, его строение и функция. Механизмы восприятия высоты, силы звука.

Глаз, его строение и функция. Преломление света в оптических средах глаза. Построение изображения на сетчатке. Аккомодация глаза, зрачок.

Строение сетчатки: фоторецепторы, биполяры, ганглиозные, амакриновые и горизонтальные клетки. Обработка информации нервными элементами сетчатки. Электроритинограмма. Фоторецептор и преобразование световой энергии. Родопсин.

Теория цветоощущения. Острота зрения. Пространственное зрение: бинокулярный и стереокинетический механизмы.

Пути соматосенсорных слуховых, обонятельных и зрительных сигналов в коре. Кортикореферентное представительство рецепторных систем. Понятие об анализаторе. Принцип анализа афферентных сигналов к коре на примере зрительного анализатора. Простые, сложные и сверхсложные клетки в зрительной зоне коры.

### **ТЕМА 14. Физиология высшей нервной деятельности**

Предмет и метод физиологии высшей нервной деятельности и поведения. Принцип целостности и нервизма в учении Павлова. Понятие о врожденном (безусловном) рефлексе. Классификация безусловных рефлексов. Локализация безусловных рефлексов в ЦНС (центре голода, насыщения, жажды, агрессии, ярости и т.д.). Методика самораздражения мозга. Сложнейшие безусловные

рефлексы. Этологическое направление изучения инстинктов. Основные положения этологии. Роль инстинктов в эволюционном процессе.

Условный рефлекс как универсальный приспособительный механизм в животном мире. Обучение, его виды. Физиологическая основа и правила выработки условных рефлексов. Стадии формирования условного рефлекса. Классификация условных рефлексов. Механизм формирования условного рефлекса.

Торможение условных рефлексов, его виды. Внешнее торможение и его механизмы. Запредельное торможение и его механизмы. Условное торможение. Угасательное и дифференцировочное торможение. Теория локализации и механизм внутреннего торможения. Роль корково-подкорковых и корково-корковых связей в процессах иррадиации и концентрации возбуждения.

Локализация функций в коре больших полушарий. Методы изучения локализации функций. Понятие о проекционных и ассоциативных зонах в коре больших полушарий.

Регулирование уровня бодрствования. Теория сна. Нейрофизиологические механизмы 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 парадоксального сна.

Типы высшей нервной деятельности человека и животных, их физиологическая характеристика. Четыре основных типа высшей нервной деятельности. Способы определения типов нервной системы животных и типологических особенностей человека.

Основы патофизиологии высшей нервной деятельности. Экспериментальные неврозы, их физиологическая характеристика. Типы высшей нервной деятельности и неврозы. Кортико-висцеральная патология. Алкоголь и патология высшей нервной деятельности.

Учение И.П.Павлова о первой и второй сигнальных системах. Речевая функция-новый принцип деятельности больших полушарий головного мозга.

Элементарная рассудочная деятельность животных, ее определение и методы исследования. Способность к экстраполяции и другие формы поведения у различных представителей таксономических групп.

Теория функциональных систем П.К.Анохина.

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7



<b>1</b>	Тема 1. История физиологии. Основные этапы развития.	Развитие физиологических научных школ	<b>2</b>		Коллоквиум Доклад	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК опк 2.1</i> <i>ИДК опк 2.2</i>
<b>2</b>	Тема 2. Физиология возбудимых тканей	Электрические явления в живых системах	<b>2</b>		Коллоквиум Доклад	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК опк 2.1</i> <i>ИДК опк 2.2</i> <b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i>
<b>3</b>	Тема 5. Физиология сенсорных систем	Работа 1. Определение остроты зрения.	<b>1</b>		Отчет	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК опк 1.2</i> <b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.2</i>
		Работа 2. Оценка наличия и развитости бинокулярного зрения. Пространственные зрительные эффекты (иллюзии).	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 3. Демонстрация слепого пятна на сетчатке глаза (опыт Мариотта).	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 4. Исследование костной и воздушной проводимости звука.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 5. Определение остроты слуха (аудиометрия).	<b>1</b>		Отчет	
		Принципы организации сенсорных систем	<b>1</b>		Коллоквиум Доклад	
<b>4</b>	Тема 6 Физиология мышечной системы	Работа 1. Динамометрия. Определение силы кисти.	<b>1</b>		Отчет	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК опк 2.1</i> <i>ИДК опк 2.2</i> <b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.2</i>
		Работа 2. Вычисление силового индекса и определение уровня физического развития.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 3. Определение силовой выносливости мышц кисти.	<b>1</b>		Отчет	
		Сопряжение возбуждения и сокращения.	<b>3</b>		Коллоквиум Доклад	
<b>5</b>	Тема 8. Физиология крови	Работа 1. Определение количества крови в организме.	<b>1</b>		Отчет	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК опк 2.1</i> <i>ИДК опк 2.2</i> <b>ОПК-3</b> <i>ИДК опк 3.1</i> <i>ИДК опк 3.2</i> <i>ИДК опк 3.2</i>
		Работа 2. Подсчет форменных элементов крови: подсчет эритроцитов в крови человека.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 3. Подсчет форменных элементов крови: подсчет лейкоцитов в крови человека.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 4. Определение содержания гемоглобина в крови по методу Сали.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 5. Вычисление цветного показателя крови.	<b>1</b>		Отчет	

		Работа 6. Определение группы крови и резус-фактора (Rh-фактора).	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 7. Определение времени свертывания крови.	<b>2</b>		Отчет	
		Свертывающая и противосвертывающая системы крови	<b>2</b>		Коллоквиум Доклад	
		Защитные функции крови	<b>2</b>		Коллоквиум Доклад	
<b>6</b>	Тема 9. Физиология сердца. Кровообращение	Работа 1. Определение должной массы сердца.	<b>0,5</b>		Отчет	<b>ОПК-2</b> ИДК <small>опк 2.2</small> <b>ОПК-3</b> ИДК <small>опк 3.1</small> ИДК <small>опк 3.2</small> ИДК <small>опк 3.2</small>
		Работа 2 Рефлексогенные зоны сердца. Глазо-сердечный рефлекс.	<b>0,5</b>		Отчет	
		Работа 3. Определение тренированности организма по индексу Руффье-Диксона	<b>0,5</b>		Отчет	
		Работа 4. Определение уровня здоровья человека по индексу Робинсона.	<b>0,5</b>		Отчет	
		Работа 5. Регистрация и анализ электрокардиограммы человека.	<b>2</b>		Отчет	
		Работа 6. Определение угла электрической оси сердца и конституции человека.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 7. Измерение артериального давления у человека с помощью тонометра и определение стационарного артериального давления у человека.	<b>0,5</b>		Отчет	
		Работа 8. Вычисление минутного объема крови в норме и после нагрузки.	<b>0,5</b>		Отчет	
		Работа 9. Определение количества циркулирующей крови в норме и после нагрузки.	<b>0,5</b>		Отчет	
		Работа 10. Определение типа регуляции сердечно-сосудистой системы.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 11. Определение периферического сопротивления сосудов в норме и после нагрузки.	<b>0,5</b>		Отчет	
<b>7</b>	Тема 10. Физиология дыхания	Работа 1. Определение должной жизненной емкости легких (ЖЕЛ).	<b>1</b>		Отчет	<b>ОПК-2</b> ИДК <small>опк 2.2</small> <b>ОПК2</b> ИДК <small>опк 3.1</small> ИДК <small>опк 3.2</small> ИДК <small>опк 3.2</small>
		Работа 2. Определение ЖЕЛ сухим спирометром и оценка уровня физического развития.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 3. Определение минутного объема легких в норме и после нагрузки.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 4. Определение подвижности грудной клетки.	<b>1</b>		Отчет	

		Работа 5. Определение жизненного индекса.	<b>1</b>		Отчет	
8	Тема 11. Выделительная система		<b>2</b>		Коллоквиум Доклад	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК ОПК 2.1</i> <i>ИДК ОПК 2.2</i>
9	Тема 13. Физиология обмена веществ и энергии	Работа 1. Определение границ нормальной массы тела по Кетле.	<b>1</b>		Отчет	<b>ОПК-2</b> <i>ИДК ОПК 2.2</i> <b>ОПК-3</b> <i>ИДК ОПК 3.1</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i> <i>ИДК ОПК 3.2</i>
		Работа 2. Вычисление процентного отклонения основного обмена по формуле Рида.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 3. Состав тела человека и определение количества жировой массы тела.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 4. Определение типа телосложения, идеальной массы тела и суточной потребности в энергии на 1 кг веса тела в покое.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 5. Определение общего количества энергии, необходимого человеку в сутки.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 6. Определение количества белков, жиров, углеводов, необходимого человеку в сутки.	<b>1</b>		Отчет	
		Работа 7. Составление и оценка суточного рациона человека и оценка потребления пищевых продуктов.	<b>1</b>		Отчет	
10	Тема 14. Физиология высшей нервной деятельности	Условнорефлекторная теория. Рефлекторное поведение	<b>2</b>		Коллоквиум Доклад	
		Теория функциональных систем. Целенаправленное поведение	<b>2</b>		Коллоквиум Доклад	

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1.	Тема 1. История физиологии. Основные этапы развития.	Изучить теоретический материал по вопросу: «Становление и развитие физиологических школ»	ОПК-2	<i>ИДК ОПК 2.1</i> <i>ИДК ОПК 2.2</i>
2.	Тема 8. Кровь и лимфа	Изучить теоретический материал по вопросам:	ОПК-2	<i>ИДК ОПК 2.1</i> <i>ИДК ОПК 2.2</i>

		Строение и функции крови; свертывающий и противосвертывающий механизмы крови; Буферные системы крови; Защитные функции крови.		
3.	Тема 14. Физиология высшей нервной деятельности	Изучить теоретический материал по вопросам: Безусловные и условные рефлексы; Условнорефлекторная теория; Целенаправленное поведение; Теория функциональных систем.	ОПК-2	<i>ИДК ОПК 2.1</i> <i>ИДК ОПК 2.2</i>

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для успешного овладения знаниями по физиологии человека и животных, предусмотренными учебной программой, необходимо подобрать учебную и учебно-научную литературу, список которой содержится в программе.

Специфической чертой изучения данного курса является то, что приобретение знаний невозможно без базовой естественнонаучной подготовки: необходимы знаниями в области общей биологии, общей анатомии человека и гистологии.

Основными формами обучения по курсу являются лекции, лабораторные занятия и внеаудиторная самостоятельная работа студентов.

На лекциях раскрываются функции органов и систем органов, основные механизмы регуляции процессов жизнедеятельности на органном и системном уровнях, методы применяемые для изучения функционирования основных систем организма человека и животных, используются презентации, позволяющие наглядно представить изучаемый материал и облегчить усвоение знаний по изучаемой дисциплине.

На лабораторных занятиях под руководством преподавателя студенты при помощи специального оборудования снимают функциональные показатели систем организма. Учатся составлять протоколы исследования, анализировать полученные результаты и формировать отчеты проведенных исследований.

По каждой теме курса необходимо самостоятельно выполнить следующие задания: Задание 1 - подготовка к промежуточной аттестации, т.к. лекционный материал не охватывает весь объем курса.

Задание 2 – подготовка к лабораторному занятию. Включает в себя ознакомление с общими принципами работы конкретной системы или органа, ознакомление с основными параметрами, характеризующими нормальную работу системы или органа.

Тема 1. Рассмотреть следующие вопросы: Открытие Гарвеем замкнутого круга кровообращения и Декартом рефлекса. Зарождение электрофизиологии (Гальвани, Вольт), ее развитие в XIX в. Развитие физиологии в России. Роль И.М.Сеченова, Ф.В.Овсянникова, А.О.Ковалевского в становлении экспериментальной физиологии. Значение работ И.П.Павлова, Н.Е.Введенского, Н.А.Миславского,

А.Ф.Самойлова. Современный этап развития физиологии. Ученые физиологи лауреаты Нобелевской премии. Основные направления и достижения современной физиологии.

Тема 7. Рассмотреть следующие вопросы: Основные функции крови. Количество и состав крови. Объем циркулирующей крови и его изменение. Кровопотеря и ее последствия. Физико-химические свойства крови. Коллоидно-осмотическое (онкотическое) давление.

Буферные свойства крови. Кровозаменители. Плазма и сыворотка крови. Белки и липопротеины плазмы. Форменные элементы крови и их функции. Кровотворение и его регуляция. Гемостаз или свертывание крови. Сосудисто-тромбоцитарное звено гемостаза и его регуляция. Свертывание крови и его роль в гомеостазе. Белки свертывания крови и ингибиторы этого процесса. Противосвертывающая система крови. Блокирующие и уравнивающие механизмы. Нейрогуморальная регуляция жидкого состояния крови и его свертывания. Защитная функция крови и лимфатической системы. Иммуитет и резистивность. Представление о клеточном и гуморальном иммунитете. Неспецифические защитные механизмы: клеточные и гуморальные. Группы крови. Резус-фактор. Агглютинация эритроцитов. Методы и практическое переливание крови.

Тема 8. Рассмотреть следующие вопросы: Основные этапы развития сердечно-сосудистой системы в процессе эволюции. Замкнутость сердечно-сосудистой системы у высших организмов. Большой и малый круг кровообращения. Сердце, представление об эволюции его структуры и функции. Сердце млекопитающих животных и человека, его строение. Функциональная роль предсердий и желудочков. Общие свойства сердечной мышцы. Автоматия сердца и его природа. Проведение возбуждения в сердце. Сердце как функциональный синцитий. Проводящая система сердца. Представление об истинном и латентном водителе ритма.

Строение сердечной мышцы. Сократимость. Рефрактерный период и его особенности. Соотношение длительного процесса возбуждения и сокращения. Потенциалы действия различных отделов сердца и проводящей системы. Электрокардиограмма и ее компоненты. Электрокардиографический метод и его роль в изучении физиологии сердца в медицине.

Коронарные сосуды и особенности кровоснабжения сердечной мышцы. Регуляция деятельности сердца: миогенная, нейрогенная и гуморальная. Авторегуляторные механизмы сердца. Иннервация сердца: роль симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы в регуляции сердца. Рефлекторные механизмы регуляции. Рефлексогенные зоны сердца и сосудов. Эмоциональное состояние и работа сердца.

Особенности строения различных частей сосудистого русла. Артерии, артериолы, капилляры, вены, венулы. Функциональные типы сосудов. Кровоток и методы его исследования. Кровяное давление в различных частях сосудистого русла. Градиент давления. Скорость кровотока. Факторы, определяющие скорость кровотока. Лимфатическая система и ее роль в организме.

Тема 12. Рассмотреть следующие вопросы: Обмен веществ и энергии как обязательное условие жизни. Этапы обмена веществ. Физиологические подходы к изучению обмена веществ и энергии. Типы обмена : азотистый, углеводный, липидный, биоэнергетический, обмен воды, натрия, калия, кальция и фосфора. Основной обмен. Значение изучения процессов обмена веществ и энергии для возрастной физиологии, физиологии труда и спорта. Составление норм питания. Роль витаминов в обмене веществ. Гипо- и авитаминоз.

Тема 14. Рассмотреть следующие вопросы: Предмет и метод физиологии высшей нервной деятельности и поведения. Принцип целостности и нервизма в учении Павлова. Понятие о врожденном (безусловном) рефлексе. Классификация безусловных рефлексов. Локализация безусловных рефлексов в ЦНС (центре голода, насыщения, жажды, агрессии, ярости и т.д.). Методика самораздражения мозга. Сложнейшие безусловные рефлекссы. Этологическое направление изучения инстинктов. Основные положения этологии. Роль инстинктов в эволюционном процессе.

Условный рефлекс как универсальный приспособительный механизм в животном мире. Обучение, его виды. Физиологическая основа и правила выработки условных рефлексов. Стадии формирования условного рефлекса. Классификация условных рефлексов. Механизм формирования условного рефлекса.

Торможение условных рефлексов, его виды. Внешнее торможение и его механизмы. Запредельное торможение и его механизмы. Условное торможение. Угасательное и дифференцировочное торможение. Теория локализации и механизм внутреннего торможения. Роль корково-подкорковых и корково-корковых связей в процессах иррадиации и концентрации возбуждения.

Локализация функций в коре больших полушарий. Методы изучения локализации функций. Понятие о проекционных и ассоциативных зонах в коре больших полушарий.

Регулирование уровня бодрствования. Теория сна. Нейрофизиологические механизмы 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 парадоксального сна.

Типы высшей нервной деятельности человека и животных, их физиологическая характеристика. Четыре основных типа высшей нервной деятельности. Способы определения типов нервной системы животных и типологических особенностей человека.

Основы патофизиологии высшей нервной деятельности. Экспериментальные неврозы, их физиологическая характеристика. Типы высшей нервной деятельности и неврозы. Кортико-висцеральная патология. Алкоголь и патология высшей нервной деятельности.

Учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах. Речевая функция-новый принцип деятельности больших полушарий головного мозга.

Элементарная рассудочная деятельность животных, ее определение и методы исследования. Способность к экстраполяции и другие формы поведения у различных представителей таксономических групп.

*Устный доклад* – это сообщение в течение 10-15 мин, в котором студент в лаконичной форме должен изложить материал по соответствующей теме, придерживаясь следующего плана: введение, основная часть, заключение. Доклад сопровождается презентацией, отражающей основные положения по соответствующей теме, включающей наглядные материалы (схемы, таблицы, фото и т.д.). По окончании доклада студенту задают вопросы, как преподаватель, так и студенты, на которые докладчик должен дать исчерпывающие ответы.

Критерии оценивания устного доклада:

- Оценка «отлично». В докладе полностью раскрыта тема, проанализировано современное состояние вопроса; студент свободно владеет материалом, излагает его логично, последовательно, лаконично, соблюдая основные правила культуры речи. Доклад сопровождается презентацией, которая отражает основные положения доклада, презентация составлена грамотно с соблюдением общих требований, правил шрифтового оформления, подачи графического материала, имеются ссылки на приведенные фото, рисунки, схемы и т.д., приводится список использованной литературы. При обсуждении доклада студент дает исчерпывающие, аргументированные, корректные ответы на вопросы.

- Оценка «хорошо». Тема раскрыта, приведено достаточное количество материала, но при этом материал в недостаточной степени проанализирован автором. Презентация не в полной степени соответствует общим требованиям. Ответы студента не на все вопросы являются исчерпывающими и аргументированными.

- Оценка «удовлетворительно». Тема раскрыта не полно, материал приведен как простая констатация фактов, не проанализирован, студент показывает поверхностные знания. Презентация частично соответствует установленным требованиям. При обсуждении доклада студент не всегда дает правильные, исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.

- Оценка «неудовлетворительно». Тема доклада не раскрыта, скудный объем приведенных материалов; презентация отсутствует. При обсуждении доклада студент не дает ответы или они не соответствуют заданным вопросам.

**4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов):** не предусмотрены учебным планом.

## **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) литература:

1. Нормальная физиология : учеб. пособие: В 3 т. / В. Н. Яковлев [и др.] ; ред. В. Н. Яковлев. - М. : Академия, 2006 - . - 21 см. - (Высшее профессиональное образование: Медицина). - ISSN 5-7695-2669-6. Т.1 : Общая физиология. - 2006. - 239 с. - Библиогр.: с. 234-235. - ISBN 5-7695-2668-8 : 175.96 р., 162.03 р. 8экз +
2. Нормальная физиология : учеб. пособие: В 3 т. / В. Н. Яковлев [и др.] ; ред. В. Н. Яковлев. - М. : Академия, 2006 - . - 21 см. - (Высшее профессиональное образование: Медицина). - ISSN 5-7695-2669-6. Т.2 : Частная физиология. - 2006. - 287 с. - Библиогр.: с. 280-281. - ISBN 5-7695-2458-8 : 216.82 р., 199.65 р. 8 экз.+
3. Нормальная физиология : учеб. пособие: В 3 т. / В. Н. Яковлев [и др.] ; ред. В. Н. Яковлев. - М. : Академия, 2006 - . - 21 см. - (Высшее профессиональное образование: Медицина). - ISSN 5-7695-2669-6. Т.3 : Интегративная физиология. - 2006. - 219 с. - Библиогр.: с. 202-215. - ISBN 5-7695-2459-6 : 154.39 р., 142.12 р. 8 экз.+Смирнов В.М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность : Учеб. пособие для студ. мед. вузов / В. М. Смирнов, С. М. Будылина. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Академия, 2007. - 334 с. : ил. ; 21 см. - (Высшее профессиональное образование: Медицина). - Библиогр.: с. 329. - ISBN 978-5-7695-2188-1 : 189.80 р., 209.00 р.УДК 612.8(075.8) 54 экз.
4. Начала физиологии : учебник для студ. вузов, обуч. по биолог. спец. / А. Д. Ноздрачев [и др.] ; ред. А. Д. Ноздрачев. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2004. - 1088 с. - ISBN 5-8114-0340-2 : 369.72 р. (72 экз.)
5. Сравнительная физиология животных [Текст] : учеб. для вузов по напр. подгот. "Зоотехния" / А. А. Иванов [и др.]. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2015. - 414 с. : ил. ; 24 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Авт. указаны на обороте тит. л. - ISBN 978-5-8114-0932-7 : 949.96 р.+
6. Физиология центральной нервной системы : Учеб. пособие для студ. вузов / В. М. Смирнов [и др.]. - 5-е изд., испр. - М. : Академия, 2007. - 368 с. : ил. ; 21 см. - (Высшее профессиональное образование: Медицина). - Библиогр.: с. 363. - ISBN 978-5-7695-4559-7 : 199.65 р.УДК 612.82/.83(075.8) 5 экз.
7. Руководство к практическим занятиям по нормальной физиологии : Учеб. пособие для студ. / Н. Н. Алипов [и др.] ; ред.: С. М. Будылина, В. М. Смирнова. - М. : Академия, 2005. - 332 с. : ил. ; 21 см. - (Высшее профессиональное образование: Медицина). - ISBN 5-7695-1607-0 : 194.37 р.УДК 612(075.8) 591.1(075.8) 5 экз.
8. Смирнов В.М. Физиология центральной нервной системы [Текст] : учеб. пособие для студ. медвузов / В. М. Смирнов, В. М. Яковлев, В. А. Правдивцев. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Академия, 2005. - 368 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее профессиональное образование : медицина). - Библиогр.: с. 363. - ISBN 5-7695-2187-2 : 160.61 р.УДК 612.82/.83(075.8) 5 экз.

**г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>)
3. ЭБС «ЮРАЙТ». Адрес доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
4. ЭБ Издательского центра «Академия». Адрес доступа: <http://www.academia-moscow.ru>

5. Научно-популярный сайт Физиология и анатомия, <http://www.fiziolog.isu.ru/>
6. ООО «Издательство Лань», <http://e.lanbook.com/>
7. ЦКБ «Бибком», <http://rucont.ru/>
8. ООО «Айбукс», <http://ibooks.ru>
- 9 ООО «РУНЭБ», <http://elibrary.ru/>
10. Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственная публичная научно-техническая библиотека России", <http://online.sagepub.com>

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Аудитория для проведения занятий лекционного типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 25 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, доска маркерная; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине: презентации по темам программы.

Аудитория для проведения занятий практического типа: оборудована специализированной (учебной) мебелью на 10 посадочных мест; доской меловой; техническими средствами обучения: проектор BenQ MS521P учебно-наглядными пособиями: презентации по темам программы.

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы: аудитория оборудована специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок PentiumG850, монитор BenQ G252HDA-1 шт.; системный блок Athlon 2 X2 250, монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; системный блок PentiumD 3.0GHz, монитор Samsung 740N – 3 шт.; моноблок IRU T2105P – 2 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQG955 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung T190N – 1 шт.; системный блок Pentium G3250, монитор Samsung 740N – 1 шт.; проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория оборудована специализированной мебелью на 3 посадочных места; ноутбук Lenovo П580, проектор BenQ MS521P.

### **6.2. Программное обеспечение:**

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition;

Foxit PDF Reader 8.0;

LibreOffice 5.2.2.2;

Ubuntu 14.0;

АСТ-Тест Plus 4.0 (на 75 одновременных подключений) и Мастер-комплект (АСТ-Maker и АСТ-Converter).

Полный перечень лицензионного программного обеспечения представлен на сайте ФГБОУ ВО «ИГУ» в разделе «Сведения об образовательной организации» <http://isu.ru/sveden/objects/index.html>, на странице отдела лицензирования, аккредитации и методического обеспечения <http://isu.ru/ru/about/license/index.html> и в справках «Материально-техническое обеспечение основной профессиональной образовательной программы», являющихся Приложением к ОПОП.



### 6.3. Технические и электронные средства:

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 100 посадочных мест; техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Физиология человека и животных»: проектор Epson EB-X05, портативный компьютер ASUS, экран Digis; учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Физиология человека и животных» в количестве 218 шт., презентации по каждой теме программы.

Аудитория для проведения лабораторных занятий, оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 30 посадочных мест; техническими средствами обучения: проектор Epson EB-X03, экран ScreenMedia, доска аудиторная меловая, магнитная.

Оборудование и приборы: станок для изготовления микрочипов - 1 шт., электростимулятор ЭСЛ-1 - 1 шт., тензоусилитель Топаз - 6 шт., электроэнцефалограф МЕДИКОР - 1 шт., электрокардиограф ЭКТ1-ОЗМ2 - 1 шт., бинориметр - 1 шт., электрокимограф - 1 шт., аудиотестер АТ-1-5 - 2 шт., медицинские весы, медицинский ростометр; приспособление для измерения кожно-жировой складки; сухой спирометр; кистевой динамометр; аппарат для измерения артериального давления; периметр Форстера; тесты для определения силы аккомодации глаза; плетизмограф; гемометр Сали, прибор Панченкова, счетная камера Горяева, камертон; прибор для предъявления кольцевых изображений.

#### *Специальные помещения:*

Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы. Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: Системный блок Pentium G850, Монитор BenQ G252HDA - 1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA - 8 шт.; Системный блок Pentium D 3.0GHz, Монитор Samsung 740N - 3 шт.; Моноблок IRU T2105P - 2 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ G955 - 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 - 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD - 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N - 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N - 1 шт.; с неограниченным доступом к сети Интернет; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot.

#### *Специальные помещения:*

Учебный компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы. Аудитория оборудована: специализированной (учебной) мебелью на 6 посадочных мест, доской меловой; оборудована техническими средствами обучения: системный блок LG - 6 шт., Монитор LG - 6 шт., Сканер ScanJet 3800 - (1 шт., Колонки Genius - 1 шт., Принтер Cannon - 1 шт., Принтер HP LaserJet 1000S - 1 шт. с неограниченным доступом к сети Интернет.

#### *Специальные помещения:*

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Аудитория оборудована: специализированной мебелью на 8 посадочных мест; Шкаф металлический - 2 шт., шкаф деревянный - 2 шт., Электростимулятор ЭСЛ-2 - 2 шт., Осциллограф 8и канальный С1-69, С1-74 - 2 шт., Полуавтоматический МЭ - 1 шт., Полуавтоматический МЭ -4 - 1 шт., Крет УФУ - 1 шт., Крет электрофицированный - 1 шт., Насос вакуумный - 1 шт., Стол операционный - 1 шт., Вакуумный насос - 1 шт., Крет УФУ-БК - 1 шт., Осциллограф - 1 шт., Электростимулятор - 1 шт., Холодильник Свияга - 1 шт., Сканер LG - 1 шт., наглядные пособия (таблицы) - 205 шт., препараты по анатомии (кости) = 45 шт., препараты по гистологии и БИР (лотки) = 45 шт., атласы по анатомии - 10 шт., наглядные пособия-муляжи - 11 шт., муляж тела человека - 1 шт., Скелет человека - 1 шт.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для освоения дисциплины «Физиология человека и животных» применяются следующие образовательные технологии:

- *Информационная лекция.* Лекция – это сжатое изложение основных научных фактов, что является базой для анализа рассуждений, оценок.

- *Лекция-визуализация.* Учит студентов преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Задача преподавателя использовать такие формы наглядности, которые не только дополняют словесную информацию, но и сами являются носителями информации (схемы, рисунки, слайды-презентации, и т.п.). Этот вид лекции лучше всего использовать на этапе введения студентов в новый раздел, тему дисциплины.

- *Проблемная лекция.* В отличие от содержания информационной лекции, которое предлагается преподавателем в виде известного, подлежащего лишь запоминанию материала, на проблемной лекции новое знание вводится как неизвестное для обучающихся. Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Лекция строится таким образом, что познания обучающегося приближаются к поисковой, исследовательской деятельности. Здесь участвуют мышление обучающегося и его личностное отношение к усваиваемому материалу.

- *Лекция-беседа.* Предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей студентов.

- *Практические занятия* – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения. Одной из форм практических занятий в вузе является семинар.

- *Семинар-исследование.* Технология проведения такого семинара может быть различной, в зависимости от того, какой метод заложен в его основу. В рамках дисциплины проводится семинар с подготовкой и заслушиванием рефератов по актуальным проблемам теории и практики и последующим их обсуждением.

- *Коллоквиумы* – вид учебного занятия, проводимого с целью проверки и оценивания знаний учащихся. Коллоквиум может проводиться в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом или как массовый опрос. В ходе группового обсуждения студенты учатся высказывать свою точку зрения по определенному вопросу, защищать свое мнение, применяя знания, полученные на занятиях по предмету. В ходе коллоквиума также проверяются рефераты, другие письменные работы студентов, проводится заслушивание докладов.

- *Самостоятельная работа студентов* (см. п.4.4).

- *Дистанционные образовательные технологии.* Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей. При освоении дисциплины используются следующие технологии:

- кейсовая технология – форма дистанционного обучения, основанная на предоставлении обучающимся информационных образовательных ресурсов в виде специализированных наборов учебно-методических комплексов с использованием различных видов носителей информации (кейсов);

- интернет-технология – способ дистанционной передачи информации, основанный на использовании глобальных и локальных компьютерных сетей для обеспечения доступа

обучающихся к информационным образовательным ресурсам и для формирования совокупности методических, организационных, технических и программных средств реализации и управления учебным процессом независимо от места нахождения его субъектов. Используется Образовательный портал ИГУ - educa.isu.ru.

## **VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### ***Оценочные материалы для входного контроля***

#### **Вопросы для входящего контроля:**

1. Охарактеризуйте виды костной ткани. Дайте определение понятию «остеон».
2. Охарактеризуйте строение трубчатой кости.
3. Опишите строение позвонка. Назовите особенности строения позвонков различных отделов.
4. Опишите строение грудины и ребер. Перечислите различные соединения костей грудной клетки.
5. Опишите строение скелетной мышцы. Как определяются места начала и прикрепления мышц, расположенных: а) на конечностях, б) на спине, в) на животе.
6. Опишите строение поперечнополосатого мышечного волокна. Дайте определение понятий «саркомер» и «двигательная единица». Перечислите виды мышечных волокон и назовите их отличия друг от друга.
7. Охарактеризуйте механизм сокращения поперечнополосатого мышечного волокна.
8. Дайте характеристику функциональных групп мышц, производящих сгибание, разгибание, наклоны в сторону, повороты: а) шеи, б) туловища. Укажите особенности их работы при различных условиях фиксации, а также при одностороннем и двустороннем напряжении. Для наиболее крупных мышц назовите места начала и прикрепления.
9. Перечислите послойно мышцы брюшного пресса. Назовите слабые места сопротивления брюшной стенки.
10. Назовите различия и приведите примеры основных, вспомогательных и косвенных мышц вдоха.
11. Перечислите мышцы выдоха и назовите общие черты их фиксации.
12. Дайте характеристику функциональных групп мышц, производящих движения в суставах верхних и нижних конечностей. Назовите их положение относительно осей вращения в соответствующих суставах, для крупных мышц укажите места начала и прикрепления.
13. Кратко охарактеризуйте полость рта: строение языка, слюнные железы, строение зуба, виды зубов.
14. Назовите три слоя стенки полых органов пищеварения и кратко охарактеризуйте их строение и функции.
15. Опишите положение, строение и функции трубчатых органов, образующих ЖКТ (глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник). Спроецируйте их на поверхность своего тела.
16. Опишите положение и строение пищеварительных желез. Какую роль они играют в пищеварении?
17. Назовите общие черты строения воздухоносных путей. Опишите положение, строение и функции полости носа, гортани, трахеи и бронхов. Определите их проекцию на поверхности своего тела.
18. Опишите положение, внешнее и внутреннее строение легких.

19. Последовательно перечислите структуры, образующие бронхиальное дерево. Дайте определение понятий «альвеола» и «ацинус».
20. Дайте определение понятий «плевра» и «средостение», назовите листки плевры. Каково значение плевральной полости в акте дыхания?
21. В чем состоит общий принцип строения мочевого аппарата, и каково его значение?
22. Опишите положение, внешнее и внутреннее строение почек. Спроецируйте их на поверхность своего тела.
23. Чем железы внешней секреции отличаются от желез внутренней секреции? Докажите, что поджелудочная железа, яичники и семенники относятся к железам смешанной секреции.
24. Охарактеризуйте положение гипофиза, эпифиза, надпочечников, щитовидной, поджелудочной, паращитовидных и половых желез. Назовите выделяемые ими гормоны и их действие
25. Дайте определение понятий «артерия», «вена» и «капилляр». Назовите сходство и различие в строении стенки артерий и вен. Как строение стенки капилляра обеспечивает протекание обменных процессов?
26. Назовите места начала, окончания и магистральные сосуды большого и малого кругов кровообращения.
27. Опишите положение и строение сердца. Определите его проекцию его на поверхность своего тела.
28. Назовите функции лимфатической системы. Охарактеризуйте процесс лимфообразования и виды лимфы.
29. Перечислите первичные и вторичные органы иммуногенеза, назовите их роль в организме.
30. Охарактеризуйте положение, строение и значение спинного мозга.
31. Опишите строение отделов ствола головного мозга (продолговатого, заднего, среднего): укажите их рефлекторные центры из серого вещества, проводниковые структуры из белого вещества и желудочки.
32. Охарактеризуйте отделы промежуточного мозга: таламус, эпи-, мета- и гипоталамус. Назовите их функции.
33. Опишите строение больших полушарий и мозолистого тела конечного мозга.
34. Опишите формирование спинномозгового нерва, назовите его характер, корешки и ветви. Как спинномозговые нервы участвуют в регуляции движений?
35. Чем соматическая нервная система отличается от вегетативной?

В качестве оценочных средств для входного контроля оценки уровня знаний студентов используется собеседование. В процессе собеседования оценивается уровень владения базовыми знаниями, умениями, навыками, необходимыми для начала обучения по дисциплине определяется степень владения новым материалом до начала его изучения.

***Оценочные материалы текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА университета***

В рамках дисциплины «Физиология человека и животных» используются следующие формы текущего контроля:

- письменная работа;
- коллоквиум;
- тест, базовый и повышенный уровни сложности.
- контроль самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств включает:

- фонд тестовых заданий по дисциплине,

- вопросы для самостоятельного изучения (СРС)
- вопросы и билеты для экзамена,
- критерии оценки знаний студентов.

Назначение оценочных средств: выявить сформированность компетенций ОПК-1, ОПК-

2.

### **Демонстрационные варианты тестов для текущего контроля**

1. Какие агглютиногены и агглютинины образуют первую группу крови?
  - а) – АВ
  - б) – Аβ
  - в) – αβ
  - г) – Вα
  
2. Самой высокой фагоцитарной активностью обладают ...
  - а) – базофилы
  - б) – лимфоциты
  - в) – моноциты
  - г) – нейтрофилы
  - д) – эозинофилы

#### **Вопросы к экзамену:**

1. История физиологии, история изучения ЦНС.
2. Методы исследования ЦНС.
3. Основные функции ЦНС.
4. Отличие нервной клетки от соматической.
5. Строение и функции нейроглии.
6. Биологические потенциалы.
7. Потенциал покоя и его ионная основа.
8. Потенциал действия и его ионная основа.
9. Биологические ионные каналы: строение принципы работы.
10. Изменения мембранного потенциала. Электротонический потенциал. Локальный ответ. Потенциал действия. Следовые потенциалы.
11. Порог раздражения, полезное время, хронотоксия. Зависимость ответной реакции от градиента раздражения, ионный механизм аккомодации.
12. Проведение возбуждения по миелинизированным и немиелинизированным волокнам. Кабельные свойства аксона. Восстановление потенциала действия.
13. Синаптическая передача возбуждения. Роль синапсов в работе ЦНС. Посттетаническая потенциация.
14. Электрическая синаптическая передача возбуждения.
15. Химическая синаптическая передача возбуждения в ЦНС. Постсинаптические потенциалы.
16. Тормозящие химические синапсы. Пресинаптическое торможение.
17. Постсинаптическое торможение

18. Медиаторы ЦНС. Принцип Дейла, принцип функциональной специфичности.
19. Отличие постсинаптических потенциалов от потенциала действия.
20. Принципы строения нейронных сетей.
21. Локальные нейронные сети.
22. Иерархические нейронные сети.
23. Рефлекторная деятельность нервной системы. Рефлекторная дуга.
24. Принципы построения нейронных цепей.
25. Эволюция нервной системы.
26. Эмбриогенез нервной системы.
27. Понятие нервной центр. Свойства нервных центров: одностороннее проведение возбуждения, облегчение и окклюзия, суммация, трансформация ритма возбуждения, пластичность.
28. Фоновая и вызванная импульсная активность. Вызванные потенциалы в коре больших полушарий мозга. Первичные и вторичные ответы. Биоэлектрическая активность головного мозга.
29. Структурно-функциональная организация спинного мозга.
30. Рефлекторная деятельность спинного мозга. Спинальный шок.
31. Проводниковые функции спинного мозга. Восходящие системы. Нисходящие системы.
32. Структурно-функциональная организация продолговатого мозга.
33. Структурно-функциональная организация заднего мозга.
34. Ретикулярная формация ствола мозга.
35. Структурно-функциональная организация среднего мозга.
36. Двигательные рефлексы ствола мозга.
37. Сенсорные функции ствола мозга.
38. Структурно-функциональная организация промежуточного мозга.
39. Вегетативные функции ствола мозга.
40. Базальные ядра, их строение и функции.
41. Лимбическая система. Биологическая роль мотиваций и эмоций.
42. Структурно-функциональная организация коры больших полушарий.
43. Центральные двигательные механизмы. Функциональная организация пирамидной и экстрапирамидной системы.
44. Ассоциативная кора больших полушарий.
45. Локализация функций в коре больших полушарий мозга. Межполушарная симметрия и асимметрия.
46. Понятие об анализаторах, сенсорная система. Закон Вебера-Фехнера.

47. Основные принципы кодирования информации в сенсорных системах. Латеральное торможение.
48. Механизм возбуждения рецепторов. Рецепторные и генераторные потенциалы.
49. Зрительная рецепция. Оптическая система глаза. Аккомодация. Рефракция.
50. Строение и нейрофизиология сетчатки.
51. Пути и центры зрительной системы млекопитающих.
52. Строение и физиология периферического органа слуха.
53. Строение путей и центров слуховой системы.
54. Механизмы восприятия звука различной частоты.
55. Структурно - функциональная организация обонятельного анализатора.
56. Структурно - функциональная организация вкусового анализатора.
57. Структурно-функциональная организация соматосенсорной системы.
58. Общая регуляция функций организма - нервная и гуморальная.
59. Вегетативная нервная система, строение и функции.
60. Биологическая роль эндокринных желез. Механизм действия гормонов. Функциональная классификация гормонов.
61. Основные гормоны эндокринной системы.
62. Строение мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения.
63. Сопряжение возбуждения и сокращения.
64. Жидкие среды организма. Гомеостаз.
65. Функции крови. Состав крови.
66. Свойства крови. Виды гемолиза. Буферные системы крови.
67. Состав плазмы крови. Осмотическое и онкотическое давление крови. СОЭ.
68. Строение и функции эритроцитов. Эритропоэз.
69. Лейкоциты, их классификация и функции.
70. Тромбоциты и тромбоцитарный гемостаз.
71. Общая характеристика процессов свертывания крови.
72. Коагуляционный (вторичный) гемостаз. Плазменные факторы свертывания крови.
73. Противосвертывающая система крови.
74. Иммуитет. Специфические и неспецифические защитные механизмы.
75. Группы крови. Резус фактор. Антигены форменных элементов крови, антитела плазмы.
76. Сердце. Строение и механическая работа.
77. Электрические явления в сердце. ЭКГ.
78. Проводящая система сердца. Водители ритма пейсмекеры.

- 79.Нейрогуморальная регуляция сердечной деятельности (симпатические и парасимпатические влияния).
- 80.Рефлекторная регуляция сердечной деятельности. Интракардиальные и экстракардиальные рефлексы.
- 81.Основные принципы гемодинамики. Особенности функционирования легочного и системного кругов кровообращения.
- 82.Функциональные типы сосудов.
- 83.Региональное кровообращение и его нейрогуморальная регуляция.
- 84.Иннервация сосудов. Вазоконстрикция и вазодилатация,.
- 85.Сосудистые рефлексогенные зоны, нейрогуморальная регуляция сосудистого тонуса .
- 86.Местные механизмы регуляции сосудистого тонуса.
- 87.Центральная регуляция сосудистого тонуса.
- 88.Характеристика основных процессов, обеспечивающих дыхание. Дыхательные движения и вентиляция легких.
- 89.Транспорт газов кровью. Условия обмена газов.
- 90.Структура дыхательного центра.
- 91.Функциональная организация дыхательного центра. Механизм дыхательной автоматии.
- 92.Рефлекторная регуляция дыхания.
- 93.Общая характеристика процесса пищеварения. Моторные и секреторные функции пищеварительной системы. Нервная регуляция центральная и энтеральная.
- 94.Пищеварение в ротовой полости, регуляция слюноотделения.
- 95.Пищеварение в желудке, фазы секреции желудочного сока.
- 96.Нервная и гуморальная регуляция моторной и секреторной деятельности желудка.
- 97.Роль поджелудочной железы и печени в процессах пищеварения.
- 98.Пищеварение в тонком кишечнике.
- 99.Функции толстого кишечника. Значение микрофлоры.
- 100.Процесс всасывания.
- 101.Общая характеристика системы органов выделения
- 102.Строение и функции почки. Типы нефронов.
- 103.Характеристика процессов мочеобразования: фильтрация, секреция и реабсорбция.
- 104.Противоточно-поворотная система почек, концентрация мочи.
- 105.Гомеостатическая функция почек.
- 106.Нервная и гуморальная регуляция экскреторной деятельности почек.



- 107. Обмен белков.
- 108. Обмен жиров.
- 109. Обмен углеводов.
- 110. Водно-солевой обмен.
- 111. Энергетический обмен.
- 112. Жирорастворимые витамины их роль в обмене веществ. Проявление авитаминоза.
- 113. Водорастворимые витамины их роль в обмене веществ. Проявление авитаминоза.

**Разработчики:**

  
\_\_\_\_\_

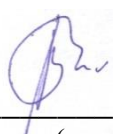
(подпись)

зав. кафедрой И.Н. Гутник

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

доцент Н.Ю. Копылова

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

ст. преподаватель А.В. Болотов

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО специальность: 06.05.01 «Биоинженерия и биоинформатика».

Программа рассмотрена на заседании кафедры Физиологии и психофизиологии

«06» мая 2024 г. Протокол № 10

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_  И.Н. Гутник

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*