

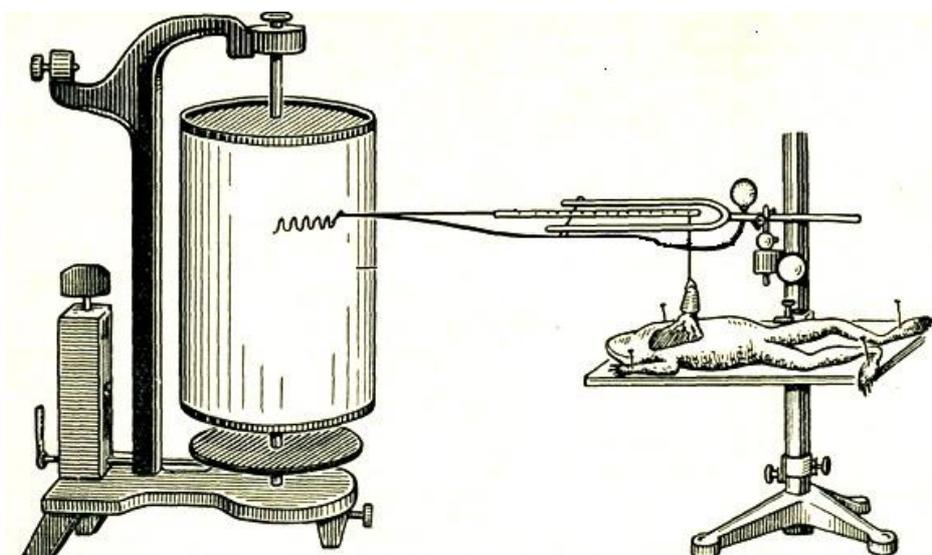
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. Тимирязева

Институт зоотехнии и биологии  
Кафедра физиологии, этологии и биохимии животных

# ФИЗИОЛОГИЯ И ЭТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

## 1 ЧАСТЬ



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ**

Москва  
Издательство РГАУ-МСХА  
2022

УДК 591.1:591.5

Ф 50

**Физиология и этология животных: Учебно-методическое пособие /**  
Составители: О.А. Войнова, Д.А. Ксенофонтов, А.А. Ксенофонтова: Изд-во  
РГАУ-МСХА, 2022. - 92 с.

В учебно-методическом пособии представлены основные практические занятия, используемые в учебном процессе по курсам «Физиология и этология животных» и «Основы физиологии и этология животных». Также отражены вопросы для подготовки к контрольным работам и коллоквиумам.

Предназначено для студентов очного отделения института зоотехнии и биологии, обучающихся по направлениям 36.03.02 «Зоотехния» (все профили), 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», 06.03.01 «Биология», 36.05.01 «Ветеринария».

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета зоотехнии и биологии (протокол № 9 от 30.06.22 г).

© Войнова О.А., Ксенофонтов Д.А.,  
Ксенофонтова А.А. 2022  
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА

### **Основная литература**

1. Иванов А.А. и др. Сравнительная физиология животных, С.-Петербург, Лань, 2010. - 416 с.
2. Лысов В. Ф., Ипполитова Т.В. Физиология животных и этология - М. : КолосС, 2012. - 608 с.
3. Скопичев В.Г. Частная физиология в 2ч. Ч. 1, 2, 3. Уч.пос.д/вузов Колосс 2008.

### **Дополнительная литература**

1. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных. / В.И Георгиевский - М.: Агропромиздат, 1990. - 511 с.
2. Голиков А.П. Физиология сельскохозяйственных животных. / А.П. Голиков, В.Г. Паршутин - М.: Агропромиздат, 1991. - 480 с.
3. Иванов А.А. Физиология рыб. / А.А. Иванов - М.: Мир, 2003. -120 с.
4. Ипполитова Т.В. Типы высшей нервной деятельности, их связь с реактивностью и продуктивностью с.- х. животных. / Т.В. Ипполитова. - Лекция. - М.: ИГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 1999. -18 с.
5. Ноздрачев А.Д. Начала физиологии. / А.Д. Ноздрачев, Ю.А. Баженов, А.С. Бутаев и др. СПб.: «Лань», 2001.- 468 с.
6. Судаков К.В. Нормальная физиология: Курс физиологии функциональных систем. / К.В. Судаков. – М.: Мед. информ. агенство, 1999. - 258 с.

# **Раздел 1. ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ (НЕРВОВ И МЫШЦ)**

## **ЗАНЯТИЕ 1.**

### **Изучение возбудимости нервов и мышц**

#### **Работа 1. Приготовление нервно-мышечного препарата**

1. Зарисуйте препараты (с лапкой и без лапки), укажите их составные части и назначение каждой из них.

2. Приготовьте по 2 нервно-мышечных препарата с лапкой.

#### **Работа 2. Исследование возбудимости и проводимости нерва**

1. Запишите основные понятия: возбудимость и проводимость нерва; способ наблюдения возбудимости и проводимости нерва; какие условия необходимы для возбуждения; чем отличается прямое раздражение от непрямого?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Настройте электростимулятор на одиночные импульсы и выполните опыт.
3. Запишите результаты опыта, укажите причины временной и постоянной потери проводимости импульса возбуждения.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 2

### Изучение свойства мышечной ткани

#### Вопросы для подготовки к занятию

1. Основные свойства нервов и мышц.
2. Раздражители, их виды и свойства.
3. Понятие о токах покоя и токах действия.
4. Понятие о процессе возбуждения.
5. Передача возбуждения с нерва на мышцу, роль синапсов.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. **Прямое и не прямое раздражение мышцы**

1. Запишите, чем отличается прямое раздражение мышцы от непрямого.

---

---

---

---

---

---

2. Воспроизведите в опыте прямое и не прямое раздражение мышцы, нарисуйте их схемы.

#### Работа 2. **Определение порогов раздражения нерва и мышцы**

1. Ознакомьтесь с работой миографа. Настройте электростимулятор на одиначные импульсы.
2. Запишите миограмму, отражающую допороговую, пороговую и сверхпороговую силу раздражителя. Миограмму вклейте в тетрадь.

3. Определите (визуально, по миограмме) характер зависимости силы сокращения мышцы от силы действующего на нее раздражителя. Сравните значения порога силы раздражителя при прямом и непрямом раздражении. Запишите результат.

---



---



---



---



---

4. Укажите в таблице 1 силу нижнего и верхнего порогов раздражения при прямом и непрямом раздражении мышцы

*Таблица 1*

**Величины порогов раздражения**

Вид раздражения	Порог	
	Нижний	Верхний
Прямое		
Непрямое		

Дата выполнения \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 3

### Изучение свойств мышечной ткани

#### Вопросы для подготовки к занятию

1. Одиночное сокращение мышцы и его периоды. Тетанус и его виды.
2. Механизм мышечного сокращения.
3. Отличительные особенности одиночного сокращения поперечно-полосатой и гладкой мышц.
4. Понятие о вторичном тетанусе.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. Анализ одиночного и тетанического сокращений мышцы

1. Подготовьте для работы электростимулятор.
2. Приготовьте нервно-мышечный препарат и выполните опыт.
3. Вклейте в тетрадь полученную миограмму одиночного сокращения, суперпозиции, зубчатого и сплошного тетануса мышцы. Обозначьте виды сокращений.

#### Работа 2. Вторичный тетанус

1. Выполните опыт. Зарисуйте схему опыта и объясните: почему сокращается

лапка вторичного препарата.

---

---

---

---

---

---

**Работа 3. Миограмма гладкой мышцы (демонстрационный опыт)**

1. Ознакомление с содержанием опыта
2. Запишите миограмму гладкой мышцы. Опишите, чем отличаются одиночные сокращения гладкой и поперечно-полосатой мышц?

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 4

### Изучение свойств мышечной ткани

#### Вопросы для подготовки к занятию

1. Морфо-физиологические свойства мышц.
2. Понятие о режимах мышечной деятельности.
3. Понятие о силе мышцы; абсолютная и относительная сила мышц.
4. Зависимость силы мышцы от ее строения.
5. Эластических свойств мышц, их зависимость от нагрузки на мышцу.
6. Элементы мышечного волокна, выполняющие: (1) функцию напряжения и (2) обуславливающие эластические свойства мышцы.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. Определение относительной силы

**Для выполнения дома.** Опишите понятия: "сила мышцы", "абсолютная сила мышцы" и «относительная сила мышцы». Зарисуйте мышцы разного строения: параллельноволокнистую, веретенообразную, перистоволокнистую. Обозначьте у них анатомический и физиологический поперечники. Укажите, какая из этих мышц обладает наибольшей силой. Почему?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

1. Подготовьте два нервно-мышечных препарата для графической регистрации сокращений.
2. Рассчитайте относительную силу мышцы, для чего:
  - а) определите площадь поперечного сечения мышцы в месте наибольшего ее утолщения (по формуле:  $S = \Pi r^2$ )
  - б) вычислите относительную силу мышцы по формуле:

$$P_{\text{отн.}} = P:S,$$

где  $P$  – сила мышцы (в г.),  $S$  – площадь поперечного сечения ( $\text{см}^2$ )

**Пример:**  $P = 50\text{г}$ ,  $r = 0,3\text{ см}$ ,  $S = 3,14 \times 0,3^2 = 0,28\text{ см}^2$

$P_{\text{отн.}} = 50: 0,28 = 178,6\text{г}$

## Работа 2. Изучение эластических свойств мышцы

1. Нервно-мышечные препараты, использованные в предыдущем опыте, лишите нервов. Один из препаратов закрепите в мышцедержателе миографа и соедините с записывающим рычагом (подпорку пера опустить).

2. Запишите на кимографе прямую линию длиной в 1,5-2 см. Остановите кимограф и подвесьте к рычагу гирию в 5 г., запишите прямую линию. Запись повторите дважды, предварительно подвешивая груз по 5-10 г. Таким образом, Вы получили нисходящую ступенчатую «лесенку».

Далее, в обратной последовательности поочередно снимайте груз (осторожно, пинцетом) также с последующими включениями кимографа - получите восходящую «лесенку». Сравните высоту нисходящей и восходящей «лесенок», объясните результат наблюдения. Миограмму вклейте в тетрадь.

4. Поместите свежий препарат без нерва в миограф. Подведите писчик к кимографу и, не останавливая кимограф, подвесьте к писчику груз - 20 г и далее: не останавливая кимографа, снимите груз и подождите пока перо писчика вернется на исходную линию. Повторите опыт, используя груз - 50 г. Миограммы вклейте в тетрадь.

5. Сделайте выводы о зависимости скорости возвращения мышцы в исходное состояние (форму) от величины нагрузки.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 3. Определение силы мышц с помощью динамометра**

1. Определите силу мышц руки с помощью динамометра.
2. Результаты запишите.

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 5

### Изучение свойств мышечной ткани

#### Вопросы для подготовки к занятию

1. Связь ритма сокращения и скорости утомления мышц. Признаки и причины утомления мышцы.
2. Способы определения работы мышцы.
3. Работа мышц при разных нагрузках.
4. Понятие об эргографи.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. Влияние ритма раздражения на скорость утомления мышцы

1. Приготовьте два нервно-мышечных препарата и выполните опыт: получите две миограммы при частоте раздражения мышцы 1 имп/сек. и 5 имп/сек. Укажите при каком режиме сокращений утомление мышцы наступает быстрее, почему?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Вклейте миограммы в тетрадь, обозначьте признаки утомления (увеличение времени латентного периода и одиночного сокращения мышцы, уменьшение амплитуды сокращения; развитие контрактуры).

4. Опишите, в каком участке нервно-мышечного препарата в первую очередь наступает утомление. Чем это доказывается?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## **Работа 2 Влияние величины нагрузки на работу мышц**

**Для выполнения дома.** Дайте определение понятию "эргография". Каково назначение эргографии? Опишите факторы, влияющие на скорость утомления и работоспособность мышц.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

1. Ознакомьтесь с устройством эргографа, зарисуйте его схему, обозначьте основные рабочие части.

2. Запишите на кимографе эргограммы мышц пальцев руки спортсмена и нетренированного студента при одинаковой нагрузке (2 кг). Запишите эргограммы одного человека при разных нагрузках (1, 3 и 5 кг) и сделайте выводы.

3. Результаты эргографии внесите в таблицу 3.

Таблица 3

**Результаты эргографии**

Ф.И.О.	Масса груза, кг	Средняя <sup>а</sup> высота подъема, см	Число сокращений	Общая высота подъема груза, см	Выполненная работа, кг/см

<sup>а</sup> – полусумма высот максимального и минимального зубцов

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения: \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## Раздел 2. ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

### ЗАНЯТИЕ 6

#### Рефлекс и рефлекторная дуга

##### Вопросы для подготовки к занятию

1. Строение и функции нейронов. Типы нейронов
2. Понятие о рефлексе. Рефлекс - основная форма проявления нервной деятельности животных
3. Классификация рефлексов.
4. Рефлекторная дуга - морфологическая основа рефлекса Составные части рефлекторной дуги. Виды рефлекторных дуг.
5. Время рефлекса, факторы, на него влияющие.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

##### Работа 1. Рефлексы спинного мозга и их рецептивные поля

Для выполнения дома. Дайте определение понятиям "рефлекс" и "рецептивное поле рефлекса".

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- 
- 
1. Выполните опыт.
  2. Зарисуйте контуры тела лягушки, обозначьте рецептивные поля сгибательного, разгибательного и обтирательного рефлексов.
  3. Объясните, как возникает перекрестный рефлекс (если придержать лапку раздражаемой стороны).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 2. Зависимость времени рефлекса от силы раздражителя**

**Для выполнения дома.** Напишите, что называется временем рефлекса и от каких факторов оно зависит.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

1. Определите время рефлекса по Тюрку.

2. Запишите результаты своего опыта в одну из колонок таблицы 4.

В остальные колонки (2-6) запишите результаты, полученные другими группами студентов. Рассчитайте средний показатель, сделайте выводы.

Таблица 4

**Влияние силы раздражителя на время рефлекса**

Раствор H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Время рефлекса	Результаты опыта на разных лягушках				В среднем
		1	2	3	4	
0,1%						
0,3%						
0,5%						
1,0%						

**Работа 3. Анализ рефлекторной дуги спинномозгового рефлекса**

Для выполнения дома. Напишите, что такое моносинаптические и полисинаптические рефлекторные дуги. Нарисуйте схему трехнейронной рефлекторной дуги двигательного рефлекса и обозначьте ее составные части.



Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 7

### Процессы торможения в центральной нервной системе

#### Вопросы для теоретической подготовки к занятию

1. Функциональные типы нейронов.
2. Сущность процесса торможения. Виды торможения в центральной нервной системе. Тормозные синапсы и медиаторы.
3. Понятие о нервных центрах. Свойства нервных центров.
4. Принципы координации в центральной нервной системе.

Оценка \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. Торможение рефлексов

1. Выполните все элементы опыта.
2. Укажите, в каких участках мозга находятся центры рефлексов, подвергшихся торможению.
3. Напишите, к какому виду относится данное торможение.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 2. Центральное торможение по И.М.Сеченову**

1. Лягушку подвергните эфирному наркозу и удалите у нее большие полушария, как указано в методике.

2. У оперированной лягушки определите время спинно-мозгового рефлекса по Тюрку до, во время раздражения и после раздражения зрительных бугров кристалликом поваренной соли. Результаты запишите в таблицу 5.

**Таблица 5**

**Время рефлекса при изучении центрального торможения**

Варианты опыта	Условия проведения опыта	Время рефлекса по Тюрку
1	До нанесения кристаллов на зрительные бугры	
2	При нанесении кристалла на зрительные бугры	
3	Через 3 минуты после удаления кристалла	
4	Через 6 минут после удаления кристалла	

3. Опишите механизм торможения спинномозговых рефлексов при раздражении участков промежуточного мозга (эффект Сеченова).

---

---

---

---

---

а) К какому виду торможения относится эффект Сеченова?

---

---

---

---

---

б) Где находятся соответствующие тормозные нейроны?

Дата выполнения \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 8

### Коллоквиум по разделам: "ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ" и "ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА"

#### Основные вопросы

1. Понятие возбудимости и возбуждении. Раздражение и раздражимость. Виды раздражителей. Адекватные и неадекватные раздражители.
2. История изучения биоэлектрических явлений в тканях. Опыты Гальвани, Маттеучи. Роль русских ученых Чаговца, Самойлова и других.
3. Потенциал покоя. Мембранно-ионная теория происхождения потенциалов покоя.
4. Потенциал действия, механизм его происхождения и распространения. Роль местных токов.
5. Законы проведения возбуждения по периферическому нерву.
6. Особенности проведения возбуждения в мякотных и безмякотных нервных волокнах
7. Особенности макро- и микростроения гладких и поперечно-полосатых мышц.
8. Иннервация мышц.
9. Передача возбуждения с нерва на мышцу. Нервно-мышечные синапсы, их строение и функция. Роль медиаторов в передаче возбуждения.
10. Механизм мышечного сокращения. Изменение соотношения протофибрилл. Роль ионов Са и АТФ.
11. Одиночное и тетаническое сокращение мышцы. Режимы мышечных сокращений (изотонический, изометрический, ауксометрический).
12. Сила мышц. Связь силы мышц с их структурой.
13. Работа мышц. Зависимость работы мышц от величины нагрузки.
14. Утомление мышц. Причина утомления изолированной мышцы. Причи-

- на утомления мышц в целостном организме.
15. Основные физиологические особенности гладких мышц. Примеры, демонстрирующие эти свойства.
  16. Строение и функции нервной системы. Типы строения нервной системы у животных на разных ступенях эволюции.
  17. Нейрон как морфологическая и функциональная единица нервной системы. Виды нейронов: рецепторные, контактные и эффекторные, их назначение. Клетки нейроглии, их типы и морфофункциональные особенности.
  18. Морфо-функциональные особенности вегетативной нервной системы.
  19. Рефлекторная деятельность нервной системы. Классификация рефлексов (по происхождению, по биологическому значению, расположению рецепторов, центров, характеру ответной реакции).
  20. Условные рефлексы и механизмы их образования.
  21. Моно- и полисинаптические (полинейронные) рефлекторные дуги.
  22. Понятие о нервном центре. Свойства нервных центров.
  23. Виды торможения в центральной нервной системе. Тормозные нейроны и тормозные синапсы. Торможение с участием и без участия специфических тормозных структур.
  24. Координация рефлекторных процессов. Принципы координации (иррадиация, реципрокная иннервация и др.) и их объяснение.
  25. Строение и функции спинного мозга. Восходящие, нисходящие, межнейронные и межцентральные пути.
  26. Функции заднего мозга.
  27. Функции мозжечка.
  28. Функции среднего мозга.
  29. Функции промежуточного мозга.
  30. Роль ретикулярной формации ствола мозга.

## Раздел 3. ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ

### ЗАНЯТИЕ 9

#### Техника взятия и методы изучения физико-химических свойств крови

#### Вопросы для подготовки студентов

1. Кровь, как внутренняя среда организма, функции крови.
2. Количество крови у животных разных видов.
3. Методы определения количества крови у животных.
4. Способы получения плазмы и сыворотки крови, гематокрит.
5. Химический состав плазмы.
6. Физико-химические свойства крови – рН, удельный вес, вязкость, поверхностное натяжение.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа I. Способы и техника взятия крови у животных разных видов

Демонстрационный опыт.

1. Ознакомьтесь с содержанием опыта и с инструментарием для взятия крови у животных.
  2. Примите участие в обработке операционного поля и взятии крови у козы, кролика, курицы или других видов животных.
  3. Запишите, каким способом, и из каких сосудов берутся большие и малые количества крови у разных видов животных.
- 
-

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 2. Получение сыворотки, плазмы, дефибринированной крови и фибрина**

Демонстрационный опыт.

1. Ознакомьтесь с содержанием опыта.

2. Понаблюдайте за получением плазмы, сыворотки, дефибринированной крови и фибрина.

3. Запишите:

- способы получения плазмы и сыворотки крови, дефибринированной крови.
- чем отличается плазма от сыворотки?
- какие вещества используются в качестве антикоагулянтов?
- каков механизм действия антикоагулянтов?
- какие вещества применялись в данном опыте?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 3. Определение плотности, вязкости и поверхностного натяжения**

1. Определите плотность крови и плазмы методом Филлипса-Ван-Слайка, как это описано в методике.

Запишите и сравните полученные результаты.

Плотность цельной крови \_\_\_\_\_

Плотность плазмы \_\_\_\_\_

2. Ознакомьтесь с устройством вискозиметра ВК-4, зарисуйте его схему.

3. Определите вязкость крови с помощью вискозиметра ВК - 4.

Вид животного:

Вязкость (ЕД):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Ознакомьтесь с принципом работы сталагмометра и зарисуйте его.  
Определите поверхностное натяжение плазмы с помощью сталагмометра.

Число капель:

- воды \_\_\_\_\_

- плазмы \_\_\_\_\_

Рассчитайте показатель поверхностного натяжения плазмы \_\_\_\_\_

5. Сделайте выводы о физических свойствах крови.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_



1. Выполните опыт по предложенной в таблице 6 схеме:

Таблица 6

Схема опыта

Реактивы	Номер пробирки					
	1	2	3	4	5	6
Физиологический раствор (0,9%), мл	5			4	4	
Дистиллированная вода, мл		5				
Раствор глюкозы (5%), мл			5			
Хлороформ, мл				1		
Нашатырный спирт, мл					1	
Раствор NaCl, (3%), мл						5
Кровь, количество капель	5	5	5	5	5	5
Результат: наличие (+) отсутствие (-) гемолиза						

Укажите наблюдаемый в каждой отдельной пробирке вид гемолиза:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

**Работа 2. Определение осмотической резистентности эритроцитов**

1. Определите резистентность эритроцитов крови согласно схеме

приведенной в таблице 7.

Таблица 7

**Схема опыта**

Содержимое пробирок	Номера пробирок					
	1	2	3	4	5	6
Раствор NaCl, 1%, мл	9	7	5	4	3	2
Дистиллированная вода, мл	1	3	5	6	7	8
Всего, мл	10	10	10	10	10	10
Итоговая концентрация NaCl, %	0,9	0,7	0,5	0,4	0,3	0,2
Наличие гемолиза						

2. Сделайте выводы, сравнив полученный результат с физиологической нормой.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 11

### Изучение химических свойств крови

#### Вопросы для теоретической подготовки к занятию:

1. Реакция крови у с.-х. животных, как важнейшая константа гомеостаза.
2. Механизм поддержания рН крови на постоянном уровне.
3. Буферные системы крови.
4. Показатель щелочного резерва крови, его значение.

Оценка \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. Определение рН крови у животных

1. Определите рН крови у разных видов животных, полученный результат сравните с соответствующим нормативным показателем.

2. Результаты запишите:

Вид животного:

Значение рН:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Сделайте выводы.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

---

---

---

---

## Работа 2. Определение буферных свойств крови

1. Ознакомьтесь с оборудованием и реактивами для выполнения опыта.
2. Определите кислотный буфер сыворотки крови по схеме, представленной в таблице 8 и сравните его с кислотным буфером воды.

Таблица 8

Схема опыта

Реагенты	Номер пробирки	
	1 (контроль)	2 (опыт)
Вода дистиллированная, мл	10	10
Сыворотка крови, мл	-	1
Фенолфталеин, кап.	1-2	1-2
Титровать 0,1н раствором NaOH, кап.	до слабо-розового окрашивания (1-2 капли)	до слабо-розового окрашивания

Расчет:  $K_b = (n-m) \times 10$ , где

$n$  – число капель 0,1н раствора NaOH, пошедшее на титрование рабочей пробы;

$m$  – число капель 0,1н раствора NaOH, пошедшее на титрование контрольной пробы (10 мл дистиллированной воды);

10 – приведение  $V$  сыворотки крови к  $V$  дист. воды в контрольной пробе.

Сравните кислотный буфер сыворотки крови и воды (в норме в сыворотке крови он в 40-70 раз больше, чем в воде).

$$Kб/m =$$

3. Определите щелочной буфер крови по схеме, представленной в таблице 9 и сравните его с щелочным буфером воды:

Таблица 9

Схема опыта

Реагенты	Номер пробирки	
	1 (контроль)	2 (опыт)
Вода дистиллированная, мл	10	10
Сыворотка крови, мл	-	1
Метилоранж, кап.	2-3	2-3
Титровать 0,1н раствором HCl, кап.	1-2 (красно-золотистое окрашивание)	до красно-золотистого окрашивания

Расчет:

$$Щб = (n-m) \times 10, \text{ где}$$

n – число капель 0,1н раствора HCl, пошедшее на титрование рабочей пробы;

m – число капель 0,1н раствора HCl, пошедшее на титрование контрольной пробы (10 мл дистиллированной воды);

10 – приведение V сыворотки крови к V дист. воды в контрольной пробе.

Сравните кислотный буфер сыворотки крови и воды (в норме в сыворотке крови он в 280-350 раз больше, чем в воде):

**Щб /m =**

4. Сравните величины щелочного и кислотного буферов сыворотки крови. Укажите, какой из них преобладает и почему?

**Щб/Кб =**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения: \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 12

### Изучение свойств гемоглобина

#### Вопросы для подготовки к занятию:

1. Гемоглобин, его свойства и функции.
2. Количество гемоглобина (Hb) у животных разных видов.
3. Соединения гемоглобина, встречающиеся в крови.
4. Кристаллы гемоглобина, их значение в идентификации крови.
5. Миоглобин, его структура и роль в организме.

Оценка \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. Определение количества гемоглобина в крови

1. Ознакомьтесь с устройством гемометра Сали, зарисуйте его схему с обозначением деталей.

2. Определите количество гемоглобина методом Сали согласно описанию. Сравните полученные результаты с физиологической нормой. Результаты занесите в таблицу 10.

*Таблица 10*

### Количество гемоглобина в крови животных

Вид животного	Результаты определения	
	Hb, г в 100 мл крови	Hb (ед. Сали)

3. Сделайте заключение по результату анализов:

---



---



---



---



---



---



---

4. Запишите в таблице 11 нормативные показатели содержания Hb в крови разных видов животных.

*Таблица 11*

#### Содержание Hb в крови разных видов животных

Вид животного	КРС	Лошадь	Свинья	Курица	Рыбы
Hb, %					

5. Ознакомьтесь с фотоэлектроколориметрическим методом определения содержания гемоглобина в крови. Определите содержание гемоглобина в исследуемой крови.

---



---



---



---



---



---



---

### Работа 2. Получение кристаллов гемоглобина

1. Нанесите на предметное стекло каплю канадского бальзама и рядом - малую каплю крови морской свинки (лошади). Тщательно смешайте капли стеклянной палочкой, накройте покровным стеклом и положите в теплое место (термостат,

нагревательный столик, отопительная батарея) на 7-10 мин.

2. Рассмотрите образовавшиеся кристаллы под микроскопом: сначала при малом, а затем при среднем увеличении. Зарисуйте форму и цветовой оттенок кристаллов Нв морской свинки и лошади. Укажите: у каких животных гемоглобин легче кристаллизуется. С чем это связано?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Работа 3. Определение скорости свертывания крови

1. Ознакомьтесь с методом определения свертываемости крови. Обозначьте схематично механизм свертывания крови.

2. Определите скорость свертывания крови у представителей класса птиц и млекопитающих. Результаты занесите в таблицу 12.

*Таблица 12*

#### **Скорость свертывания крови**

Вид животного	Время свертывания крови, мин.


3. Сравните скорость свертывания крови у исследованных животных. Объясните, с чем связана разница.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения: \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 13

### Методы изучения морфологического состава крови

#### Вопросы для подготовки к занятиям

1. Эритроциты и их функции.
2. Лейкоциты и их функции.
3. Тромбоциты и их функции.
4. Количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в крови разных видов животных.
5. Виды лейкоцитов. Лейкоцитарная формула и ее роль в клинической диагностике. Т- и В-лимфоциты.
6. Сущность методов определения форменных элементов крови.

Оценка \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. Методы подсчета форменных элементов крови.

1. Ознакомьтесь с классическим (микроскопическим) методом подсчета форменных элементов крови.
2. Запишите основные этапы и особенности подготовки крови для подсчета количества эритроцитов и лейкоцитов под микроскопом.

---

---

---

---

---

---

---

---



---



---



---

3. Подсчитайте количество эритроцитов и лейкоцитов в крови разных видов животных.
4. Результаты запишите в таблицу 13.

Таблица 13

**Содержание форменных элементов крови**

Показатели	Вид животного					
	Норма	Факт.	Норма	Факт.	Норма	Факт.
Эритроциты, млн./мм <sup>3</sup>						
Лейкоциты, тыс./мм <sup>3</sup>						

5. Запишите основные принципы устройства и работы кондуктометрических счетчиков форменных элементов крови. Определите содержание эритроцитов кондуктометрического счетчика. Полученные показатели сравните с нормативными, сделайте выводы о состоянии животных.

---



---



---



---

Дата выполнения \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 14

### Биологические свойства крови

#### Вопросы для подготовки к занятиям

1. Понятие о группах крови. Факторы, положенные в основу деления крови человека на группы.
2. Группы крови у животных.
3. Отличительные признаки отдельных групп крови человека.
4. Резус-фактор. Понятие о резус-положительном и резус-отрицательном факторах крови.
5. Понятие о показателе гематокрита. Метод его определения.

Оценка \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. Определение групп крови

1. Зарисуйте схему переливания (совместимости) и определения групп крови.

2. Определите группы крови под руководством преподавателя.
3. Запишите результаты в тетрадь. Укажите, какие группы крови совместимы с исследованной вами.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Работа 2. Определение резус-фактора

1. Определите резус-фактор исследуемой крови.
2. Запишите результат. Сделайте заключение.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Работа 3. Определение показателя гематокрита

1. Ознакомьтесь с методикой анализа.
2. Определите объемное соотношение форменных элементов и плазмы крови.
3. Результаты запишите в таблицу 14. Сравните с нормативными.

*Таблица 14*

**Показатель гематокрита**

Гематокрит, %	Вид животного		
Фактический результат			
Норма			

4. По результатам опыта сделайте заключение.

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 15

### Коллоквиум по разделу "ФИЗИОЛОГИЯ КРОВИ"

1. Кровь как внутренняя среда организма. Гомеостаз, механизмы его поддержания, жесткие и мягкие константы гомеостаза.
2. Основные функции крови.
3. Общее количество и распределение крови в животном организме. Методы определения количества крови у с.-х. животных
4. Получение плазмы и сыворотки крови. Гематокрит. Химический состав плазмы.
5. Буферные системы крови – гемоглобиновая, карбонатная, фосфатная, белковоплазменная. Щелочной резерв крови
6. Строение и функции эритроцитов. Количество эритроцитов в крови с.-х. животных. Методы определения количества эритроцитов.
7. Реакция оседания эритроцитов (РОЭ). Ее механизм и значение.
8. Гемоглобин, его структура и свойства. Количество гемоглобина у животных разных видов, пола и возраста. Методы определения количества гемоглобина в крови.
9. Гемолиз, причины его вызывающие. Осмотическая устойчивость эритроцитов.
10. Миоглобин, его структура, роль и количество у разных видов животных.
11. Лейкоциты. Количество лейкоцитов. Подсчет количества лейкоцитов.
12. Виды лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Основные функции отдельных форм лейкоцитов.
13. Тромбоциты, их количество, строение и функции.
14. Современные представления о механизме свертывания крови. Три основных этапа свертывания крови.
15. Факторы, способствующие и препятствующие свертыванию крови в организме. Скорость свертывания крови у разных видов животных.

16. Современные представления об иммунных свойствах крови. Виды иммунитета. Тканевый и клеточный иммунитет.
17. Специфический и неспецифический иммунитет. Роль лимфоцитов в образовании антител. Механизм иммунного ответа.
18. Антитела и антигены. Механизмы элиминации антигенов.
19. Группы крови. Факторы, обуславливающие их наличие.
20. Особенности факторов групп крови у с.-х. животных. Их определение и использование в животноводческой практике. Физиолого-биохимические основы иммуногенетики.
21. Роль крови в переносе газов. Механизм транспорта кислорода и углекислого газа. Роль фермента карбоангидразы в транспорте углекислого газа.
22. Особенности морфологии и химического состава крови птиц.
23. Особенности состава и функции крови рыб.
24. Гемопоз. Образование плазмы и форменных элементов. Длительность жизни клеток крови. Регуляция гемопоза.

## **Раздел 4. ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ КРОВООБРАЩЕНИЯ**

### **ЗАНЯТИЕ 16**

#### **Физиологические свойства сердечной мышцы**

##### **Вопросы для подготовки к занятию**

1. Понятие о сердечном цикле и его фазах
2. Факторы, обуславливающие строгую очередность отдельных фаз сердечного цикла.
3. Автономная проводящая система сердца. Суть и назначение опыта Станниуса.
4. Нервная и гуморальная регуляция сердечной деятельности. Частота сердечных сокращений.
5. Абсолютная и относительная рефракторность сердечной мышцы. Экстра систола и компенсаторная пауза.
6. Работа сердца. Систолический и минутный объем сердца.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### **Работа 1. Регистрация работы сердца лягушки**

1. Выполните опыт согласно описанию в практикуме.
2. Вклейте в тетрадь записанную в опыте кардиограмму. Укажите на ней зубцы, соответствующие сокращениям предсердий и сокращениям желудочка.

**Работа 2. Фазовые изменения возбудимости сердца; экстрасистола и компенсаторная пауза**

1. Примите участие в выполнении опыта.
2. Зарисуйте в тетради (или вклейте) полученную кардиограмму, обозначьте на ней экстрасистолу и компенсаторную паузу, объясните их происхождение.

---

---

---

---

---

**Работа 3. Влияние на работу сердца гуморальных факторов адреналина, ацетилхолина, ионов кальция и калия**

1. При выполнении опыта можно использовать препарат сердца, оставшийся после выполнения работы № 2.
2. Запишите нормальную кардиограмму (5-6 сокращений), далее испытайте влияние гуморальных факторов в порядке, указанном в методике.
3. Вклейте в тетрадь полученные кардиограммы. Укажите на кардиограммах участки, отражающие действие исследуемых гуморальных факторов (адреналина, ацетилхолина, ионов кальция и калия).

**Работа 4. Анализ проводящей системы сердца (Опыт Станниуса)**

1. Зарисуйте схему проводящей системы сердца и места наложения лигатур Станниуса на сердце лягушки.
2. Подготовьте и выполните опыт.
3. Запишите наблюдаемый эффект и объясните его причину при наложении первой, второй и третьей лигатур.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения: \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

**ЗАНЯТИЕ 17**  
**Электрические явления в сердце.**

**Вопросы для подготовки к занятию**

1. Понятие о биотоках сердца. Методы их регистрации.
2. Электрокардиография, ее принципы и назначение.
3. Характеристика электрокардиограммы и стандартные отведения при ее получении.
4. Пульс и его характеристика.

Оценка \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Работа 1. Электрокардиография**

1. Ознакомьтесь с принципом устройства кардиографа.
2. Запишите (с помощью преподавателя) электрокардиограммы животного (коровы, козы) и человека.
3. Полученные ЭКГ вклейте в тетрадь. Обозначьте зубцы. Сравните характер ЭКГ разных пациентов.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 2. Клинические методы исследования сердечной деятельности**

1. Прослушайте у животных и человека сердечные ритмы и определите частоту сердечных сокращений. Запишите результаты в таблицу.
2. Исследуйте методом пальпации состояние пульса (наполнение, ритм). Результаты занесите в таблицу 15.

*Таблица 15*

**Показатели сердечной деятельности**

Вид животного	Частота сердечных сокращений	Наполнение пульса	Ритм пульса

3. Сделайте выводы.

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 18

### Методы изучения движения крови по сосудам.

#### Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие о гемодинамике.
2. Функциональные группы кровеносных сосудов.
3. Кровяное давление. Факторы его обуславливающие.
4. Уровень кровяного давления в разных участках кровеносного русла.  
Какое это имеет значение?
5. Нервно-гуморальная регуляция функций органов кровообращения.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. Методы измерения кровяного давления

1. Ознакомьтесь с принципом устройства и работой сфигмоманометра .
2. Определите сфигмоманометром максимальное и минимальное кровяное давление у человека и животного.
2. Результаты впишите в таблицу 16.

*Таблица 16*

#### Показатели кровяного давления

Вид	Давление крови, мм рт. ст.	
	Систолическое	Диастолическое

--	--	--

4. Сделайте заключение.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 2. Наблюдение капиллярного кровообращения в прозрачных перепонках лягушки под микроскопом**

1. Подготовьте к работе микроскоп, препаровальный набор и деревянную пластинку с отверстиями.
2. Обездвижьте и зафиксируйте лягушку на пластинке, плавательную перепонку задней лапки – над отверстием.
3. Выполните опыт.
4. Зарисуйте капиллярные системы лапки и языка лягушки. Укажите расположение артериол, артериальных капилляров, венозных капилляров, венул.

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## Раздел 5. ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

### ЗАНЯТИЕ 19

#### Изучение функций органов дыхания

##### Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие о процессе дыхания. Внешнее и внутреннее дыхание. Роль верхних дыхательных путей.
2. Типы дыхания и частота дыхательных движений у разных видов животных.
3. Жизненная емкость легких и объем легочной вентиляции.
4. Газообмен в легких и тканях. Парциальное давление газов; кислородная емкость крови.
5. Нервная и гуморальная регуляция процесса дыхания. Дыхательный центр. Влияние механических и химических факторов.

Оценка \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

##### Работа 1. Подсчет дыхательных движений у животных и человека

1. Подсчитайте число дыхательных движений в 1 мин у разных видов животных.
2. Результаты занесите в таблицу 17.

*Таблица 17*

##### Частота дыхательных движений

Вид животного	ЧДД (норма)	ЧДД


3. Результаты сравните со справочными данными и сделайте заключение.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 2. Пневмография**

1. Подготовьте животное и пневмограф.
2. Запишите пневмограмму, вклейте ее в тетрадь, сделайте необходимые обозначения.

**Работа 3. Определение жизненной емкости легких**

1. Дайте определение жизненной емкости легких.

---

---

---

---

2. Обозначьте графически составные части жизненной емкости легких и альвеолярного воздуха.

4. Внесите в таблицу 18 показатели жизненной емкости легких (ЖЕЛ) человека и лошади.

*Таблица 18*

**Нормативные показатели жизненной емкости легких**

Вид	Ж.Е.Л., л	Объем воздуха			
		Дыхательный	Дополнительный	Резервный	Остаточный
Человек					
Лошадь					

4. Ознакомьтесь с устройством и принципом работы спирометра.  
 5. Определите показатели жизненной емкости легких у мужчины и женщины, спортсмена и не занимающегося спортом.  
 6. Результаты опыта внесите в таблицу 19 и проведите их анализ.

*Таблица 19*

**Показатели жизненной емкости легких**

Ф.И.О.	Жизненная емкость, л	Дыхательный воздух, л	Резервный воздух, л	Дополнительный воздух, л

---



---



---



---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 20

### **Семинар по теме: «Организм как единая саморегулируемая система. Нервно-гуморальная регуляция функция организма»**

**Вопросы, которые должны быть отражены в каждом реферате (один из четырех):**

1. Саморегуляция функций – основной механизм поддержания нормальной жизнедеятельности животного организма. Уровни саморегуляции. Организм как биокибернетическая система.
2. Понятие о функциональной системе организма по П.К. Анохину. Компоненты функциональной системы.
3. Разновидности функциональных систем. Общая схема функциональной системы.
4. Функциональная система как механизм поддержания гомеостаза.

### **Разделы и вопросы по выбору**

#### **Взаимодействие нервной и эндокринной систем в регуляции физиологических функций**

1. Строение и функции гипоталамо-гипофизарной системы.
2. Саморегуляция органов внутренней секреции (принципы обратной связи).
3. Взаимодействие нервного и гуморального компонентов регуляции на примере гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы.
4. Стресс. Реакция адаптации при стрессе; роль нервных и эндокринных механизмов.

#### **Саморегуляция сердечно-сосудистой системы**

1. Саморегуляция деятельности сердца. Роль рефлекторных и гуморальных факторов.
2. Нервно-гуморальные механизмы саморегуляции кровяного давления. Рефлексогенные зоны сосудов и сердца.
3. Механизмы стабилизации давления в кровеносных сосудах при кровопотерях, после мышечного или нервного напряжения. Схема саморегуляции кровяного давления.
4. Функциональная взаимосвязь сердечно-сосудистой системы с другими системами организма.

### **Саморегуляция функций дыхания**

1. Гуморальные механизмы регуляции дыхания.
2. Рефлекторные механизмы регуляции дыхания. Роль афферентной импульсации.
3. Общая схема саморегуляции дыхания. Связь дыхательной системы с другими системами организма.
4. Особенности дыхания и его регуляция у птиц, рыб и ныряющих животных.

## Раздел 6. ФИЗИОЛОГИЯ ПИЩЕВАРЕНИЯ

### ЗАНЯТИЕ 22.

#### Ротовое пищеварение

##### Вопросы для подготовки к занятию

1. Обработка пищи в ротовой полости. Жевание и глотание.
2. Классификация слюнных желез по характеру выделяемого секрета.
3. Количество слюны, выделяемое разными видами животных в сутки.  
Видовые особенности саливации.
4. Состав и физико-химические свойства слюны. Функции слюны.
5. Регуляция процесса слюноотделения.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. Наблюдение секреции слюны у животных

1. Ознакомьтесь с содержанием опытов.
2. Понаблюдайте за характером слюноотделения у животного (теленка, овцы).
3. Изучите влияние разных кормов на отделение паротидной слюны.
4. Результаты занесите в таблицу 20.

*Таблица 20*

##### Характер выделения слюны

Вид и количество потребленного животным корма, г	Количество выделенной слюны, мл

---

---

---

---

---

---

**Работа 2. Определение ферментативных свойств слюны**

1. Ознакомьтесь с содержанием опыта.
2. Определите наличие (или отсутствие) амилалитических ферментов в слюне собаки, жвачных и человека, согласно описанию.
3. Результаты запишите в таблицу 21.

*Таблица 21*

**Ферментативные свойства слюны**

№ про- бирки	Содержимое	Условия	Наличие	
			Сахара	Крахмала
1	Слюна жвачных 1мл + крахмальный клейстер 3мл	$t^{\circ} C=38-40^{\circ}$ $t^* = 15'$		
2	Слюна человека 1мл + крахмальный клейстер 3мл			
3	Слюна человека (прокипяченная и Охлажденная 1 мл + крахмальный клейстер 3мл			
4	Слюна человека (подкисленная 3 кап. уксусной кислоты) 1 мл + крахмальный клейстер 3 мл			
5	Слюна человека 1 мл + крахмальный клейстер 3 мл	$t^{\circ} C=0^{\circ}$ $t^* = 15'$		

4. Сделайте выводы:
- 
- 
- 
- 
- 

**Работа 3. Определение щелочности и рН слюны**

1. Ознакомьтесь с содержанием 1-й части опыта.
2. Определите щелочность околоушной слюны коровы и собаки, выразив ее

в процентах бикарбоната натрия

3. Запишите результаты опыта в таблицу 22.

Таблица 22

**Показатели щелочности и рН слюны**

Образец	Количество слюны, мл	Количество серной кислоты пошедшей на титрование, мл	Щелочность, %

4. Сделайте выводы.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Ознакомьтесь с 2-й частью опыта.

6. Определите на потенциометре рН слюны собаки (или человека) и жвачных

7. Результаты занесите в таблицу 23.

Таблица 23

**рН слюны у животных с разным типом пищеварения**

Вид	Значение рН

8. Объясните биологический смысл высокой щелочности и рН слюны жвачных.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 4. Выделение из слюны муцина.**

1. Возьмите 2 пробирки. В первую влейте 1 мл слюны человека, во вторую – 1 мл паротидной слюны жвачного животного. Добавьте в каждую пробирку по 2 мл воды и 8-10 капель уксусной кислоты. Встряхните пробирки.
2. Осмотрите содержимое пробирок: при наличии в слюне муцина в растворе выпадет, всплывающий на поверхность, беловатый осадок.
3. Результаты наблюдений запишите.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 23

### Методы изучения желудочного и кишечного пищеварения

#### Вопросы для подготовки к занятию

1. Морфо-функциональная классификация желудков с.-х. животных. Моторная функция желудков.
2. Методы наложения фистул животным на желудок и кишечник при изучении желудочного и кишечного сокоотделения.
3. Частота и виды кишечных сокращений, их роль в пищеварении.
4. Нервно-гуморальная регуляция моторики желудка и кишечника. Факторы, обуславливающие автоматизм кишечника.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. Наложение фистулы на желудок по Басову

1. Ознакомьтесь с методикой операции.
2. Примите участие в выполнении операции .
3. Запишите основные этапы наложения фистулы на желудок и кишечник.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 2. Методы получения кишечного химуса и сока в опыте на животных**

1. Запишите основные этапы операции.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Зарисуйте схему изолирования кишки по Тири-Велла и современной методике (с наружным анастомозом).

**Работа 3. Наблюдение моторной функции кишечника**

1. Понаблюдайте разные типы сокращения кишечника у наркотизированного кролика с вскрытой брюшной полостью.
2. Удалите (под руководством преподавателя) у усыпленного кролика кишечник, поместите в кювету с раствором Рингера ( температура 38-40°C) и вновь наблюдайте за перистальтикой кишечника.

3. Зарисуйте схемы сокращений кишечника, укажите физиологическую роль каждого вида сокращений.

---

---

---

---

---

---

---

4. Ответьте, какими факторами обеспечивается автоматия кишечника.

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 4. Изучение действия гуморальных факторов на моторную функцию кишечника**

1. Поочередно нанося пипеткой на участки изолированного кишечника растворы адреналина и ацетилхолина, понаблюдайте за характером их действия на моторную функцию кишечника. Запишите эти сокращения кишечника на кимографе и сравните их.
2. Миограммы вклейте в тетрадь.

3. Сделайте выводы о характере действия адреналина и ацетилхолина.

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_  
ЗАНЯТИЕ 24

### **Физиология желудочного пищеварения**

#### **Вопросы для подготовки к занятию**

1. Секреторный аппарат желудка Нервно-гуморальная регуляция секреторной функции желудка, фазы желудочного сокоотделения.
2. Состав и свойства желудочного сока. Ферменты желудочного сока. Процессы протеолиза и липолиза в однокамерном желудке.
3. Роль соляной кислоты в желудочном пищеварении. Свободная и связанная соляная кислота.
4. Особенности пищеварения в сложном однокамерном желудке (свиньи, лошади).

Оценка \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### **Работа 1. Наблюдение желудочного сокоотделения**

1. Ознакомьтесь с содержанием опытов.
2. Определите время от начала кормления животного до начала сокоотделения и количество отделяемого желудочного сока за единицу времени (мл/мин).
3. Результаты запишите.



### Работа 3. Определение кислотности желудочного сока

1. Ознакомьтесь с методикой анализа.
2. Выполните анализ желудочного сока.
3. Запишите результаты титрования и расчетов свободной HCl, общей кислотности и общей суммы кислых эквивалентов желудочного сока в таблицу 25.

Таблица 25

#### Показатели кислотности желудочного сока

Вид животного	Свободная HCl	Связанная HCl	Общая HCl	Кислые эквиваленты (орг. кислоты, соли)
Нормальные значения				
Собака				-
Свинья				-
Лошадь				-
КРС				-

4. Определите pH желудочного сока (потенциометрически) и сопоставьте полученные значения с физиологической нормой.

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 25

### Физиология рубцового пищеварения

#### Вопросы для подготовки к занятию

1. Регуляция моторной функции преджелудков жвачных.
2. Рефлекторный механизм жвачки. Жвачный период.
3. Методы регистрации сокращений преджелудков.
4. Микроорганизмы рубца и их значение для животного - "хозяина"
5. Процессы рубцового метаболизма: переваривание белков, жиров и углеводов.
6. Синтез биологически активных веществ рубцовыми микроорганизмами.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### **Работа 1. Подсчет жевательных движений у крупного рогатого скота во время жвачки**

1. Под руководством преподавателя ознакомьтесь с методикой подсчета жевательных движений у жвачных животных
2. Подсчитайте число жевательных движений в одном жвачном цикле у крупного рогатого скота разных возрастных групп.
3. Результаты занесите в таблицу 26.

**Количество жевательных движений во время жвачки**

Возрастная группа	Число жевательных движений за 1 мин.	Продолжительность жевательного цикла, сек.

4. Сделайте выводы.

---



---



---



---



---



---



---



---

**Работа 2. Руминография**

1. Ознакомьтесь с содержанием опыта.
2. Ознакомьтесь с устройством и принципом работы руминографа Горяиновой.
3. Зарисуйте и обозначьте основные узлы руминографа Горяиновой.

4. Запишите руминограмму у коровы с помощью руминографа.
5. Вклейте полученную руминограмму в тетрадь (или перерисуйте ее), обозначьте зубцы.



2. Зарисуйте несколько видов простейших, населяющих рубца КРС.

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 26

### **Пищеварительная и обменная функции кишечника**

#### **Вопросы для подготовки к занятию**

1. Пристенные и застенные пищеварительные железы кишечника.
2. Регуляция секреторной деятельности печени, поджелудочной и собственно кишечных желез.
3. Понятие о полостном и пристеночном пищеварении, роль щеточной каймы.
4. Взаимосвязь процессов пристеночного пищеварения и всасывания питательных веществ.
5. Нейро-гуморальная регуляция функций кишечника; роль интрамуральной нервной системы в процессах регуляции.
6. Экскреторная функция желудочно-кишечного тракта.

Оценка \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### **Работа 1. Наблюдение экскреторной функции кишечника**

##### ***Демонстрационный опыт:***

1. Кролику в ушную вену введите 6-8 мл однопроцентного раствора нейтрального красного красителя.
2. Через 50-60 мин после убоя кролика изолируйте желудочно-кишечный тракт и разложите его в кювете с теплым физиологическим раствором.



## ЗАНЯТИЕ 27

### Изучение физико-химических свойств желчи

#### Вопросы для подготовки к занятию

1. Функции и роль печени в организме.
2. Процессы желчеотделения и желчевыделения.
3. Количество, состав и свойства желчи.
4. Роль желчи в процессах кишечного пищеварения.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### Работа 1. Поверхностно-активное и эмульгирующее действие желчи

1. Ознакомьтесь с порядком проведения опыта. Запишите сведения о составе желчи и порядке ее получения у животных.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Сравните в опыте поверхностно-активное действие желчи и воды. Результаты наблюдений запишите.

3. Понаблюдайте процесс эмульгирования жиров желчью. Результаты наблюдений запишите.

4. Определите влияние желчи на фильтрацию жара. Результат занесите в таблицу 28.

