

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Департамент образования, научно-технологической политики  
и рыбохозяйственного комплекса  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины  
Кафедра внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии  
сельскохозяйственных животных

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ПБиВМ  
Лефлер Т.Ф. «21» марта 2022 года

Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ  
Пыжикова Н.И. «31» марта 2022 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ФИЗИОЛОГИЯ И ЭТОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ**

ФГОС ВО

Специальность 36.05.01 – «Ветеринария»

Направленность (профиль): Болезни продуктивных животных

Курс 2

Семестр (ы): 3,4

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: ветеринарный врач

Красноярск, 2022

Составитель: Смолин Сергей Григорьевич, доктор биол. наук, профессор  
28.02.2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 36.01.05 Ветеринария (приказ Министерства образования и науки РФ № 974 от 22.09.2017 г.), профессиональным стандартом «Работник в области ветеринарии» (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 712н от 12.10.2021 г.) и примерной программы по дисциплине «Физиология и этология животных».

Программа обсуждена на заседании кафедры внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных протокол № 6 от «28» 02 20 22 г.  
Зав. кафедрой Смолин Сергей Григорьевич, д-р. биол. наук, профессор  
«28» 02 20 22 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины протокол № 7 от «21» марта 2022 г.

Председатель методической комиссии Турицына Евгения Геннадьевна, д-р. вет. наук, профессор «21» марта 2022 г.

Заведующие выпускающими кафедрами:

Зав. кафедрой эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветсанэкспертизы Ковальчук Н.М., доктор ветеринарных наук, профессор  
«21» марта 2022 года

Зав. кафедрой анатомии, патологической анатомии и хирургии Донкова Наталья Владимировна, доктор ветеринарных наук, профессор  
«21» марта 2022 года

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>АННОТАЦИЯ</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ</b> .....                              | <b>4</b>  |
| <b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>4.2 СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | <b>7</b>  |
| <b>4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ</b> .....  | <b>12</b> |
| <b>4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ</b> .....   | <b>16</b> |
| <b>4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний</b> .....       | <b>20</b> |
| <b>4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</b> ..... | <b>20</b> |
| <b>ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....  | <b>22</b> |
| <b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....   | <b>23</b> |
| <b>6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 8)</b> .....  | <b>23</b> |
| <b>6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»)</b> .....      | <b>23</b> |
| <b>6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b> .....   | <b>23</b> |
| <b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....                                      | <b>27</b> |
| <b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | <b>28</b> |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....  | <b>28</b> |
| <b>9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся</b> .....   | <b>31</b> |
| <b>9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b> .....      | <b>32</b> |
| <i>Протокол изменений в РПД</i> .....   | <b>30</b> |

## Аннотация

Дисциплина «Физиология и этология животных» относится к обязательной части блока 1. «Дисциплин (модули)» для подготовки студентов по специальности 36.05.01 - «Ветеринария». Направленность (профиль): Болезни продуктивных животных.

Дисциплина реализуется в институте Прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии с.-х. животных».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

ОПК-2 - способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов: частные и общие механизмы и закономерности осуществления процессов и функций клеток, тканей, органов, функциональных систем и целостного организма, взаимосвязь их между собой, механизмы нервных гуморальных регуляций физиологических процессов и приспособление организма к условиям внешней среды, а также практические навыки, необходимые для выполнения задач, для будущего ветеринарного врача.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, промежуточный контроль в форме зачета и экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (74 часа), лабораторные (74 часа), самостоятельная работа студента (140 часов). В конце учебного года проводится экзамен. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, включающих содержание годового курса.

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология и этология животных» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физиология и этология животных» являются «Анатомия животных», «Цитология, гистология и эмбриология», «Химия», и др.

Дисциплина «Физиология и этология животных» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Патологическая физиология», «Клиническая диагностика», «Акушерство и гинекология».

«Особенностью дисциплины является изучение физиологических функциональных систем у разных видов животных.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

### 2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Целью дисциплины «Физиология и этология животных» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области функционирования отдельных систем, органов, тканей и клеток организма животных и организма как единого целого, для изучения важнейших физиологических процессов и взаимосвязи его с окружающей средой. Формирование практических навыков по оценке функционального состояния организма животных.

Задачи дисциплины:

1. Изучить общие закономерности и конкретные механизмы функционирования организма животных на молекулярном, клеточном и органном уровнях.

2. Изучить системы регуляции физиологических процессов, их взаимосвязи на разных уровнях.
3. Изучить механизмы адаптации организма при его взаимодействии с окружающей средой и поведенческие реакции у разных видов животных.
4. Овладение навыками работы с современной аппаратурой, планирования организации эксперимента, умением анализировать полученные результаты, делать на их основе правильные выводы, и умением оформлять протоколов.
5. Привить студентам навыки самостоятельной работы.
6. Научить применять полученные данные в конкретных ситуациях для решения физиологических и профессиональных задач.

Таблица 1

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

| Код и наименование компетенции   | Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   |
|--|---|---|
| <p><b>ОПК-2</b><br/>Способность интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов</p> | <p><b>ИД-1</b> Знать экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных.</p> <p><b>ИД-2</b> Уметь использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в сельскохозяйственном производстве; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве сельскохозяйственной продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов.</p> | <p>Знает закономерности осуществления физиологических процессов и функций и их качественное своеобразие в организме разных видов животных, механизмы их нейрогуморальной регуляции, сенсорные системы, высшую нервную деятельность, поведенческие реакции и механизмы их формирования, основные поведенческие детерминанты. Параметры функционального состояния животного в норме и при патологии.</p> <p>Умеет определять порог возбудимости нерва и мышцы; записать сокращение мышцы; получить кровь от животных, стабилизировать и фракционировать ее, вести подсчет форменных элементов крови (эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов) в камере Горяева и определять численность их по формуле, количество гемоглобина; соотношение отдельных форм лейкоцитов при подсчете в мазке крови, число сокращений сердца, частоту пульса, выслушать и определять тоны сердца фонендоскопом, измерять артериальное давление у животных; определять частоту и тип дыхания у животных, измерить температуру тела и знать</p> |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | нормальные показатели ее у разных видов животных; исследовать основные рефлексы, использовать знания физиологии при оценке состояния животного.   |
|  | <b>ИД-3</b> Владеть представлением о благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; навыками наблюдения, сравнительного анализа и экспериментального моделирования воздействия антропогенных факторов на живые объекты | Владеет навыками по исследованию физиологических констант функций, методами наблюдения и эксперимента, методами и методиками физиологических исследований, методами микроскопической техники; методиками работы на лабораторном оборудовании; методиками физико-химических, биологических и биохимических измерений на лабораторном оборудовании. |

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. ед. (324 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 2

#### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы   | Трудоемкость |            |              |            |
|--|--------------|------------|--------------|------------|
|  | зач. ед.     | час.       | по семестрам |            |
|  |              |            | № 3          | № 4        |
| <b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану       | <b>9</b>     | <b>324</b> | <b>144</b>   | <b>180</b> |
| <b>Контактная работа</b>                                     | <b>4,2</b>   | <b>152</b> | <b>76</b>    | <b>72</b>  |
| в том числе:   |              |            |              |            |
| Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме               |              | 76         | 38/16        | 36/18      |
| Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме |              | 76         | 38/18        | 36/18      |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b>                          | <b>3,7</b>   | <b>140</b> | <b>68</b>    | <b>72</b>  |
| в том числе:   |              |            |              |            |
| самостоятельное изучение тем и разделов                      |              | 89         | 39           | 50         |
| самоподготовка к текущему контролю знаний                    |              | 42         | 20           | 22         |
| подготовка к зачету  |              | 9          | 9            |            |
| <b>Подготовка и сдача экзамена</b>                           | <b>1,0</b>   | <b>36</b>  |              | <b>36</b>  |
| <b>Вид контроля:</b>   |              |            | зачет        | экзамен    |

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

#### Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины  | Всего часов на модуль | Аудиторная работа |           | Внеаудиторная работа (СРС) |
|---|-----------------------|-------------------|-----------|----------------------------|
|   |                       | Л                 | ЛПЗ       |                            |
| <b>Модуль 1. Физиология мышц и нервов. Физиология крови, кровообращения и дыхания.</b>            | <b>98</b>             | <b>26</b>         | <b>38</b> | <b>34</b>                  |
| Модульная единица 1.1. Введение. Физиология мышц и нервов.  | 28                    | 12                | 4         | 12                         |
| Модульная единица 1.2. Система крови, кровообращения и дыхания.                                   | 70                    | 14                | 34        | 22                         |
| <b>Модуль 2. Физиология центральной нервной и эндокринной систем. Размножение с.-х. животных.</b> | <b>46</b>             | <b>12</b>         | <b>-</b>  | <b>34</b>                  |
| Модульная единица 2.1. . Физиология центральной нервной и эндокринной систем.                     | 31                    | 6                 | -         | 25                         |
| Модульная единица 2.2. Физиология размножения с.-х. животных.                                     | 15                    | 6                 | -         | 9                          |
| <b>Модуль 3. Физиология пищеварения, обмена веществ, выделения. Система лактации.</b>             | <b>84</b>             | <b>26</b>         | <b>28</b> | <b>30</b>                  |
| Модульная единица 3.1. Система пищеварения, обмена веществ и энергии, система выделения           | 68                    | 22                | 24        | 22                         |
| Модульная единица 3.2. Физиология лактации.   | 16                    | 4                 | 4         | 8                          |
| <b>Модуль № 4. Физиология высшей нервной деятельности, анализаторов. Этология.</b>                | <b>62</b>             | <b>10</b>         | <b>8</b>  | <b>42</b>                  |
| Модульная единица 4.1. Типы Высшей нервной деятельности. Безусловные и условные рефлексы.         | 18                    | 4                 | 4         | 10                         |
| Модульная единица 4.2. Сенсорные системы.   | 12                    | 2                 | 4         | 6                          |
| Модульная единица 4.3. Этология животных.   | 30                    | 4                 | -         | 26                         |
| <b>ИТОГО</b>  | <b>288</b>            | <b>74</b>         | <b>74</b> | <b>140</b>                 |

#### 4.2 Содержание модулей дисциплины

**Модуль 1. Физиология мышц и нервов. Физиология крови, кровообращения и дыхания.**

**Модульная единица 1.1. Введение. Физиология мышц и нервов.**

Открытие Гарвеем замкнутого круга кровообращения и Декартом рефлекса. Зарождение электрофизиологии (Гальвани, Вольт), ее развитие в XIX в. Развитие физиологии в России. Роль И.М. Сеченова, Ф.В. Овсянникова, А.О. Ковалевского в

становлении экспериментальной физиологии. Значение работ И.П. Павлова, Н.Е. Введенского, Н.А. Миславского, А.Ф. Самойлова. Современный этап развития физиологии. Ученые физиологи лауреаты Нобелевской премии. Основные направления и достижения современной физиологии.

Общие закономерности физиологии возбудимых тканей. Законы раздражения. Закон силы раздражения. Закон длительности раздражения. Закон градиента раздражения. Биоэлектрические явления. Потенциал покоя. Изменение возбудимости при раздражении. Физиология мышц. Характеристика мышечной системы. Типы сокращений. Химизм и механизм мышечного сокращения. Роль потенциала в возникновении мышечного сокращения. Теплообразование при мышечном сокращении. Работоспособность и утомление мышц. Физиология нервного волокна. Роль структурных элементов нервного волокна. Законы проведения возбуждения в нервах.

**Модульная единица 1.2.** Система крови. Система кровообращения и дыхания.

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

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

Противосвертывающая система крови. Блокирующие и уравнивающие механизмы.

Нейрогуморальная регуляция жидкого состояния крови и его свертывания.

Группы крови. Резус-фактор. Агглютинация эритроцитов. Методы и практическое переливание крови.

Основные этапы развития сердечно-сосудистой системы в процессе эволюции. Замкнутость сердечно-сосудистой системы у высших организмов. Большой и малый круг кровообращения. Сердце, представление об эволюции его структуры и функции. Сердце животных, его строение. Функциональная роль предсердий и желудочков. Динамика сердечного цикла: основные фазы, давление в полостях сердца и аорте, клапанный аппарат, тоны сердца. Понятие о систолическом и минутном объемах. Общие свойства сердечной мышцы. Автоматия сердца и его природа. Проведение возбуждения в сердце. Проводящая система сердца. Синусный узел и его значение. Атриовентрикулярный узел и его функции. Пучок Гисса. Волокна Пуркинье. Градиент автоматии. Представление об истинном и латентном водителе ритма.

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

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

Особенности строения различных частей сосудистого русла. Артерии, артериолы, капилляры, вены, венулы. Функциональные типы сосудов. Кровоток и методы его исследования. Кровяное давление в различных частях сосудистого русла. Градиент давления. Скорость кровотока. Факторы, определяющие скорость кровотока. Сопротивление сосудов. Артериолы и их роль в перераспределении крови. Тонус сосудов и его регуляция нервным и гуморальным путем. Иннервация сосудов. Вазомоторный центр. Нейрогенный тонус и его регуляция. Рефлексогенные зоны сосудов (барорецепторы, хеморецепторы). Лимфатическая система и ее роль в организме.



Эволюция типов дыхания. Легочное дыхание. Аппарат вентиляции легких. Воздухоносные пути и альвеолы. Механизм дыхательных движений. Внутривезикулярное давление и его значение для дыхания и кровообращения. Значение сурфактанта в функции легких. Понятие о легочных объемах. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Особенности легочного кровообращения. Перенос газов кровью. Парциальное давление  $O_2$  и  $CO_2$  в альвеолярном воздухе, венозной и артериальной крови и тканевой жидкости. Механизм переноса кровью  $O_2$  и  $CO_2$  и роль эритроцитов в его осуществлении. Гемоглобин. Механизм присоединения  $O_2$  к гемоглобину. Механизм переноса  $CO_2$ , карбоангидраза и ее роль в переносе  $CO_2$ . Строение дыхательного центра. Механизм возникновения первичной ритмики дыхательного центра. Пневмотаксический центр и его роль в создании оптимального режима дыхания. Периферические и центральные хеморецепторы, их роль в создании адекватного уровня легочной вентиляции.

## **Модуль 2. Физиология центральной нервной и эндокринной систем. Размножение с.-х. животных.**

**Модульная единица 2.1.** . Физиология центральной нервной и эндокринной систем.

Закон физиологической непрерывности. Закон двустороннего проведения. Закон изолированного проведения. Проведение возбуждения в безмякотных и мякотных нервных волокнах. Скорость проведения возбуждения. Парабиоз Н.Е.Введенского. Утомление нерва. Передача возбуждения с нерва на мышцу.

Физиология желез внутренней секреции.

Эндокринная система и ее регуляторные физиологические функции. Понятия «Внутренняя секреция» и «Гормон». Основные свойства гормона. Архитектоника и функции эндокринной системы.

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

**Модульная единица 2.2.** Физиология размножения с.-х. животных

Физиология мужской половой системы. Спермиогенез, определенное ритуальное половое поведение, половое влечение (либидо).

Физиология женской половой системы. Овогенез. Оплодотворение. Беременность. Регуляция поддержания беременности или механизм перестройки деятельности органов при беременности.

Роды. Механизм возбуждения и регуляция родов. Развитие животных после рождения. Функциональные особенности организма животных в раннем постнатальном онтогенезе.

## **Модуль 3. Физиология пищеварения, обмена веществ, выделения. Система лактации. Модульная единица 3.1.** Система пищеварения, обмена веществ и энергии, система выделения

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

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

Обмен веществ и энергии, система выделения.

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

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

Понятие о гомеотермии и пойкилотермии. Изотермия. Механизм химической и физической терморегуляции. Центральные механизмы терморегуляции. Тепловые и холодные терморепцепторы, их характеристика. Гипо- и гипертермия. Значение изучения терморегуляции для экологической и практической медицины.

### **Модульная единица 3.2. Физиология лактации.**

*Лактацией* называют сложный физиологический процесс образования и выделения молока.

Физиология лактации изучает закономерность роста и развития молочной железы, взаимодействие с другими системами организма, образование молока и его выделение. Выкармливание детенышей молоком обеспечивает развивающемуся организму новорожденных в самых разнообразных условиях среды полноценное питание.

*Лактационный период* – время, в течение которого молочная железа синтезирует и выделяет молоко. У животных он находится в обратной пропорциональности с продолжительностью беременности: чем длительнее беременность, тем короче лактация, и наоборот.

Общая характеристика системы лактации. Образование молока. Молочные железы. Рост и развитие молочных желез. Процесс образования молока. Молозиво. Молоко. Регуляция молокообразования. Распределение, накопление и удержание образующегося молока в емкостной системе молочной железы. Молокоотдача или периодическое выведение молока при доении и сосании. Извлечение молока из цистерны молочных желез. Остаточное молоко.

## **Модуль № 4. Физиология высшей нервной деятельности, анализаторов. Этология.**

**Модульная единица 4.1.** Типы Высшей нервной деятельности. Безусловные и условные рефлексы.

Предмет и метод физиологии высшей нервной деятельности и поведения. Принцип целостности и нервизма в учении Павлова. Понятие о врожденном (безусловном) рефлексе.

Классификация безусловных рефлексов. Локализация безусловных рефлексов в ЦНС (центре голода, насыщения, жажды, агрессии, ярости и т.д.). Сложнейшие безусловные рефлексы. Условный рефлекс как универсальный приспособительный механизм в животном мире. Обучение, его виды. Физиологическая основа и правила выработки условных рефлексов. Стадии формирования условного рефлекса. Классификация условных рефлексов. Механизм формирования условного рефлекса.

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

Локализация функций в коре больших полушарий. Методы изучения локализации функций.

Регулирование уровня бодрствования. Теория сна. Нейрофизиологические механизмы сна и бодрствования. Бодрствование и ретикулярная формация ствола мозга.

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

Учение И.П.Павлова о первой и второй сигнальных системах.

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

Теория функциональных систем П.К.Анохина.

Спинальный мозг. Общая схема строения. Расположение афферентных, эфферентных и промежуточных нейронов. Моносинаптические, полисинаптические рефлекторные дуги. Рефлекторная функция спинного мозга, миотатические, сгибательные, разгибательные и ритмические рефлексы спинного мозга.

Лимбическая система мозга. Активация лимбической системой программ заложенных в ядрах гипоталамуса (регуляция гомеостаза: терморегуляция, осморегуляция, пищевое поведение).

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

Основы физиологии коры больших полушарий. Сон и бодрствование, роль восходящей активирующей ретикулярной системы.

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

**Модульная единица 4.2.** Сенсорные системы. Кожные рецепторы: тактильные, температурные, болевые, мышечно-суставная рецепция (проприорецепция). Вкусовые и обонятельные рецепторы. Электрофизиология вкусовой и обонятельной рецепции.

Строение и функция вестибулярного аппарата, отолитовых органов и полукружных каналов. Орган слуха, его строение и функция.

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

Строение сетчатки: фоторецепторы, биполяры, ганглиозные, амакриновые и горизонтальные клетки. Обработка информации нервными элементами сетчатки. Теория цветоощущения. Острота зрения. Пространственное зрение: бинокулярный и стереокинетический механизмы.

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

#### **.Модульная единица 4.3. Этология животных.**

Этология является одним из важнейших разделов биологических наук. Она изучает все направления поведенческих актов животных, взаимосвязи и изменения их в разных условиях окружающей среды и при различном состоянии организма. Этология изучает видовое и индивидуальное развитие поведенческих актов, изменение и приспособление их к постоянно меняющимся внешним условиям, физиологические механизмы, лежащие в основе поведенческих актов.

Конечной целью этологии является такое глубокое познание поведенческих актов и их физиологических механизмов, которое обеспечило бы возможность направленного изменения их в желаемом направлении, разработки научно обоснованных технологий ведения отрасли, повышения приплода и сохранности его, экономии трудовых затрат при проведении комплексных зоотехнических и ветеринарных мероприятий, рационального использования пастбищ, кормов, получения высоких показателей продуктивности, избежания потерь животных в экстремальных условиях. Соответственно конечной цели этология решает множество разнообразных задач для достижения этой цели.

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

### **4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия**

Таблица 4

#### **Содержание лекционного курса**

| <b>№ п/п</b> | <b>№ модуля и модульной единицы дисциплины</b>  | <b>№ и тема лекции</b>  | <b>Вид<sup>1</sup> контрольного мероприятия</b> | <b>Кол-во часов</b> |
|--------------|---|---|---|---------------------|
| 1.           | <b>Модуль 1. Физиология мышц и нервов. Физиология крови, кровообращения и дыхания</b> |   |   | <b>26</b>           |
|              | Модульная единица 1.1. Введение. Физиология мышц и нервов.                            | Лекция № 1. Введение.   | тестирование                                    | 2                   |
|              |   | Лекция №2. Определение физиологии как науки, виды физиологии. Методы исследования в физиологии.   | тестирование                                    | 2                   |
|              |   | Лекция № 3. Общие физиологические свойства мышц и нервов, их характеристика. Механизм возникновения процесса возбуждения. Основные свойства | тестирование                                    | 2/2                 |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины  | № и тема лекции  | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|---|--------------|
|       |  | живой ткани. Парабиоз.   |   |              |
|       |  | Лекция № 4. Физиология нервов. Механизм передачи возбуждения. Роль синапсов в передаче возбуждения.  | тестирование                              | 2/2          |
|       |  | Лекция № 5. Типы и виды мышечного сокращения. Механизм мышечного сокращения. Химизм мышечного сокращения.  | тестирование                              | 2            |
|       |  | Лекция № 6. Механизм утомления мышц. Химизм этого процесса. Работа мышц, ее виды и значения. Роль тренировки в повышении работоспособности мышц.   | тестирование                              | 2            |
|       |  | Лекция № 7. Состав, функции и свойства крови, особенности у различных животных.  | тестирование                              | 2/2          |
|       |  | Лекция № 8. Физиология крови. Химический состав крови, особенности у различных видов животных.   | тестирование                              | 2            |
|       |  | Лекция № 9. Морфологический состав, функции эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов.  | тестирование                              | 2/2          |
|       |  | Лекция № 10. Теория свертывания крови, группы крови, системы групп крови с.-х. животных.   | тестирование                              | 2/2          |
|       | Модульная единица 1.2. Система кровообращения и дыхания  | Лекция № 11. Физиология работы сердца, нейрогуморальная регуляция работы сердца.   | тестирование                              | 2            |
|       |  | Лекция № 12. Физиология кровообращения. Физиология кровеносных сосудов, основные законы гемодинамики. Кровяное давление и механизм его регуляции.  | тестирование                              | 2            |
|       |  | Лекция № 13. Механизм вдоха и выдоха. Регуляция дыхания.   | тестирование                              | 2/2          |
| 2.    | <b>Модуль 2. Физиология центральной нервной и эндокринной систем. Размножение с.-х. животных</b> |  |   | <b>14</b>    |
|       | Модульная единица 2.1. Центральная нервная система.  | Лекция № 14. Физиология центральной нервной системы (ЦНС). Определение ЦНС, ее строение и характеристика проведения возбуждения в ее звеньях. Функция спинного, продолговатого, среднего | тестирование                              | 2            |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины  | № и тема лекции   | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|---|---|--------------|
|       |  | и др. отделов ЦНС.  |   |              |
|       |  | Лекция №15. Определение рефлекса, рефлекторной дуги, ее характеристика. Нервные центры, их свойства.  | тестирование                              | 2/2          |
|       | Модульная единица 2.2. Физиология желез внутренней секреции.                         | Лекция № 16. Виды биологически активных веществ и механизм их действия. Роль щитовидной, паращитовидных желез, тимуса, эпифиза.   | тестирование                              | 2            |
|       |  | Лекция №17. Роль гипофиза, надпочечных желез, половых, поджелудочной железы. Гормональный уровень в организме и механизм его регуляции.   | тестирование                              | 2            |
|       | Модульная единица 2.3. Физиология размножения с.-х. животных                         | Лекция № 18.. Определение половой, физиологической зрелости с.-х. животных и хозяйственная их пригодность. Размножение самцов.  | тестирование                              | 2/2          |
|       |  | Лекция № 19. Размножение самок: овогенез, половые циклы. Внешние признаки созревания яйцеклетки и их сроки.   | тестирование                              | 2            |
|       |  | Лекция № 20. Сроки и течение беременности. Роды у с/х животных, видовые особенности у различных животных. Физиология оплодотворения. Особенности размножения птиц.                    | тестирование                              | 2            |
| 3.    | <b>Модуль 3. Физиология пищеварения, обмена веществ, выделения. Система лактации</b> |   |   | <b>26</b>    |
|       | Модульная единица 3.1. Система пищеварения   | Лекция № 21. Физиология пищеварения. Учение И.П. Павлова об основных законах пищеварения. Ротовое пищеварение: механизм отделения, регуляция и состав слюны у различных с/х животных. | тестирование                              | 2            |
|       |  | Лекция № 22. Желудочное пищеварение: Состав и свойства желудочного сока. Механизм отделения желудочного сока и механизм его регуляции.  | тестирование                              | 2/2          |
|       |  | Лекция №23. Общие   | тестирование                              | 2/2          |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины                           | № и тема лекции   | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|---|--------------|
|       |   | закономерности процессов пищеварения у моногастричных животных. Желудочное пищеварение у лошадей. Особенности желудочного пищеварения у свиней.   |   |              |
|       |   | Лекция № 24. Особенности желудочного пищеварения у жвачных животных. расщепление питательных веществ в рубце взрослых животных. Особенности желудочного пищеварения у молодняка жвачных.          | тестирование                              | 2/2          |
|       |   | Лекция № 25. Секреторная функция поджелудочной железы. Функция печени. Роль кишечного сока.   | тестирование                              | 2            |
|       |   | Лекция № 26. Пищеварение в толстом отделе кишечника. Механизм всасывания.   | тестирование                              | 2            |
|       | Модульная единица 3.2. Обмен веществ и энергии, система выделения | Лекция № 27. Общие закономерности обмена веществ. Обмен белков и механизм регуляции.  | тестирование                              | 2            |
|       |   | Лекция № 28. Обмен жиров, его регуляция. Обмен углеводов, роль эндокринной системы в его регуляции.   | тестирование                              | 2            |
|       |   | Лекция № 29. Обмен воды в организме животных. Обмен минеральных веществ и особенности у разных с/х животных и птиц.   | тестирование                              | 2            |
|       |   | Лекция № 30. Обмен энергии и терморегуляция. Обмен энергии, общий и основной обмен энергии, газообмен, влияние различных факторов на обмен веществ. Терморегуляция и температура тела у животных. | тестирование                              | 2/2          |
|       |   | Лекция № 31. Роль почек в выделительном процессе: механизм образования и выделения мочи, ее состав и свойства. Механизм регуляции. Роль кожи в выделительном процессе.                            | тестирование                              | 2            |
|       | Модульная единица 3.3. Физиология                                 | Лекция № 32. Определение лактации и ее продолжительность у  | тестирование                              | 2/2          |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины   | № и тема лекции  | Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|--|---|--------------|
|       | лактация.   | различных животных. Образование и состав молока и молозива коровы и других видов животных<br>Физиологическое значение клеток молока. Молокоотдача и регуляция молока. Физиологические основы машинного доения. |   |              |
|       |   | Лекция № 33. Процесс молокообразования. Регуляция молокообразования. Рефлекс молокоотдачи. Физиологические основы машинного доения.  | тестирование                              | 2/2          |
| 4.    | <b>Модуль № 4. Физиология высшей нервной деятельности, анализаторов. Этология</b>         |  |   | <b>10</b>    |
|       | Модульная единица 4.1. Типы Высшей нервной деятельности. Безусловные и условные рефлексы. | Лекция № 34. Строение и функции коры больших полушарий головного мозга. Методы исследования коры больших полушарий. Учение И.П. Павлова об условных рефлексах, их характеристика.                              | тестирование                              | 2/2          |
|       |   | Лекция № 35. Физиология высшей нервной деятельности (ВНД). Схема и механизм образования условных рефлексов. Виды коркового торможения. Типы ВНД у с/х животных.  | тестирование                              | 2/2          |
|       | Модульная единица 4.2. Сенсорные системы.   | Лекция № 36. Общие свойства анализаторов. Физиология зрительного и слухового анализаторов. Функции анализаторов.   | тестирование                              | 2            |
|       | Модульная единица 4.3. Этология животных.   | Лекция № 37. Этология. Этология – наука о поведении животного. Формы поведения.  | тестирование                              | 2/2          |
|       | ИТОГО   |  |   | 74           |

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

#### Содержание занятий и контрольных мероприятий



| №<br>п/п | № модуля и<br>модульной единицы<br>дисциплины   | № и название<br>лабораторных/<br>практических занятий с<br>указанием контрольных<br>мероприятий   | Вид <sup>2</sup><br>контрольного<br>мероприятия | Кол-<br>во<br>часов |
|----------|---|---|---|---------------------|
| 1.       | <b>Модуль 1. Физиология мышц и нервов. Физиология крови, кровообращения и дыхания</b> |   |   | <b>38</b>           |
|          | Модульная единица 1.1.<br>Введение. Физиология<br>мышц и нервов.                      | Занятие №1-2. Методы<br>исследования в физиологии.<br>Приготовление нервно-<br>мышечного препарата.<br>Явление парабриоза и его<br>фазы. Одиночные и<br>тетанические сокращения.  | тестирование                                    | 4                   |
|          | Модульная единица 1.2.<br>Система крови,<br>кровообращения и<br>дыхания.              | Занятие № 3-4 . Фиксация<br>животных. Правила взятия<br>крови у разных видов<br>животных. Получение<br>цельной крови, сыворотки,<br>плазмы, фибрина и<br>дефибринированной крови  | тестирование                                    | 4/2                 |
|          |   | Занятие № 5-6. Определение<br>вязкости крови. Определение<br>плотности<br>крови. Определение<br>свертываемости крови.<br>Определение общего белка в<br>сыворотке крови<br>рефрактометрическим<br>методом.<br>Наблюдение гемолиза. | тестирование                                    | 4/2                 |
|          |   | Занятие №7-8. Осмотическая<br>резистентность эритроцитов.<br>Определение скорости<br>оседания эритроцитов.<br>Определение гемоглобина в<br>крови по методу Сали.  | тестирование                                    | 4/2                 |
|          |   | Занятие № 9-10. Принципы<br>подсчета форменных<br>элементов крови в камере<br>Горяева. Методика и подсчет<br>количества эритроцитов.  | тестирование                                    | 4/2                 |
|          |   | Занятие №11-12. Методика<br>подсчета лейкоцитов. Подсчет<br>количества лейкоцитов.  | тестирование                                    | 4/2                 |
|          |   | Занятие №13-14. Методика и<br>подсчет количества<br>тромбоцитов.<br>Определение индексов  | тестирование                                    | 4/2                 |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины  | № и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий  | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|---|--------------|
|       |  | красной крови (среднее содержание гемоглобина в одном эритроците, цветной показатель).   |   |              |
|       |  | Занятие № 15-16. Общая характеристика форм лейкоцитов (классификация). Приготовление мазков крови. Техника выведения лейкоцитарной формулы. Выведение лейкоформулы.  | тестирование                              | 4/2          |
|       |  | Занятие № 17-18. Определение совместимости крови у с.-х. животных. Определение групп крови у человека. Определение резус-фактора у человека.   | тестирование                              | 4/2          |
|       |  | Занятие № 19. Методы исследования работы сердца. Кровяное давление и механизм его регуляции. Методы изучения дыхательной системы у с.-х. животных. Определение жизненной емкости легких и ее составных частей (спирометрия). | тестирование                              | 2/2          |
| 2     | <b>Модуль 2. Физиология центральной нервной и эндокринной систем. Размножение с.-х. животных</b> |  |   | -            |
|       | Модульная единица 2.1. Физиология центральной нервной и эндокринной систем                       | -  | тестирование                              | -            |
|       | Модульная единица 2.2. Физиология размножения с.-х. животных.                                    | -  | тестирование                              | -            |
| 3     | <b>Модуль 3. Физиология пищеварения, обмена веществ, выделения. Система лактации</b>             |  |   | 28           |
|       | Модульная единица 3.1. Система пищеварения, обмена веществ и энергии, система выделения          | Занятие № 21-22. Пищеварение в ротовой полости, особенности слюноотделения у разных видов животных. Методы получения слюны.  | тестирование                              | 4/2          |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины   | № и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий   | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|---|--------------|
|       |   | Изучение физико-химических свойств слюны. Определение ферментативных свойств слюны.   |   |              |
|       |   | Занятие №23. Пищеварение в желудке, особенности желудочного сокоотделения у разных видов животных. Методы получения желудочного сока. | тестирование                              | 2            |
|       |   | Занятие № 24-25. Изучение физико-химических и ферментативных свойств желудочного сока.  | тестирование                              | 4/2          |
|       |   | Занятие № 26. Методы получения поджелудочного, кишечного соков и желчи.   | тестирование                              | 2/2          |
|       |   | Занятие № 27-28. Изучение ферментативных свойств поджелудочного сока. Изучение физико-химических свойств желчи.                       | тестирование                              | 4/2          |
|       |   | Занятие № 29. Методы изучения обмена веществ и энергии. Определение затрат энергии, методы учета белкового и жирового обмена.         | решение ситуационных задач                | 2            |
|       |   | Занятие № 30-31. Расчет распада питательных веществ и выделенной энергии. Методы определения температуры тела у с.-х. животных.       | решение ситуационных задач                | 4/2          |
|       |   | Занятие № 32. Методы изучения функций почек. Изучение физико-химических свойств мочи  | тестирование                              | 2/2          |
|       | Модульная единица 3.2. Физиология лактации.                                       | Занятие № 33-34. Химический состав молока и молозива у разных видов лактирующих животных.   | тестирование                              | 4/2          |
| 4.    | <b>Модуль № 4. Физиология высшей нервной деятельности, анализаторов. Этология</b> |   |   | <b>8</b>     |
|       | Модульная единица 4.1. Типы Высшей нервной деятельности.                          | Занятие №35-36. Виды рефлексов, отличия условных и безусловных рефлексов.   | тестирование                              | 4/2          |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины   | № и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий   | Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|---|--------------|
|       | Безусловные и условные рефлексы.          | Механизм образования условного рефлекса. Классификация и характеристика типов ВНД, методы определения.  |   |              |
|       | Модульная единица 4.2. Сенсорные системы. | Занятие № 37-38.. Общие свойства анализаторов. Изучение свойств тактильного анализатора (определение порога тактильной чувствительности). Изучение свойств зрительного анализатора (определение последовательных зрительных образов, аккомодация глаза). Изучение свойств вкусового анализатора (определение порога вкусовой чувствительности на различные вещества). | тестирование                              | 4/2          |
|       | Модульная единица 4.3. Этология животных. | -   | тестирование                              |              |
|       | ИТОГО                                     |   |   | 74           |

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Планируются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- использование электронного курса дисциплины на платформе LMS Moodle.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к студенческим конференциям;
- тестирование на платформе LMS Moodle

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| №п/п   | № модуля и модульной единицы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний  | Кол-во часов |
|--|---|--|--------------|
| <b>Модуль 1. Физиология мышц и нервов. Физиология крови, кровообращения и дыхания</b>            |   |  | <b>34</b>    |
|  | Модульная единица 1.1. Введение. Физиология мышц и нервов.                  | 1. Основные принципы структурно-функциональной организации животных<br>2. Теплообразование при мышечном сокращении.<br>3. Физиология нервного волокна. Роль структурных элементов нервного волокна.<br>4. Законы проведения возбуждения в нервах   | 8            |
|  | Модульная единица 1.2. Система крови, кровообращения и дыхания.             | 5. Сердце, представление об эволюции его структуры и функции.<br>6. Регуляция деятельности сосудов.<br>7. Лимфатическая система. Регуляция образования лимфы и объема лимфообращения.<br>8. Перенос газов кровью, особенности газообмена в различных условиях.<br>9. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха.   | 10           |
|  |   | Подготовка к тестированию  | 10           |
| <b>Модуль 2. Физиология центральной нервной и эндокринной систем. Размножение с.-х. животных</b> |   |  | <b>34</b>    |
|  | Модульная единица 2.1. Физиология центральной нервной и эндокринной систем. | 10. Гуморальные и нервные механизмы регуляции функций.<br>11. Единство нервной и гуморальной регуляции.<br>12. Основные принципы регуляции физиологических функций.<br>13. Структурные особенности нервных клеток и волокон.<br>14. Электрические явления в возбудимых тканях.<br>15. Распространение возбуждения.<br>16. Передача нервного возбуждения между клетками.<br>17. Роль промежуточного мозга.<br>18. Роль ретикулярной формации.<br>19. Лимбическая система.<br>20. Вегетативная нервная система | 12           |
|  | Модульная единица 2.2. Физиология размножения с.-х. животных.               | 21. Половые рефлексы, их проявление у с.-х. животных.<br>22. Развитие плода. Роды и их регуляция.  | 5            |
|  |   | Подготовка к тестированию  | 10           |
|  |   | Подготовка к зачету  | 9            |
| <b>Модуль 3. Физиология пищеварения, обмена веществ, выделения. Система лактации</b>             |   |  | <b>30</b>    |
| 5  | Модульная единица 3.1. Система пищеварения,                                 | 23. Моторная функция желудка, тонкого и толстого отделов кишечника, их регуляция.<br>24. Кишечное полостное и пристеночное   | 16           |

| №п/п  | № модуля и модульной единицы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний   | Кол-во часов |
|---|---|---|--------------|
|   | обмена веществ и энергии, система выделения   | пищеварение.<br>25. Дефекация. Аппарат дефекации.<br>26. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Механизм действия витаминов<br>27. Обмен веществ в коже. Пигменты кожи.<br>28.. Сальные железы и их значение.<br>29. Волосяной покров животных.<br>30. Физиология линьки.<br>31. Регуляция деятельности почек.             |              |
|   | Модульная единица 3.2. Физиология лактации.   | 32. Рост и развитие молочных желез.<br>33. Типы секреции молока.<br>34. Оценка вымени для машинного доения.   | 4            |
|   |   | Подготовка к тестированию   | 10           |
| <b>Модуль № 4. Физиология высшей нервной деятельности, анализаторов. Этология</b> |   |   | <b>42</b>    |
|   | Модульная единица 4.1. Типы Высшей нервной деятельности. Безусловные и условные рефлексы. | 35. Учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах<br>36. Теория локализации и механизм внутреннего торможения.  | 6            |
|   | Модульная единица 4.2. Сенсорные системы.   | 37. Двигательный анализатор.<br>38. Взаимодействие анализаторов.  | 4            |
|   | Модульная единица 4.3. Этология животных.   | 39. Общие принципы деятельности механизма адаптации.<br>40. Особенности адаптации с.-х. животных к условиям содержания.<br>41. Стрессы, их проявление, механизм регуляции и значение для жизнедеятельности животных.<br>42. Применение учения И.П. Павлова и этологии в животноводстве.<br>43.. Факторы, влияющие на поведение. | 20           |
|   |   | Подготовка к тестированию   | 12           |
| <b>Итого</b>  |   |   | <b>140</b>   |

### Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции                                  | Лекции  | ЛПЗ                            | СРС                  | Другие виды | Вид контроля |
|--|---|--------------------------------|----------------------|-------------|--------------|
| ОПК-2 -способен интерпретировать и оценивать | 1, 2, 3,4,5,6, 7,8,9, 10,11, 13,14, 15, 16,17, 18, 19,20, | 1,2,3,4,5,6, 7,8,9, 10,11,12,1 | 1,2,3, 4,5,6, 7,8,9, |             | тестирование |

| Компетенции   | Лекции   | ЛПЗ  | СРС  | Другие виды | Вид контроля |
|---|--|--|--|-------------|--------------|
| профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов | 21,22, 23,24, 25,26, 27,28, 29,30, 31,32, 33,34, 35, 36,37, 38 | 3,14,15,16, 17,18,19, 20, 21,22,23,2 4,25,26,27, 28,29, 30,31,32,3 3,34,35,36, 37,38 | 10,11, 12,13, 14,15, 16,17, 35,36, 37,38, 39,40, 41,42, 43 |             |              |

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 8)

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ – [www.mcsx.ru](http://www.mcsx.ru)
2. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Красноярского края – [www.krasagro.ru](http://www.krasagro.ru)
3. Сайт Высшей аттестационной комиссии – <https://vak.minobrnauki.gov.ru/main>
4. Web of Science™ core collection: краткое руководство – [http://wokinfo.com/media/mtrp/wok5\\_wos\\_qrc\\_ru.pdf](http://wokinfo.com/media/mtrp/wok5_wos_qrc_ru.pdf)

### 6.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN290. Академическая лицензия No44937729 от 15.12.2008
2. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-9992. Лицензия образовательная NoCE080696627.06.2008
3. Справочная правовая система «Консультант+». Договор сотрудничества от 2019 года
4. Справочная правовая система «Гарант». Учебная лицензия
5. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия). Договор сотрудничества от 2019 года
6. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования).
7. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
8. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - свободно распространяемое ПО;
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
10. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
11. Opera / Google Chrome / Internet Explorer / Mozilla. свободно распространяемое ПО;
12. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) свободно распространяемое ПО

Таблица 8

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра «ВНБ, акушерства и физиологии с.-х. животных» Направление подготовки (специальность) 36.05.01 «Ветеринария»

Дисциплина «Физиология и этология животных»

| Вид занятий           | Наименование  | Авторы   | Издательство                            | Год издания | