

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1.3.1 Инструментальные методы физиологических исследований**

**Уровень высшего образования:** подготовка кадров высшей квалификации  
**Группа научной специальности:** 1.5 Биологические  
**Научная специальность:** 1.5.5 Физиология человека и животных

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1.	Тематическое содержание дисциплины .....	3
2.	Методические рекомендации по выполнению реферата .....	24
3.	Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий (контрольных работ) .....	24

## 1. Тематическое содержание дисциплины

**1.1. Тема 1:** «Эксперимент как основная методика изучения физиологического состояния организма» (10 часов).

### 1.1.1. Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

#### 1. Наименование вопроса № 1 основные направления в физиологических исследованиях

(Эксперимент — основная методика изучения физиологического состояния организма в физиологии. Он позволяет: ответить на вопрос, что происходит в организме; выяснить, как и почему происходит тот или иной физиологический процесс, как он возникает, какими механизмами поддерживается и управляет; изучить основные механизмы деятельности органа, клетки, системы, механизмы регуляции и поддержания процесса жизнедеятельности. Эксперимент — метод получения новой информации о причинно-следственных отношениях между явлениями и процессами в контролируемых и управляемых условиях).

#### 2. Наименование вопроса № 2 Виды методики экспериментов

(Некоторые виды экспериментов в физиологии: **Острый** (вивисекция) — проводится относительно кратковременно, часто требует хирургической подготовки животного. Например, удаление органа (экстирпация) позволяет выяснить его влияние на различные органы и системы. **Хронический** — протекает длительно (дни, недели, месяцы, годы). Требует предварительной подготовки животного, создания условий для доступа к органу, постановки датчиков. В условиях хронического эксперимента возможно изучение поведения с использованием метода условных рефлексов, дистанционной стимуляции и дистанционной регистрации параметров жизнедеятельности. **Естественные** — опыты, поставленные самой природой, — изучение функций и поведения организма в естественных условиях среды обитания и различных видах деятельности).

#### 3. Наименование вопроса № 3 Методические приемы в экспериментальных исследованиях

(В зависимости от целей эксперимента используют разные методические приемы. Например: **Аналитические исследования** — для глубокого проникновения в механизмы протекающих в организме процессов, изучения клеток, субклеточных структур. **Синтетические исследования** — для понимания сложных аспектов жизнедеятельности организма, его взаимоотношений с внешней средой. Задача — приближение условий эксперимента к естественным, наиболее соответствующим познанию жизнедеятельности организма. **Фистульный метод** — для рассмотрения деятельности органов, расположенных в глубине тела и недоступных непосредственному наблюдению. Один конец металлической или пластмассовой трубы вводят в полый орган (желудок, кишку, желчный пузырь), второй — закрепляют на поверхности кожи. **Исследования физиологических функций при различных физических нагрузках** — последние могут создаваться либо выполнением определенных упражнений (приседания, бег и т. д.), либо с помощью устройств (VELOЭргометр, бегущая дорожка и др.), дающих возможность точно дозировать нагрузку).

#### 4. Наименование вопроса № 4 История становления физиологии как самостоятельной науки. Основные вехи в развитии физиологии

**(Физиология как самостоятельная наука** ведёт своё начало от работ английского медика Уильяма Гарвея (1578–1657). В 1628 году он опубликовал труд «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных», в котором сформулировал представления о большом и малом кругах кровообращения и о сердце как двигателе крови в организме. Некоторые основные вехи в развитии физиологии: **Открытие рефлекторного принципа** французским учёным Рене Декартом в первой половине XVII века. Декарт внёс в физиологию понятие о рефлексе, согласно которому всякая деятельность организма — отражение внешних воздействий, осуществляющихся через центральную нервную систему. **Открытие биоэлектрических явлений** («живого электричества») в 1791 году итальянским анатомом и физиологом Луиджи Гальвани, что положило начало электрофизиологии. **Сформулирование закона сохранения вещества и движения** русским естествоиспытателем М. В. Ломоносовым в 1748 году, который в XIX столетии лёг в основу важнейших физиологических исследований обмена веществ и превращения энергии в организме).

## 1.2. Тема 2: «Классические не инструментальные методы физиологического исследования» (10 часов).

### 1.2.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

## 1. Наименование вопроса № 1 Классические не инструментальные методы физиологического исследования

**(Классические неинструментальные методы физиологического исследования** включают осмотр, пальпацию, перкуссию и аусcultацию. Эти методы не связаны с использованием инструментальных процедур и позволяют оценить состояние организма на основе физических явлений. К таким методам относятся осмотр, перкуссия, пальпация, аускультация. Исследования проводят в теплом, хорошо освещенном помещении.).

## 2. Наименование вопроса № 2 Осмотр и пальпация

**(Осмотр** — первый этап объективного исследования. Некоторые особенности: Проводится в тёплом и светлом помещении, по возможности — при дневном освещении. Следует последовательно осматривать все участки тела, а не ограничиваться лишь осмотром той части, где располагается патологический процесс. Желательно проводить осмотр один на один с пациентом. **Пальпация** — метод исследования, при котором на основании ощущений, получаемых при ощупывании тканей и органов, делают заключение об их физических свойствах, взаиморасположении и отдельных функциях (перистальтика, пульсация и др.). Некоторые виды пальпации: **Поверхностная** — применяется для оценки кожных покровов, подкожной клетчатки и поверхностно расположенных органов. **Глубокая** — используется для изучения внутренних органов и выявления патологических изменений. **Бимануальная** — требует использования обеих рук, применяется для исследования органов брюшной полости, малого таза. **Баллотирующая** — используется для исследования органов, содержащих жидкость (например, почек). **Скользящая** — применяется для оценки состояния лимфатических узлов, сосудов и мышц).

### 3. Наименование вопроса № 3      Перкуссия и аускультация

**(Перкуссия (выстукивание) — метод исследования внутренних органов, основанный на нанесении перкуторных ударов по поверхности тела с дальнейшей оценкой возникающих при этом звуков. Некоторые виды перкуссии: Непосредственная — постукивание одним**

или несколькими пальцами непосредственно по телу. **Опосредованная** — постукивание не по телу больного, а по какому-либо предмету (плессиметру), приложенному к выстукиваемому участку. **Аускультация** (выслушивание) — метод исследования внутренних органов, основанный на выслушивании звуковых явлений, возникающих при их работе. Существуют два способа аускультации: **Непосредственная** — проводится путём прикладывания уха к исследуемой поверхности. **Опосредованная** — с помощью специального инструмента стетоскопа или стетофонендоскопа).

#### 4. Наименование вопроса № 4 Методы эксперимента и их краткая характеристика. Учение К.Бернара о эксперименте

(**Эксперимент** — метод научного познания, заключающийся в целенаправленном исследовании явлений в контролируемых и воспроизводимых условиях. В отличие от наблюдения, эксперимент предполагает активное вмешательство исследователя, изменение параметров изучаемого объекта и фиксацию результатов. Некоторые виды экспериментов и их краткая характеристика: **Качественный или исследовательский** — направлен на выявление наличия или отсутствия предполагаемого теорией явления или закономерности. **Измерительный** — позволяет выявить количественную определённость какого-либо свойства объекта. **Проверочный и критический** — служат для подтверждения или опровержения научных гипотез. **Мысленный** — система мысленных процедур, проводимых над идеализированными объектами с целью анализа гипотетической ситуации или теоретической модели без проведения реальных опытов. **Модельный** — ставится на материальных моделях, воспроизводящих черты исследуемой природной ситуации или технического устройства).