Таблица 28

**Влияние желчи на фильтрацию жара**

№ пробирки	Условия фильтрации	Количество жира, мл	
		Взято для фильтрования	Профильтровано
1	Фильтр, смоченный желчью		
2	Фильтр, смоченный водой		



4. Кимограмму вклейте (или скопируйте) в тетрадь.

5. Сделайте выводы.

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 28

Коллоквиум по разделу:

### **"ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ"**

1. Сущность процесса пищеварения.
2. Основные методы изучения функций органов пищеварения.
3. Пищеварение в ротовой полости. Видовые особенности приема и обработки корма.
4. Функция слюнных желез. Регуляция процесса слюноотделения.
5. Состав, свойства и функции слюны. Особенности саливации у разных видов животных.
6. Пищеварение в простом однокамерном желудке, методы изучения желудочного пищеварения.
7. Нервно-гуморальная регуляция желудочного сокоотделения. Фазы желудочного сокоотделения.
8. Состав и свойства желудочного сока. Процессы протеолиза и липолиза в желудке.
9. Моторная функция желудка и ее регуляция. Переход химуса из желудка в кишечник.
10. Особенности пищеварения в желудке лошади и свиньи.
11. Пищеварение в многокамерном желудке жвачных. Развитие желудка жвачных в онтогенезе.
12. Моторная функция многокамерного желудка. Жвачка, ее физиологический механизм и значение.

13. Роль сетки и книжки в пищеварении.
14. Видовой состав и роль микроорганизмов рубца.
15. Обмен простых и сложных углеводов в рубце. Образование и всасывание летучих жирных кислот (ЛЖК) в рубце, их использование организмом.
16. Превращение азотсодержащих веществ в преджелудках, роль аммиака как основного метаболита азотистого обмена в рубце, Синтез микробиального белка. Биологический смысл превращения кормового белка в микробиальный. Использование микроорганизмами рубца небелкового азота. Понятие о румино-гепатической циркуляции азота.
17. Превращения липидов и липоидов в рубце. Гидролиз, гидрогенизация жирных кислот и синтез жира в рубце.
18. Влияние состава рациона на характер и интенсивность микробиологических процессов в рубце.
19. Образование газов в рубце и пути их удаление.
20. Синтез биологически активных веществ в преджелудках жвачных.
21. Методы изучения кишечного пищеварения.
22. Роль поджелудочного сока в кишечном пищеварении. Состав и свойства поджелудочного сока. Регуляция поджелудочного сокоотделения.
23. Состав и свойства желчи. ее роль в пищеварении. Регуляция процессов отделения и выделения желчи. Видовые особенности желчевыделения.
24. Состав и свойства кишечного сока. Регуляция кишечного сокоотделения. Понятие о полостном и пристеночном (контактном) пищеварении.
25. Моторная функция кишечника. Виды сокращений кишечника и их назначение.
26. Пищеварение в толстом кишечнике у моно- и полигастричных животных.
27. Особенности строения и функций пищеварительного тракта у птиц.
28. Особенности строения и функций пищеварительных органов у рыб.
29. Экскреторная функция желудочно-кишечного тракта, как звено метаболизма.

## Раздел 7. «ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ»

### ЗАНЯТИЕ 29

#### Изучение минерального обмена у с.-х. животных.

1. Понятие о минеральном обмене в животном организме.
2. Роль основных макро- (Ca, P, K, Na, Mg, S, Cl) и микроэлементов (Co, Cu, Mn, Zn, Se, I, Fe) в животном организме.
3. Роль и обмен воды в животном организме. Потребность животных в воде.
4. Взаимосвязь водного и минерального обменов.
5. Нервно-гуморальная регуляция обмена воды и минеральных веществ.
6. Методы изучения водного и минерального обмена.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

**Работа 1. Количественное определение минеральных элементов в органах и тканях животных методом атомно-абсорбционного спектрального анализа**

**Для выполнения дома.** Кратко укажите роль основных макро- и микроэлементов в животном организме.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

1. Запишите основные принципы метода спектрального анализа.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- 1. Ознакомление устройством и принципом работы атомно-абсорбционного спектрофотометра.
- 2. Запишите порядок отбора проб кормов, химуса, органов и тканей животного и их подготовки к спектральному анализу.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Возьмите 4-5 проб золы предварительно сожженных разных внутренних органов животного. Взвесьте на торзионных весах навески по 50-100 мг и подготовьте их к спектральному анализу на приборе (растворите и доведите до объема 10 мл).
4. Определите с помощью прибора содержание 1-2 элементов в подготовленных пробах.
5. Результаты анализа внесите в таблицу 29:

Животное \_\_\_\_\_ Элемент \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_  
Таблица 29

**Содержание минерального элемента в образцах**

Образец	% абс. сухого в-ва	% золы в абс. сух. в-ве	Навеска золы, мг	Объем раствора золы, мл	Показания прибора	Содержание элемента	
						В золе, мг%	В абс. сух. в-ве, мг%

6. Рассчитайте содержание элемента в тканях:

а) в золе, по формуле

$$C = (a \times V \times 100 \times 1000) : m \times 100 = \quad \text{мг в 100г, где}$$

C - содержание элемента в золе, мг%;

a – показания прибора, мкг/мл;

V – объем раствора золы;

m - навеска золы.

б) в абсолютно сухом веществе по формуле

$$X = C \times V : 100, \text{ где}$$

X – содержание элемента в абсолютно сухом веществе органа;

C – содержание элемента в золе;

V - % золы в абсолютно-сухом веществе органа.

7. Результаты расчетов внесите в таблицу, сравните их и сделайте выводы о распределении элемента (или элементов) в разных органах.

9. Сделайте выводы.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## ЗАНЯТИЕ 30

### Определение затрат энергии у животных по газообмену

#### Вопросы для подготовки к занятию

1. Понятие об обмене энергии. Схема обмена энергии в организме.
2. Методы изучения обмена энергии.
3. Дыхательный и калорический коэффициенты, их назначение.
4. Баланс энергии в животном организме.
5. Понятие об основном и общем обмене.
6. Факторы, влияющие на уровень энергетического обмена.
7. Химическая и физическая терморегуляция.

Оценка \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### **Работа 1. Определение концентрации кислорода и углекислого газа во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе на анализаторе ГХП-3М**

1. Ознакомьтесь с содержанием опыта.
2. Запишите основные принципы метода.

---

---

---

---

---

---

---

- 
- 
- 
3. Ознакомьтесь с устройством и работой газоанализатора типа ГХМ-ЗМ.
  4. Зарисуйте схему прибора, сделайте обозначения.

5. Проведите (под руководством преподавателя) анализ воздуха на содержание кислорода и углекислого газа.
6. Результаты запишите.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 2. Определение затрат энергии у животных по газообмену масочным методом**

1. Ознакомьтесь с первой частью опыта.
2. Выполните под руководством преподавателя опыт. Определите содержание кислорода и углекислого газа во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе
3. Рассчитайте дыхательный коэффициент и на его основе - затраты энергии у животного.
4. Результаты опыта и расчеты запишите в тетрадь.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения\_\_\_\_\_ Подпись преподавателя\_\_\_\_\_

### ЗАНЯТИЕ 31

Семинар по теме: **«Физиологические основы рационального питания сельскохозяйственных животных»**

---

#### Содержание семинара

***1. Функциональная система питания. Пищеварение и усвоение питательных веществ (раздел, обязательный для всех, пункты – по выбору)***

1. Общая схема функциональной системы питания.
2. Основные физиологические методы определения потребности животных в питательных веществах и энергии..
3. Механизмы, регулирующие прием корма, чувство голода.

***2. Физиологические основы питания разных видов сельскохозяйственных животных***

1. Основные особенности пищеварения и обмена веществ у молодняка с.-х. животных, принципы рационального питания (на примере телят, поросят, ягнят).
2. Особенности пищеварения и обмена веществ у взрослых жвачных животных, принципы их рационального питания.
3. Особенности пищеварения и обмена веществ у свиней. Физиологические основы рационального питания свиней.

### ***3. Влияние физиологического состояния и условий содержания животных на пищеварение, усвоение питательных веществ и продуктивность (на примере крупного рогатого скота)***

1. Физиологические основы рационального питания коров в сухостойный период и в период раздоя.
2. Влияние условий содержания (привязное, беспривязное, пастбищное, стойловое) на обмен веществ и потребность коров в питательных веществах. Способы и режимы кормления и поения животных.
3. Факторы среды (климатические, зоогигиенические, технологические), влияющие на процессы пищеварения и продуктивность животных.

## **Раздел 8. «ФИЗИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ»**

### **ЗАНЯТИЕ 32**

#### **Изучение свойств половых клеток. Биологические методы диагностики беременности**

##### **Вопросы для подготовки к занятию**

1. Функциональная характеристика воспроизводительных органов самцов. Формирование и созревание спермиев.
3. Понятие о половом и воспроизводительном циклах у самок сельскохозяйственных животных.
4. Осеменение. Оплодотворение.
5. Половая и физиологическая зрелость животных. Развитие эмбриона и плода
6. Беременность и роды.
7. Особенности размножения птиц и рыб.
8. Регуляция процессов размножения.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### **Работа 1. Изучение морфологии половой клетки**

1. Ознакомьтесь с методикой опыта.
2. Подготовьте Микроскоп и необходимые принадлежности.
3. Рассмотрите под микроскопом структуру половых клеток.
4. Зарисуйте наблюдаемые сперматозоиды и яйцеклетку. Сделайте

обозначения.

**Работа 2. Сперматозоидная реакция Галли-Майнини, как метод диагностики беременности**

1. Ознакомьтесь с методикой опыта
2. Возьмите пробу слизи из клоаки у самца лягушки (ранее инъецированного мочой исследуемой самки животного) при помощи глазной пипетки; приготовьте мазок и рассмотрите его под микроскопом.
3. При беременности исследуемой самки животного в мазке обнаружите сперматозоиды.
4. По результатам микроскопии сделайте заключение о беременности исследуемого животного.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 3. Диагностика беременности животных по реакция Фридмана**

1. Ознакомьтесь с постановкой реакции Фридмана.
2. Под руководством преподавателя «усыпите» и вскройте крольчиху, которой предварительно была введена моча стельной коровы.
3. Внимательно осмотрите и зарисуйте яичники со зрелыми или овулировавшими фолликулами.

4. Укажите: почему у крольчихи созрели фолликулы?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### ЗАНЯТИЕ 33.

#### **Лабораторные методы ранней диагностики беременности животных**

##### **Вопросы для подготовки к занятию**

1. Понятие о половом и воспроизводительном циклах самок животных.
2. Гормональная регуляция половых функций у самок.
3. Сервис-период, его роль в воспроизводстве и продуктивности животных.
4. Физиологические основы искусственного осеменения животных.
5. Методы диагностики беременности животных.

Оценка \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### **Работа 1. Ранняя диагностика беременности животных методом Иммуноферментного анализа (ИФА).**

1. Ознакомьтесь с содержанием метода ИФА по описанию в методической разработке.
2. Запишите основные положения метода.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- 3. Определите (под руководством преподавателя) наличие или отсутствие беременности у исследуемых животных.
- 4. Запишите результаты и сделайте выводы.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

## **Раздел 9. «ФИЗИОЛОГИЯ ЛАКТАЦИИ»**

### **ЗАНЯТИЕ 34**

#### **Функция молочной железы и методы их исследований**

##### **Вопросы для подготовки к занятию**

1. Строение и развитие молочной железы в онтогенезе (например, у телки и коровы).
2. Емкостная система вымени
3. Лактопоез. Процессы фильтрации и биосинтеза в молочной железе. Предшественника составных частей молока в крови.
4. Состав и физико-химические свойства молозива и молока.
5. Нервно-гуморальная регуляция процессов отделения и выделения молока. Рефлекс молокоотдачи.
6. Функциональная связь молочной железы с другими органами.

Оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

#### **Работа 1. Рефлекс молокоотдачи. Рефлекторные влияния молочной железы на органы пищеварения и кровообращения**

1. Ознакомьтесь со схемой рефлекса молокоотдач. Зарисуйте схему:

2. Ознакомьтесь с содержанием опыта.
3. Зарегистрируйте биотоки сердца, сокращения рубца, появление жвачки и частоту дыхания у животного (коровы, козы) до доения, во время доения и после доения.
4. Результаты запишите в таблицу 30.

*Таблица 30*

**Физиологические показатели у коров**

Показатель	До начала доения	Во время доения	По окончании доения
<b>Сокращения рубца</b> (сокр./мин.)			
<b>Появление жвачки</b> (да, нет, движ./мин.)			
<b>Частота дыхания</b> (дыхат. движ./мин.)			
<b>ЭКГ (величина зубцов)</b>			
<b>Частота сердечных сокращений</b> (сокр./мин.)			

5. Сделайте выводы.

---



---



---



---



---



---



---



---

**Работа 2. Получение отдельных фракций молока разового удоя**

1. Ознакомьтесь с содержанием опыта и оборудованием для его выполнения.
2. Получите (под наблюдением преподавателя) отдельные фракции молока в разовом удое коровы (козы).
3. Определите объем и процентное соотношение отдельных фракций молока.
4. Результаты впишите в таблицу 31.

*Таблица 31*

**Объем и процентное соотношение отдельных фракций молока**

Фракция молока	Объем, мл	% к удою
1.Цистернальное		
2.Альвеолярное		
3.Остаточное		

5. Сделайте выводы.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Работа 3. Измерение внутривыменного давления**

1.Ознакомьтесь с содержанием опыта. Кратко запишите его суть или зарисуйте схему

2. Измерьте внутривыменное давление до доения и после доения коровы. Результаты запишите в тетрадь и сделайте выводы.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

### ЗАНЯТИЕ 35

Семинар по теме **"Физиологические основы воспроизводства и молочной продуктивности животных в условиях промышленной эксплуатации"**

#### Содержание семинара

***1. Функциональная система размножения. Особенности ее проявления у самцов и самок (раздел, обязательный для всех)***

1. Общая схема функциональной системы размножения.
2. Гормональная регуляция половой функции у самцов.
3. Гормональная регуляция половой функции у самок.
4. Особенности проявления воспроизводительной функции и полового поведения животных в условиях промышленной эксплуатации.

***2. Физиологические основы новых биотехнологических приемов воспроизводства животных***

1. Физиологические основы метода искусственного осеменения животных.
2. Физиологические основы регуляции половой функции самок с помощью биологически активных веществ.
3. Физиологические основы трансплантации эмбрионов.

***3. Факторы, определяющие, молочную продуктивность животных***

1. Общая схема взаимодействия разных факторов, влияющих на молочную продуктивность животных.
-

2. Гормональная регуляция лактации и возможности воздействия на нее гормонами.

3. Физиологические основы машинного доения коров. Морфо-функциональные требования к вымени коров, отбираемых для машинного доения.

Общая оценка: \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

## Аттестационный лист студента

Ф.И.О. : \_\_\_\_\_ Группа: \_\_\_\_\_

К итоговой аттестации (курсовой экзамен) допускаются студенты, выполнившие учебную программу в объеме двух семестров. Решение о допуске студента к экзамену принимает ведущий преподаватель с согласия лектора.

Студенты, проявившие в течение учебного года дисциплинированность и повышенный интерес к предмету, могут быть аттестованы без процедуры экзамена на основании годового индивидуального рейтинга, который рассчитывается по схеме, представленной в таблице 32:

Таблица 32

Система рейтинговой оценки

Группа рейтинга	Годовая сумма баллов, % от мах.	Условия аттестации
1	90-100	Оценка «отлично» без собеседования или экзамена
2	85-89	Оценка «хорошо» без собеседования. Оценка «отлично» по итогам собеседования по 1 теме, из 10-и.
3	80 -84	Оценка «хорошо» по итогам собеседования по 3 темам, из 10-и.
4	51-79	Допущен (а) к экзамену

5	50 и ниже	Не допущен к экзамену
---	-----------	-----------------------

**Примечание:**

1. Студенты, набравшие за два семестра сумму баллов менее 51%, к экзамену не допускаются как не справившиеся с учебной программой.
2. Любой студент, выполнивший учебную программу курса, может претендовать на более высокую оценку при сдаче экзамена.

**Результаты итоговой аттестации студента:**

Рейтинг за 1 семестр: \_\_\_\_\_ Рейтинг за 2 семестр: \_\_\_\_\_  
 Годовой рейтинг: \_\_\_\_\_ % от максимума: \_\_\_\_\_

**Итоговая оценка (курсовая)** \_\_\_\_\_

Дата аттестации: \_\_\_\_\_ Подпись преподавателя: \_\_\_\_\_

*Учебное издание*

Составители:

**Войнова Ольга Александровна  
 Ксенофонтов Дмитрий Анатольевич  
 Ксенофонтова Анжелика Александровна**

**ФИЗИОЛОГИЯ И ЭТОЛГИЯ  
 ЖИВОТНЫХ  
 1 ЧАСТЬ**

Учебно-методическое пособие

Издано в редакции составителей  
Корректурa составителей  
Отпечатано с оригинала,  
представленного составителями