### 1.3. Тема 3: «Инструментальные методы исследования мышц и аппарата движения. Методы рентгенологического исследования.» (10 часов).

#### 1.3.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

##### 1. Наименование вопроса № 1 Инструментальные методы исследования мышц и аппарата движения.

(Для исследования мышц и аппарата движения используют разные инструментальные методы, которые включают электронейромиографию (ЭНМГ), ультразвуковое исследование (УЗИ), магнитно-резонансную томографию (МРТ) и компьютерную томографию (КТ). Электронейромиография (ЭНМГ) Направлена на определение состояния нервной системы и сократительной способности мышц. Импульсы тока низкой частоты провоцируют ответную реакцию организма, её скорость и особенности фиксирует оборудование).

##### 2. Наименование вопроса № 2 Методы рентгенологического исследования

(В рентгенологии используются несколько методов рентгенологического исследования, которые отличаются способом получения изображения и областью применения. К ним относятся рентгенография, рентгеноскопия, флюорография и компьютерная томография

(КТ). Рентгенография: основной метод — получение рентгенограммы — теневого изображения органов на рентгеновской плёнке. **Рентгеноскопия:** Изображение объекта получают на светящемся (флюоресцентном) экране в реальном масштабе времени). Флюорография: Изображение получают на флюоресцентном экране на фотоплёнке небольшого формата (например, 70×70 или 110×110 мм). КТ: Томограф с помощью рентгеновских лучей, детекторов и компьютера получает послойные изображения органов и тканей. Послойные изображения — это срезы толщиной от нескольких миллиметров до сантиметра, показывающие структуру органа на разных уровнях).

### 3. Наименование вопроса № 3 Применение эхостеометра на продуктивных животных

(**Ультразвуковой эхостеометр** — прибор, разработанный для диагностики функциональных и патологических состояний костей скелета животных, в том числе продуктивных. Он предназначен для прижизненной оценки состояния костной ткани путём измерения времени прохождения ультразвуковых импульсов и отображения расчётной усреднённой скорости ультразвука при последовательных измерениях разных участков исследуемой кости. Эхостеометр используется для диагностики, например: **Остеодистрофии** — разрушения минерализации костей, которое ведёт к снижению репродуктивности и продуктивности мяса и молока. Прибор может выявить заболевание ещё на первой стадии, когда самого заболевания ещё нет, но есть предпосылки к нему. **Мониторинга эффективности кормления**, состояния здоровья по сезонам года, физиологических изменений внутренних патологий у животных. **Динамического отслеживания изменений** благодаря автоматически обновляемой базе данных и интернет-соединению прибора с компьютером).

### 4. Наименование вопроса № 4 Особенности рентгенографического исследования у мелких домашних животных.

(Рентгенографическое исследование у мелких домашних животных (грызунов, птиц, рептилий) имеет особенности, связанные с анатомией и физиологией этих видов. Рентгенографическое исследование у мелких домашних животных (грызунов, птиц, рептилий) имеет особенности, связанные с анатомией и физиологией этих видов. Размеры органов и их расположение могут отличаться от таковых у более крупных животных. **Размеры органов и их расположение** могут отличаться от таковых у более крупных животных. • У рептилий (ящериц, черепах) рентгенография может быть затруднена из-за наличия панциря, который может затенять внутренние органы. **Поведение и стрессовые реакции мелких животных** могут влиять на качество рентгенографических исследований. Мелкие питомцы могут быть более подвержены стрессу, что может привести к необходимости использования седации для получения чётких изображений.).

## 1.4. Тема 4: «Инструментальные методы исследования нервной системы» (10 часов).

### 1.4.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

#### 1. Наименование вопроса № 1 Инструментальные методы исследования нервной

## системы

(Для исследования нервной системы используют различные инструментальные методы, которые могут быть рентгенологическими, ультразвуковыми, электрофизиологическими или магнитно-резонансной томографией (МРТ). Выбор метода зависит от медицинских показаний и индивидуальных особенностей состояния пациента. ЭЭГ-методы исследования используются в развитии робототехники, например, в создании **интерфейсов «мозг–компьютер» (ИМК)**. Они позволяют человеку управлять компьютером и другими техническими устройствами при помощи сигналов мозга, регистрируемых на поверхности головы в виде ЭЭГ, минуя передачу информации по нервам и мышцам. Также ЭЭГ-методы применяются для **распознавания эмоций** — научные исследования показали, что разные эмоции связаны с разными формами электрической активности мозга, и эти закономерности можно использовать для разработки моделей машинного обучения для обнаружения эмоций).

### 2. Наименование вопроса № 2 Рентгенография и УЗИ позвоночника и черепа

(Некоторые рентгенологические методы исследования нервной системы: **Рентгенография позвоночника** — позволяет оценить структуру позвоночника и выявить возможные деформации, которые могут оказывать давление на нервные корешки. **Рентгеновская миелография** — метод, при котором рентгеновский контраст вводится вокруг спинного мозга для выявления изменений в его структуре. Используется для диагностики грыж дисков и других патологий спинного мозга. **Рентгенография черепа (краниография)** — позволяет выявить рентгенологические признаки повышения внутричерепного давления, локальные изменения костей черепа. Один из ультразвуковых методов — **УЗИ периферических нервов**. Позволяет рассмотреть нервные стволы, оценить их структуру, толщину и целостность. Применяется для диагностики повреждений, воспалений, опухолевых процессов и компрессионных синдромов (синдромов сдавления). **Особенности:** Ультразвуковые волны отражаются от разных структур организма, улавливаются прибором и преобразуются в электрические сигналы. Компьютер анализирует их и выводит на экран изображение в режиме реального времени. Один из ультразвуковых методов — **УЗИ периферических нервов**. Позволяет рассмотреть нервные стволы, оценить их структуру, толщину и целостность. Применяется для диагностики повреждений, воспалений, опухолевых процессов и компрессионных синдромов (синдромов сдавления). **Особенности:** Ультразвуковые волны отражаются от разных структур организма, улавливаются прибором и преобразуются в электрические сигналы. Компьютер анализирует их и выводит на экран изображение в режиме реального времени).

### 3. Наименование вопроса № 3 Электрофизиологические исследования

(Некоторые электрофизиологические методы исследования нервной системы: **Электроэнцефалография (ЭЭГ)** — регистрация электрической активности головного мозга с помощью специальных электродов, наложенных на неповреждённую кожу головы. Позволяет судить о функциональном состоянии головного мозга, наличии очаговых поражений. **Вызванные потенциалы (ВП)** — метод исследования функций головного мозга посредством регистрации реакции различных структур нервной системы на внутренние или внешние раздражители (зрительные, звуковые, тактильные). **Электронейромиография (ЭНМГ)** — комплексный метод исследования функционального состояния нервно-мышечной системы, основанный на регистрации и

качественно-количественном анализе различных видов электрической активности нервов и мышц в ответ на электрический стимул).

#### 4. Наименование вопроса № 4 Закономерности энцефалографии. Применение энцефалографических методов исследования в развитии робототехнике

**(Электроэнцефалография (ЭЭГ) —** метод исследования функционального состояния головного мозга путём регистрации его биоэлектрической активности. Получаемая запись — электроэнцефалограмма — отражает суммарную электрическую активность многих миллионов нейронов. Некоторые методы ЭЭГ: **Стандартная рутинная ЭЭГ** — кратковременное исследование, которое длится от 20 до 40 минут и проводится пациенту, находящемуся в состоянии бодрствования. **Длительная ЭЭГ** — позволяет отследить активность мозговых волн на протяжении длительного периода (дня, ночи или нескольких суток). **Картирование корковой активности** — метод визуализации и анализа электрической активности головного мозга по его поверхности с помощью ЭЭГ. Компьютер обрабатывает сигнал с каждого электрода, разделяет его на частотные диапазоны (дельта, тета, альфа, бета, гамма). Для каждого ритма рассчитывается мощность сигнала в каждой точке).

### 1.5. Тема 5: «Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы» (10 часов).

#### 1.5.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

##### 1. Наименование вопроса № 1 Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы

(Для исследования сердечно-сосудистой системы используют несколько инструментальных методов: электрокардиографию (ЭКГ), эхокардиографию (УЗИ сердца), холтеровское мониторирование и компьютерную томографию (КТ). Выбор метода зависит от симптомов, анамнеза, факторов риска и состояния пациента.).

##### 2. Наименование вопроса № 2 Электрокардиография и эхокардиография

(Электрокардиография **базовый метод**, который позволяет оценить электрическую активность сердца. Используется для диагностики аритмий, ишемии, гипертрофии миокарда. **Особенности:** Стандартная ЭКГ — запись электрической активности сердца с 12 разных точек (12 отведений) с помощью 10 электродов, прикреплённых к конечностям и груди. ЭКГ с нагрузкой — проводится во время физической активности (например, на беговой дорожке или велоэргометре) для выявления ишемии, которая может не проявляться в состоянии покоя. Эхокардиография - **ультразвуковое исследование сердца**. Позволяет оценить структуру и функцию сердца в реальном времени. **Особенности:** Можно измерить размеры камер сердца и толщину стенок желудочков, оценить сократительную способность сердечной мышцы. Исследуют состояние клапанного аппарата (нет ли недостаточности клапанов или сужений клапанных отверстий). Анализируют характер и скорость кровотока в полостях сердца).

##### 3. Наименование вопроса № 3 Холтеровское мониторирование и КТ

(Холтеровское мониторирование непрерывная запись электрокардиограммы в течение 24–72 часов (чаще — в течение суток). Позволяет изучить электрическую активность сердца на протяжении длительного периода времени, когда человек ведёт привычный образ жизни вне стен медицинского учреждения. **Особенности:** С помощью исследования можно оценить, имеются ли у пациента нарушения сердечного ритма или проводимости, и посмотреть, как эти нарушения распределены в течение суток. Метод помогает в динамическом наблюдении за состоянием пациента и оценке эффективности назначенного лечения. КТ - метод послойной рентгеновской визуализации, при котором с помощью компьютерной обработки создаются изображения сердца и окружающих его структур. **Особенности:** В большинстве случаев проводится КТ с контрастированием, при котором внутривенно вводится препарат на основе йода для улучшения визуализации сосудов. Позволяет чётко определить степень проходимости сосудов, выявить сужения, тромбы, аневризмы и другие отклонения. Используется для диагностики ишемической болезни сердца, выявления врождённых аномалий, оценки послеоперационного состояния).

4. Наименование вопроса № 4 История ЭКГ. Электрическая цепь сердца. Формирование зубцов ЭКГ. Нарушение электрической активности сердца

(Электрокардиограмма (ЭКГ) — это запись электрической активности сердца, которая регистрируется с помощью внешних электродов. ЭКГ — графическое отображение прохождения электрического импульса по проводящей системе сердца. Основоположник ЭКГ — голландский физиолог Виллем Эйнховен. В 1903 году он сконструировал прибор для регистрации электрической активности сердца. Эйнховен впервые официально ввёл термин «электрокардиограмма», придумал три стандартных отведения ЭКГ (попарно размещал электроды и измерял разность потенциалов от левой руки к правой, от правой руки к левой ноге и от левой ноги к левой руке). Это получило название «треугольник Эйнховена». В 1924 году Эйнховен был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине с формулировкой «За открытие техники электрокардиограммы»).

## 1.6. Тема 6: «Инструментальные методы исследования системы крови» (12 часов).

### 1.6.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

1. Наименование вопроса № 1 Инструментальные методы исследования системы крови

(Инструментальные методы исследования системы крови включают исследования в разных областях: общий анализ, биохимию, коагулологию и иммунологию. Ниже приведены примеры таких методов в разных сферах).

2. Наименование вопроса № 2 Общий анализ крови и биохимия

**(Общий (клинический) анализ крови.** Позволяет оценить уровень гемоглобина, эритроцитов, тромбоцитов, СОЭ, определить количество лейкоцитов и лейкоцитарную формулу. Некоторые инструментальные методы: **Фотометрические методы** — с помощью приборов (эритрограммометров, электрофотоколориметров) определяют число

эритроцитов путём измерения количества света при прохождении его через взвесь эритроцитов. **Электронно-автоматические методы** — клетки крови изменяют сопротивление электрической цепи при прохождении через узкий капилляр, что регистрируется с помощью электромагнитного. **Биохимический анализ крови** даёт информацию об основных показателях организма, в том числе о состоянии кроветворной системы. Некоторые инструментальные методы: **Биохимические анализаторы** — предназначены для частичной или полной автоматизации анализа крови, используют оптический измерительный модуль и калориметрические методы измерений. **Фотометрические методы** — основаны на измерении оптической плотности реакционной смеси, позволяют высчитать концентрацию искомого вещества. **Кинетические методы** — изменения оптической плотности регистрируются во времени, измеряется скорость изменения, которая пропорциональна концентрации исследуемого вещества или активности этого вещества (например, ферментов)).

### 3. Наименование вопроса № 3 Коагулограмма и иммунологические исследования

(**Коагулограмма** показывает, как работает свёртывающая, противосвёртывающая и фибринолитическая система крови. Некоторые инструментальные методы: **Тромбоэластография** — позволяет оценить скорость образования и растворения кровяного сгустка в лабораторных условиях. **Тест тромбодинамики** — пробу крови помещают в пробирку, где с помощью биомембранны имитируют повреждение сосуда. В ответ на повреждение кровь начинает формировать фибриновый сгусток — тромб, этот процесс фиксирует цифровая видеокамера и анализирует компьютерная программа. В результате можно оценить динамику свёртывания крови по таким параметрам, как скорость образования тромба, время задержки роста сгустка, наличие спонтанного тромбообразования. **Иммунологические исследования** позволяют оценить функциональное состояние иммунной системы и выявить отклонения, свидетельствующие о наличии заболеваний. Некоторые инструментальные методы: **Иммуноферментный анализ (ИФА)** — позволяет обнаруживать и измерять наличие антител или антигенов в образцах крови. Используется для диагностики инфекционных заболеваний, аллергий, аутоиммунных заболеваний и других состояний. **Иммунохемилюминесцентный анализ (ИХЛА)** — метод, основанный на регистрации свечения, возникающего при взаимодействии антител и антигенов. **Флуоресцентная микроскопия** — метод, при котором используются флуоресцентные антитела для выявления антигенов. Применяется для диагностики аутоиммунных заболеваний и инфекций).

### 4. Наименование вопроса № 4 Сравнительный анализ исследования крови традиционными методиками и с использованием геманализаторов

(Исследование крови традиционными методиками (микроскопический анализ) и с использованием гематологических анализаторов имеет свои особенности, которые связаны с различием технологий и возможностей приборов. Исследование крови традиционными методиками (микроскопический анализ) и с использованием гематологических анализаторов имеет свои особенности, которые связаны с различием технологий и возможностей приборов. **Микроскопия мазка крови.** Лабораторный врач изучает клетки под микроскопом, оценивает не только количественные, но и качественные характеристики — форму, размер, зрелость и атипичные изменения клеток. Некоторые этапы исследования: **Подсчёт лейкоцитарной формулы** — врач-лаборант рассматривает окрашенный мазок крови, выбирает 100–200 лейкоцитов и определяет их

типа. **Морфологическая оценка** — анализируется форма клеток, особенности ядра, включения в цитоплазме, наличие незрелых или атипичных элементов).

## 1.7. Тема 7: «Инструментальные методы исследования обмена веществ» (12 часов).

### 1.7.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

#### 1. Наименование вопроса № 1 Инструментальные методы исследования обмена веществ

(Для исследования обмена веществ (метаболизма) используют инструментальные методы, которые позволяют оценить состояние органов, выявить возможные патологии и контролировать обменные процессы. Некоторые из них: ультразвуковое исследование (УЗИ), магнитно-резонансная томография (МРТ), электрокардиография (ЭКГ) и биоимпедансометрия. Точные методы диагностики зависят от конкретных симптомов, медицинской истории и предполагаемых заболеваний. При подозрении на нарушение обмена веществ важно обратиться к врачу — эндокринологу или терапевту).

#### 2. Наименование вопроса № 2 УЗИ и МРТ исследования

(УЗИ применяется для оценки состояния органов, связанных с нарушениями обмена веществ. Например: **УЗИ щитовидной железы** — позволяет выявить увеличение или уменьшение железы (гиперплазия, атрофия), узловые образования, признаки воспаления (тиреоидит), кистозные структуры. **УЗИ надпочечников** — используется для диагностики аденом, гиперплазии, кист, новообразований. **УЗИ поджелудочной железы** — помогает диагностировать панкреатит, кистозные образования, опухоли. МРТ Позволяет получать высокоточные изображения внутренних органов и тканей. Метод основан на принципах ядерного магнитного резонанса и работает без использования рентгеновского излучения. МРТ может быть назначена для исследования внутренних органов, включая печень, почки, органы малого таза. В некоторых случаях МРТ проводят с контрастированием — введением безопасного контрастного вещества на основе гадолиния, что позволяет лучше визуализировать сосуды, опухоли и патологические процессы).

#### 3. Наименование вопроса № 3 Биоимпедансометрия и ЭКГ

(Биоимпедансометрия основана на измерении электрического сопротивления биологических тканей. В основе процедуры — физический принцип: различные ткани организма по-разному проводят слабый переменный электрический ток. **Биоимпедансометрия позволяет** оценить баланс между жировой, мышечной, костной и водной составляющими, а также рассчитать индекс массы тела, базальный метаболизм и активную клеточную массу. ЭКГ используется для оценки состояния сердечно-сосудистой системы. Например, ЭКГ может быть назначена при метаболическом синдроме — комплексе обменных нарушений, которые могут проявляться нарушениями ЭКГ. ЭКГ может выявлять нарушения ритма сердца,

изменения сегмента ST и зубца Т, удлинение интервала QT, признаки тахикардии или брадикардии. Диагностическую ценность представляют также суточное мониторирование ЭКГ, регистрация ЭКГ на фоне приёма определённых лекарственных средств или во время физической нагрузки).

#### 4. Наименование вопроса № 4 Современные и перспективные методы изучения обмена веществ у животных

(Для изучения обмена веществ у животных используют разные методы, которые включают балансовые подходы, биохимические анализы, газообменный метод и генетические исследования. Балансовые методы. Основаны на учёте поступления и выделения из организма веществ или энергии. Биохимические анализы: Позволяют изучать метаболиты, биологически активные вещества, минеральные вещества, гормоны и активность пищеварительных и тканевых ферментов. Газообменный метод Изучают газообмен животного, например, камерным и масочным методом Изучают газообмен животного, например, камерным и масочным методом).

### 1.8. Тема 8 «Инструментальные методы исследования респираторной системы» (14 часов).

#### 1.8.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

##### 1. Наименование вопроса № 1 Инструментальные методы исследования респираторной системы

(Для исследования респираторной системы (органов дыхания) используют инструментальные методы, которые могут быть рентгенологическими, эндоскопическими, функциональными или лабораторными.).

##### 2. Наименование вопроса № 2 Рентгенологические и эндоскопические методы

**(Рентгенологические методы:** Рентгенография — получение рентгеновских снимков грудной клетки в двух проекциях. Позволяет увидеть даже небольшие изменения в лёгких. Компьютерная томография (КТ) — получение послойных рентгеновских снимков грудной клетки. Позволяет определить расположение и размеры патологического очага, оценить результаты лечения. Рентгеноскопия — использование непрерывного рентгеновского излучения, которое позволяет оценить особенности структур грудной клетки в движении. Применяется, например, при подозрении на односторонний паралич диафрагмы. Эндоскопические Бронхоскопия — осмотр внутренней поверхности трахеи, главных и долевых бронхов с помощью специального прибора — бронхоскопа. Визуализация осуществляется в режиме реального времени, изображение передаётся на монитор. Позволяет оценить анатомические структуры, выявить воспалительные изменения, опухолевые образования, кровоизлияния. Торакоскопия — исследование плевральной полости с помощью торакоскопа, который вводится через прокол в стенке грудной клетки. Применяется для раннего выявления патологий плевры, признаков туберкулёза, подозрений на новообразования).

##### 3. Наименование вопроса № 3 Функциональные и лабораторные методы исследования

**(Функциональные** Спирометрия (спирография) — исследование функции внешнего дыхания с помощью специального аппарата (спирометра или спирографа). Позволяет измерить объёмы и скорости дыхания, включая форсированную жизненную ёмкость лёгких, объём форсированного выдоха за одну секунду. Оценка функции внешнего дыхания (ФВД) — графическая регистрация данных во время выполнения различных дыхательных упражнений с последующей компьютерной обработкой данных. Позволяет оценить вентиляционную функцию лёгких. Пикфлюметрия — измерение скорости выдоха для косвенной оценки состояния бронхов (исключение или подтверждение бронхиальной обструкции **Лабораторные** Микробиологические анализы мокроты, мазков из зева, носовой полости, смывов из трахеи. Позволяют выявить возбудителя заболевания и оценить его чувствительность к антибиотикам. ИФА и ПЦР-тесты — применяются в рамках дифференциальной диагностики, позволяют определить тип и штамм патогенов. Цитоморфологические анализы мокроты, плеврального пунката, биоптата — помогают оценить клеточный состав в зоне патологического процесса).

#### 4. Наименование вопроса № 4 Применение спирометрических методик в изучении респираторных функций у лабораторных и продуктивных животных

(Спирометрические методики применяются в изучении респираторных функций у лабораторных и продуктивных животных для измерения лёгочных объёмов и ёмкостей, а также для оценки вентиляции лёгких. Это позволяет: определить жизненную ёмкость лёгких (ЖЕЛ) — максимальный объём воздуха, который можно вдохнуть или выдохнуть; измерить дыхательный объём (ДО) — количество воздуха, вдыхаемого или выдыхаемого при спокойном дыхании; определить резервный объём выдоха (РОвыд.) — максимальный объём воздуха, который можно выдохнуть после спокойного выдоха; оценить минутный объём дыхания — объём воздуха, который проходит по лёгким за минуту, вычисленный путём умножения объёма воздуха, поступившего в лёгкие за один вдох, на число дыхательных движений в минуту).

### 1.9. Тема 9 «Инструментальные методы исследования экскреторной системы» (12 часов).

#### 1.9.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

##### 1. Наименование вопроса № 1 Инструментальные методы исследования экскреторной системы

(Для исследования экскреторной системы (мочевыделительной системы) используют инструментальные методы, которые включают экскреторную урографию, компьютерную томографию (КТ) и магнитно-резонансную томографию (МРТ). Выбор метода зависит от показаний и целей исследования, решение о проведении процедуры принимает врач.).

##### 2. Наименование вопроса № 2 Экскреторная урография

(Экскреторная урография Рентгенологический метод обследования почек, мочевого пузыря, мочеточников, уретры. Основан на способности мочевыделительной системы выводить (экскретировать) контрастное вещество, введённое в организм Показания: боли

в пояснице при подозрении на почечное происхождение, почечная колика; гематурия; нарушения мочеиспускания; болезни мочевыделительной системы, в том числе патологическая подвижность почек, опущение).

### 3. Наименование вопроса № 3 МРТ и КТ исследования

(Магнитно-резонансная томография (МРТ) Позволяет выявить различные патологии и аномалии мочевыводящих путей. Показания: подозрения на наличие новообразований почек или мочевого пузыря; определение образований и кист в мочевыводящих путях; выявление причин нарушений мочеиспускания; диагностика врождённых аномалий развития, воспалительных процессов и оценка состояния тканей после перенесённых травм или операций. Компьютерная томография (КТ) Позволяет получать детализированные изображения органов мочевыделительной системы, включая почки, мочеточники, мочевой пузырь и уретру. Показания: подозрение на камни мочевыводящих путей; диагностика опухолей почек, мочеточников, мочевого пузыря и других частей мочевыделительной системы; воспалительные заболевания (пиелонефрит, цистит); травмы мочевыделительной системы; аномалии развития (поликистоз почек или удлинённые мочеточники).

### 4. Наименование вопроса № 4 Особенности экскреции у животного организма в связи с эколого-биологическими особенностями

(Особенности экскреции (выделения) у животного организма связаны с эколого-биологическими особенностями среды обитания. В процессе эволюции продукты выделения и механизмы их выведения из организма изменились, и у различных групп животных есть различия в органах выделения. Это касается как беспозвоночных, так и позвоночных. У пресмыкающихся, птиц и млекопитающих развиты тазовые почки, которые эффективно регулируют водный баланс организма. У птиц в отличие от млекопитающих, отсутствует мочевой пузырь, и моча выводится напрямую вместе с экскрементами. У млекопитающих почки состоят из нефронов, которые фильтруют кровь, регулируя уровень воды и электролитов, удаляют отходы. В почках образуется моча, которая выводится через мочевой пузырь и уретру. Выделение также может происходить через кожу, которая помогает удалять избыток воды и солей. Выделение через кожу может быть особенно важно для регуляции водного баланса в среде с низкой влажностью ).

## 1.10. Тема 10 «Инструментальные методы исследования эндокринной системы» (12 часов).

### 1.10.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

#### 1. Наименование вопроса № 1 Инструментальные методы исследования эндокринной системы

(Для исследования эндокринной системы используют инструментальные методы, которые помогают выявить структурные изменения органов и выявить патологии. Также в диагностике могут применять лабораторные анализы. Назначение методов зависит от места развития патологии, её симптомов и степени развития.).

#### 2. Наименование вопроса № 2 УЗИ и МРТ исследования

**УЗИ** позволяет визуализировать органы эндокринной системы, оценивая их структуру, размер и наличие патологических изменений. Некоторые исследования: **УЗИ щитовидной железы** — позволяет выявить увеличение или уменьшение железы (гиперплазия, атрофия), узловые образования, признаки воспаления (тиреоидит), кистозные структуры. **УЗИ надпочечников** — используется для диагностики аденом, гиперплазии, кист, новообразований. **УЗИ поджелудочной железы** — помогает диагностировать панкреатит, кистозные образования, опухоли. **МРТ** позволяет получить детальные изображения органов эндокринной системы, таких как гипофиз, щитовидная железа, надпочечники, поджелудочная железа и другие. В некоторых случаях для более чёткой визуализации может потребоваться введение контрастного вещества. **Некоторые особенности МРТ:** Позволяет выявить различные патологии эндокринной системы, включая опухоли, кисты, воспалительные процессы. Помогает визуализировать железу в различных проекциях, что важно, учитывая её глубокое расположение в головном мозге).

### 3. Наименование вопроса № 3 ЭКГ и лабораторные анализы

(ЭКГ может использоваться для диагностики поражения сердца при эндокринных заболеваниях, например, при тиреотоксикозе (избыток гормонов щитовидной железы). По результатам ЭКГ на начальном этапе болезни определяется синусовая тахикардия, повышение амплитуды зубцов, на более поздних стадиях — атриовентрикулярные или внутрижелудочковые блокады, удлинение интервала QT, инверсия зубца Т. **Лабораторные анализы** позволяют определить уровень вырабатываемых гормонов в организме и оценить, как их дефицит или избыток может влиять на работу конкретных органов. Некоторые исследования: **Анализы на гормоны щитовидной железы** — тиреотропный гормон (ТТГ), свободный Т4 (тироксин), свободный Т3 (трийодтиронин). **Анализы на гормоны надпочечников** — кортизол (в крови, слюне, моче), АКТГ, альдостерон и ренин. **Специфические тесты** — при аутоиммунных заболеваниях щитовидной железы проверяют антитела к тиреоглобулину, антитела к рецепторам ТТГ, при подозрении на опухолевые процессы — онкомаркеры (например, кальцитонин при узлах щитовидной железы).

### 4. Наименование вопроса № 4 Роль тропных гормонов в эндокринологических исследованиях

(Тропные гормоны (тропины) играют важную роль в эндокринологических исследованиях — они регулируют деятельность остальных желёз внутренней секреции (щитовидной железы, надпочечников, яичников и яичек) и опосредованно влияют на многие процессы жизнедеятельности организма. Секреция и выброс тропных гормонов гипофиза осуществляется под контролем гипоталамуса и вырабатываемых им гипоталамических нейрогормонов (веществ, стимулирующих или тормозящих процессы секреции в гипофизе). Некоторые тропные гормоны, которые используются в эндокринологических исследованиях: **Адренокортикотропный гормон (АКТГ)** — контролирует функционирование коры надпочечников. **Тиреотропный гормон (ТТГ)** — регулирует деятельность щитовидной железы, синтез и секрецию в кровь тиреоидных гормонов. **Соматотропный гормон (гормон роста)** — регулирует рост и развитие

организма. **Гонадотропные гормоны** — фолликулостимулирующий гормон (ФСГ), лютеинизирующий гормон (ЛГ) — отвечают за деятельность половых желёз ).

## **1.11. Тема 11 «Ультразвуковые исследования внутренних органов животных» (12 часов).**

### **1.11.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:**

#### **1. Наименование вопроса № 1 Ультразвуковые исследования внутренних органов животных**

(Ультразвуковое исследование (УЗИ) внутренних органов животных — неинвазивный метод диагностики, который позволяет визуализировать внутренние структуры организма в реальном времени. Основан на применении высокочастотных звуковых волн, которые, проходя через ткани и отражаясь от них, формируют визуальное изображение на экране диагностического оборудования. УЗИ применяется для обследования различных органов, например: **Патологии органов брюшной полости**: печени, почек, селезёнки, желудка и мочевого пузыря. С помощью УЗИ можно обнаружить воспалительные процессы, наличие конкрементов (например, мочевых камней), новообразования доброкачественной и злокачественной природы, кисты и абсцессы. **Кардиологические нарушения**: с помощью специализированного ультразвукового исследования — эхокардиографии — ветеринары оценивают работу сердца. **Репродуктивные состояния и беременность**: УЗИ используется для подтверждения беременности, контроля внутриутробного развития потомства, выявления осложнений и аномалий на ранних сроках).

#### **2. Наименование вопроса № 2 Методика УЗИ исследования**

(Процедура УЗИ проходит в несколько этапов: Животное укладывают на бок или спину в зависимости от исследуемой области. Если питомец беспокоится, владелец может помочь удерживать его в неподвижном состоянии. Ветеринар удаляет шерсть в области исследования, так как она может мешать прохождению ультразвуковых волн. На кожу наносят специальный гель, улучшающий контакт ультразвукового датчика с телом. Врач перемещает датчик по поверхности тела, изучая изображение внутренних органов на мониторе. Исследование занимает от 15 до 40 минут в зависимости от сложности случая. По окончании процедуры врач анализирует полученные данные и составляет заключение).

#### **3. Наименование вопроса № 3 Подготовка объекта к исследованию**

(Подготовка животного к УЗИ зависит от того, какие органы будут исследоваться. Некоторые рекомендации: Для исследования органов брюшной полости животному следует не кормить за 12 часов до процедуры. Перед обследованием мочевого пузыря желательно, чтобы он был наполнен — это позволяет получить более точную картину состояния мочевыводящих путей. В некоторых случаях может потребоваться очистка кишечника (клизма), особенно если ранее были проблемы с запорами).

#### **4. Наименование вопроса № 4 История становления УЗИ диагностики и особенности ее проведения в связи с возрастными и функциональными состояниями организма**

(**Первые исследования** в области использования ультразвука для медицинских целей были проведены в 1940-х годах. В 1942 году австрийский учёный Карл Теодор Дуссик впервые использовал ультразвук для визуализации мозга. **В 1950-х годах** шведский кардиолог Инге Эдлер и инженер Карл Хельмут Херц разработали методику эхокардиографии, применив ультразвук для исследования сердца. Это положило начало широкому применению ультразвука в медицине. **В 1960-х годах** ультразвуковая диагностика начала активно развиваться в акушерстве и гинекологии. В 1963 году британский врач Иан Дональд впервые использовал ультразвук для исследования беременных женщин, что позволило визуализировать плод и оценивать его развитие. **В России** развитие ультразвуковой диагностики началось в 1960-х годах. Первые исследования в этой области проводились в научных институтах Москвы и Ленинграда).

## **1.12. Тема 12 «Эндоскопия, характеристика аппаратуры, методы исследования» (12 часов).**

### **1.12.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:**

#### **1. Наименование вопроса № 1 Эндоскопия, характеристика аппаратуры, методы исследования**

(**Эндоскопия** — метод обследования внутренних органов с помощью оптических приборов — эндоскопов. Прибор вводится в естественные отверстия тела (пищевод, желудок, кишечник, бронхи, мочевой пузырь и т. д.), позволяя врачу изнутри осмотреть слизистую оболочку этих органов на экране монитора в реальном времени. Главная задача эндоскопии — **диагностика заболеваний внутренних органов**. Врач может увидеть воспаления, эрозии, язвы, опухоли, источники кровотечения, аномалии развития и другие патологии слизистой. Также эндоскопия часто позволяет взять биопсию — крохотный образец ткани — для анализа под микроскопом).

#### **2. Наименование вопроса № 2 Виды эндоскопии**

(Некоторые виды эндоскопии: **Гастроэнтерологическая эндоскопия** — осмотр пищеварительного тракта. Например, гастроскопия — осмотр пищевода, желудка и 12-перстной кишки, колоноскопия — осмотр толстого кишечника. **Бронхоскопия** — эндоскопия дыхательных путей (трахеи и бронхов) при помощи бронхоскопа, вводимого через нос или рот. **ЛОР-эндоскопия** — осмотр носоглотки, гортани с помощью тонких эндоскопов (риноскопия, ларингоскопия и др.). **Цистоскопия, уретроскопия** — эндоскопическое исследование мочевого пузыря и уретры. **Артроскопия** — эндоскопия суставов (вводится небольшой жёсткий эндоскоп через прокол кожи в полость сустава). **Лапароскопия** — эндоскопический осмотр брюшной полости через проколы (диагностическая или оперативная). **Гистероскопия** — осмотр полости матки через цервикальный канал).

#### **3. Наименование вопроса № 3 Виды эндоскопов и методика их применения**

(Для проведения эндоскопии используют **гибкие и жёсткие эндоскопы**: **Жёсткие** — трубки с фиксированной формой, применяются в областях, где доступ к органу или

полости осуществляется по прямой линии (гинекология, урология, артроскопия, отоларингология). **Гибкие** — сконструированы из подвижных сегментов, что даёт возможность проникать в изогнутые и труднодоступные анатомические области. Некоторые виды эндоскопов по направлениям и задачам: **Гастроскопы** — для исследования верхних отделов желудочно-кишечного тракта (пищевод, желудок, двенадцатиперстная кишка). **Колоноскопы** — для осмотра толстой кишки. **Бронхоскопы** — гибкие эндоскопы малого диаметра (3–6 мм), позволяющие исследовать дыхательные пути вплоть до мелких бронхиальных разветвлений. **Цистоскопы** — жёсткие или гибкие эндоскопы для осмотра мочевого пузыря и уретры).

#### 4. Наименование вопроса № 4 Ультраэндоскопические исследования и перспективы применения при лапароскопических исследованиях

**(Ультраэндоскопические исследования** (ультразвуковая эндоскопия, эндоскопическая ультрасонография) — методы, сочетающие возможности эндоскопии и ультразвука. Они позволяют визуализировать структуру полых органов и прилегающих структур, что важно для диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), поджелудочной железы и других органов. **Ультраэндоскопические исследования** (ультразвуковая эндоскопия, эндоскопическая ультрасонография) — методы, сочетающие возможности эндоскопии и ультразвука. Они позволяют визуализировать структуру полых органов и прилегающих структур, что важно для диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), поджелудочной железы и других органов. **Диагностика и стадирование опухолей пищеварительного тракта** — при злокачественных новообразованиях пищевода, желудка, поджелудочной железы, толстой кишки эндоУЗИ позволяет увидеть, на какую глубину опухоль проникла в стенку и есть ли поражение соседних лимфоузлов. Это важно для выбора тактики лечения (например, понять, можно ли удалить опухоль эндоскопически или требуется большая операция). **Подслизистые образования** (опухоли, кисты) пищевода, желудка, двенадцатиперстной кишки — эндоУЗИ помогает определить, из какого слоя стенки исходит опухоль, её истинные размеры и направление роста (в просвет органа или наружу)).

### 1.13. Тема 13 «Биопсия. Техника биопсии. Показания к биопсии» (12 часов).

#### 1.13.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

##### 1. Наименование вопроса № 1      Биопсия, общая характеристика

**(Биопсия** — процедура забора клеточного или тканевого материала из организма для его последующего исследования в лабораторных условиях. Цель — получить биоматериал для гистологического анализа — исследования тканей под микроскопом на злокачественность или другие аномалии.).

##### 2. Наименование вопроса № 2 Виды биопсии

(Некоторые виды биопсии: **Эксцизионная** — полное удаление исследуемого образования или поражённого участка ткани. **Инцизионная** — только часть

образования. **Тонкоигольная аспирационная** — забор клеток из узловых образований с помощью специальной тонкой иглы. **Пункционная (трепан-биопсия)** — проведение с помощью иглы большего диаметра, позволяющей получить столбик ткани из костей и внутренних органов (печени, почек, лёгких). **Аспирационная** — забор ткани с помощью вакуумного устройства, чаще всего используется для получения материала из внутренних органов. **Скарификационная** — если подозрительный участок находится на поверхности кожи и слизистой, клетки можно сокрести острым лезвием. **Эндоскопическая** — образец ткани берут прямо во время эндоскопического исследования специальными щипцами).

### 3. Наименование вопроса № 3 Техника проведения и показания к биопсии

(Процедура биопсии включает несколько этапов: **Аnestезия** — биопсия может проводиться под местной или общей анестезией, выбор зависит от сложности процедуры. В большинстве случаев используется местная анестезия. **Забор материала** — в зависимости от типа биопсии врач выбирает подходящий инструмент и метод. Для этого используют иглы, скальпели или радиоволновые устройства. **Маркировка и обработка образцов** — после забора материал маркируют для последующего исследования и отправляют в лабораторию. Некоторые показания к биопсии: подозрение на онкологические заболевания; установление степени злокачественности и типа новообразования; признаки распространения метастаз; неясные изменения в тканях при ультразвуковом или рентгенологическом исследовании; контроль эффективности проводимого лечения; исследование воспалительных процессов и нарушений функции органа неясной этиологии; диагностика заболеваний крови и аутоиммунных патологий).

### 4. Наименование вопроса № 4 Техника биопсии различных органов и тканей животного организма (костной ткани, молочной железы, костного мозга, печени, лимфатического узла и кожи). Меры предосторожности

(Биопсию костной ткани выполняют разными способами: **Тонкоигольная аспирационная биопсия** — забор клеток через тонкую иглу, которая вводится в кость под местной анестезией. **Трепан-биопсия** — используется полая игла большего диаметра для извлечения цилиндрического образца костной ткани. **Биопсия под контролем КТ или УЗИ** — игла вводится в костную ткань под визуальным контролем компьютерной томографии или ультразвука. **Открытая (инцизионная) биопсия** — выполняется через хирургический разрез с забором фрагмента кости, применяется при необходимости получения большого объёма материала или в сложных диагностических ситуациях. **Меры предосторожности:** В зависимости от локализации и метода биопсии применяется местная анестезия или седация. Кожа обрабатывается антисептическими растворами для предотвращения инфекции. За несколько дней до биопсии может потребоваться временная отмена препаратов, влияющих на свёртываемость крови (антикоагулянты, аспирин)).

## 1.14. Тема 14 «УЗИ органов и систем животного организма УЗИ органов и систем животного организма» (8 часов).

### 1.14.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

## 1. Наименование вопроса № 1 Ультразвуковое исследование (УЗИ) органов и систем животного организма

**(Ультразвуковое исследование (УЗИ) органов и систем животного организма** — это метод диагностики, который позволяет оценить общее состояние и определить особенности внутренних органов животного. **Ультразвуковое исследование (УЗИ) органов и систем животного организма** — это метод диагностики, который позволяет оценить общее состояние и определить особенности внутренних органов животного. Некоторые органы и системы, которые можно обследовать с помощью УЗИ: Печень и сосуды печени. Желчный пузырь и желчные протоки. Поджелудочная железа. Селезёнка. Почки, мочеточники, мочевой пузырь. Репродуктивные органы самок и самцов. Надпочечники. Щитовидная железа. Мягкие ткани. Молочные железы. Крупные суставы (коленный, локтевой, тазобедренный). Сердце и магистральные сосуды (эхокардиография). Брюшная полость в целом (наличие свободной жидкости, крови, диагностика перитонита и др.). Исследование грудной полости (наличие жидкости). Диагностика при критических состояниях и травмах).

## 2. Наименование вопроса № 2 Показания к проведению УЗИ исследованию

**(УЗИ проводится, чтобы:** выявить камни в почках или желчном пузыре; определить наличие и локализацию опухолей, кист; получить информацию о состоянии организма животного перед операцией; оценить общее состояние органов, результаты лечения; получить данные о течении беременности: определить срок, количество и расположение плодов, состояние матки; выявить причины острой боли; получить полную информацию о характере травмы; тщательно осмотреть пожилое животное).

## 3. Наименование вопроса № 3 Критерии выбора трансдьюсера

(При выборе трансдьюсера для конкретного устройства (например, эхолота или аппарата УЗИ) учитывают, например: **Частоту** — определяет возможности трансдьюсера. Низкие частоты (50 кГц) позволяют сканировать на больших глубинах, но при этом детализация изображения уменьшается, высокие частоты (455–800 кГц) обеспечивают максимально чёткую картинку, показывая даже мелкие детали дна, но глубина проникновения сигнала снижается. **Количество и угол лучей** — современные трансдьюсеры могут иметь от одного до четырёх лучей. Двухлучевые устройства обеспечивают базовое сканирование (широкий и узкий луч), тогда как трёх- и четырёхлучевые дают более точную информацию. **Мощность** — влияет на глубину и качество сканирования. Для морской рыбалки на больших глубинах рекомендуется выбирать устройства с эффективной мощностью от 500 Вт. **Способ передачи данных** — трансдьюсеры бывают проводными (подключаются к экрану эхолота через кабель) и беспроводными (оснащены встроенным элементом питания и передают данные через Wi-Fi на смартфон)).

## 4. Наименование вопроса № 4 Этапы подготовительных действий при УЗИ.

Устройство трансдьюсера. Типы трансдьюсеров

**(Трансдьюсер** (от англ. Transducer) — это датчик, который совмещает функции излучателя и приёмника звукового сигнала. Например, трансдьюсер — датчик эхолота, который отправляет звуковую волну в сторону дна и получает отражённый сигнал от подводных объектов, включая рыбу, растительность и препятствия. Некоторые типы

трансдьюсеров: **Линейные** (до 8–10 см). **Конвексные** — (до 25–30 см).. **Секторные (фазированные) Внутриполостные**.

**1.15. Тема 15 «Электрокардиография. Биоэлектрическая активность сердца и связанные с ней комплексы ЭКГ» (8 часов).**

#### **1.15.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:**

1. Наименование вопроса № 1 Электрокардиография.

**(Электрокардиография (ЭКГ) — неинвазивный метод диагностики, который регистрирует электрическую активность сердца с помощью электродов, накладываемых на кожу пациента. Результат исследования отображается в виде графика — электрокардиограммы. Биоэлектрическая активность сердца отражает процессы возбуждения предсердий и желудочков. В норме импульс (возбуждение) зарождается в особой структуре правого предсердия — синусовом узле. Выходя из синусового узла, возбуждение последовательно охватывает все отделы сердца, и в конечном итоге происходит сокращение желудочков.).**

2. Наименование вопроса № 2 Комплексы ЭКГ

**(Комплексы ЭКГ — это элементы, отражающие различные фазы сердечного цикла. Например: Зубцы P, Q, R, S, T — каждый зубец соответствует определённой фазе работы сердца: P — возбуждение предсердий, QRS — сокращение (деполяризация) желудочков, T — восстановление сердечной мышцы после сокращения. Интервалы PQ, QRS и QT — PQ показывает, сколько времени занимает передача импульса от предсердий к желудочкам, QRS отражает скорость сокращения желудочков, QT показывает, насколько быстро сердце восстанавливается после каждого удара. Сегмент ST — показывает, как сердце восстанавливается сразу после сокращения. Изменения в этом сегменте могут быть признаком нарушения кровотока в сердце, например при ишемии или инфаркте).**

3. Наименование вопроса № 3 Особенности регистрации ЭКГ

**(Некоторые особенности регистрации ЭКГ: Положение пациента — лёжа на спине с расслабленными конечностями. При необходимости (например, у тяжелобольных) ЭКГ можно записывать сидя или полулёжа. Наложение электродов — существует два типа электродов: для конечностей (пластинчатые или в виде зажимов) — 4 штуки, грудные (груши-присоски или одноразовые наклейки) — 6 штук. Для лучшего контакта и снижения помех под электроды накладывают салфетки, смоченные физиологическим раствором, или используют специальные электродные гели. Запись ЭКГ — обычно записывают сначала стандартные отведения (I, II, III, aVR, aVL, aVF), а затем грудные (V1–V6). Современные аппараты часто делают запись всех 12 отведений одновременно. Контроль качества — перед записью на ленте проверяют, чтобы не было фона (дрожания изолинии) и других помех. Если помехи есть, проверяют контакт электродов с кожей).**

#### 4. Наименование вопроса № 4 Интерпретация ЭКГ в связи с возрастными и функциональными особенностями животного организма

(Интерпретация электрокардиограммы (ЭКГ) с учётом возрастных и функциональных особенностей организма может включать учёт особенностей работы сердца у детей, взрослых и животных. Ниже приведены примеры таких особенностей для разных групп. Некоторые особенности ЭКГ у детей: **Более короткая продолжительность зубцов и интервалов** из-за более быстрого проведения возбуждения по проводящей системе и миокарду. **Значительное колебание высоты зубцов** в одном и том же отведении (альтернация). Абсолютная величина зубцов не имеет самостоятельного значения, важны их соотношения, особенно R/S. **Чем младше ребёнок, тем выше амплитуда зубца Р.** У детей может отмечаться миграция источника ритма в пределах предсердий. **Отклонение электрической оси сердца (ЭОС) вправо.** Чем меньше ребёнок, тем в большом числе грудных отведений регистрируется отрицательный зубец Т. Для детей характерна форма комплекса QRS в III стандартном и правых грудных отведениях в виде буквы «М» или «W» или в виде зазубренности на R и S (признаки неполной блокады правой ножки пучка Гиса).

### 1.16. Тема 16 «Методы зондирования внутренних органов у животных» (8 часов).

#### 1.16.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:

##### 1. Наименование вопроса № 1 Зондирование внутренних органов у животных

(Зондирование внутренних органов у животных — метод исследования, при котором в полые органы (пищевод, желудок, рубец) вводят специальные инструменты — зонды. Цель — диагностировать проходимость органов, опорожнить их от содержимого и газов, промыть при отравлениях, ввести лекарственные вещества. ).

##### 2. Наименование вопроса № 2 Зондирование пищевода и желудка

(Пищевод через ротовую полость — ротожелудочным зондом. Например, у крупного рогатого скота зонд вводят в отверстие зевника и продвигают по средней линии нёбного свода до мягкого нёба, откуда он попадает в пищевод. **Через носовые ходы** — носожелудочным зондом. Например, у лошадей зонд вводят через нижний носовой ход. Правильность введения зонда проверяют пальпацией области глотки и пищевода, а также прослушиванием звуков на свободном конце зонда. **Желудок у свиней и собак** — через ротовую полость. В центральное отверстие зевника вводят зонд и продвигают его до глотки. Во время глотательного движения зонд проталкивают в пищевод и желудок. **У лошадей** — зонд проводят по нижнему носовому ходу. Когда зонд окажется на границе между глоткой и пищеводом, необходимо вызвать у животного глотательное движение).

##### 3. Наименование вопроса № 3 Зондирование рубца и мочеполовой системы

(Рубец у крупного рогатого скота — через ротовую полость или носовые ходы. В первом случае чаще используют зонд с металлическим каркасом, во втором — мягкий резиновый или полихлорвиниловый зонд. Для зондирования рубца овец, коз и молодняка крупного рогатого скота — используют желудочные зонды длиной 120–150 см, наружным диаметром около 15 мм. Предварительно смазанный вазелиновым маслом рубцовый конец зонда вводят на корень языка и осторожно продвигают в пищевод, слегка двигая вперёд и назад, чтобы вызвать у животного акт глотания. Зондирование мочеполового канала — утончённым мочевым катетером. Если в мочевом пузыре имеется моча, то, сжимая его, можно наблюдать вытекание мочи. Зондирование мочеполового канала — утончённым мочевым катетером. Если в мочевом пузыре имеется моча, то, сжимая его, можно наблюдать вытекание мочи).

4. Наименование вопроса № 4 Применение зондов для получения содержимого сложноорганизованного желудка жвачных животных

(**Зонды применяют для получения содержимого сложноорганизованного желудка жвачных животных** — рубца, который включает четыре отдела: рубец, сетку, книжку и сычуг. Зондирование проводят с диагностической целью — получение содержимого для исследования, а также с терапевтической — отвод газов, введение лекарственных веществ. Оптимальное время для получения рубцового содержимого с помощью зонда — **2–2,5 часа после кормления**. Однако следует учитывать вид и качество корма, скармливаемого животным, чтобы избежать ложных результатов).

**1.17. Тема 17 «Томография. Магнитно-резонансная томография (МРТ). Компьютерная томография (КТ)» (6 часов).**

#### **1.17.1 Перечень и краткое содержание рассматриваемых вопросов:**

1. Наименование вопроса № 1 Томография. Магнитно-резонансная томография (МРТ). Компьютерная томография (КТ)

(**Томография** — это методы диагностики, которые позволяют получить изображения органов и тканей организма. **Компьютерная томография (КТ)** основана на применении рентгеновского излучения. Специальный аппарат вращается вокруг тела пациента, создавая серии тонких срезов тканей, из которых затем формируется трёхмерное изображение интересующей зоны. **Магнитно-резонансная томография (МРТ)** основывается на воздействии мощного магнитного поля и радиоволн, что позволяет получать точные изображения мягких тканей организма. Метод отличается отсутствием рентгеновского излучения и потому безопасен для многократного применения.).

2. Наименование вопроса № 2 Общая характеристика КТ

(**Компьютерная томография (КТ)** основана на применении рентгеновского излучения. Специальный аппарат вращается вокруг тела пациента, создавая серии тонких срезов тканей, из которых затем формируется трёхмерное изображение интересующей зоны. **Некоторые преимущества КТ:** чёткое изображение твёрдых тканей и костей; хорошее распознавание мелких повреждений и переломов; быстрое выполнение

процедуры; возможность экстренного применения при травмах головы, груди или живота.).

**3. Наименование вопроса № 3 Общая характеристика МРТ**

**(Магнитно-резонансная томография (МРТ)** основывается на воздействии мощного магнитного поля и радиоволн, что позволяет получать точные изображения мягких тканей организма. Метод отличается отсутствием рентгеновского излучения и потому безопасен для многократного применения. **Некоторые преимущества МРТ:** отличная визуализация мягких тканей, включая мозг, позвоночник, суставы, мышцы и внутренние органы; высокое разрешение и детализация деталей; отсутствует лучевая нагрузка; подходит для мониторинга течения ряда заболеваний, включая онкологию и дегенеративные изменения позвоночника).

**4. Наименование вопроса № 4 Перспективы применения МРТ и КТ в животноводстве и ветеринарии**

(Перспективы применения магнитно-резонансной томографии (МРТ) и компьютерной томографии (КТ) в животноводстве и ветеринарии связаны с улучшением диагностики и лечения заболеваний у животных. Эти методы позволяют получать детализированные изображения внутренних органов, что помогает выявлять патологии на ранних стадиях и оценивать степень их развития.).

**2. Методические рекомендации по выполнению реферата Не предусмотрены РУП**

**3. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий (контрольных работ) Не предусмотрены РУП**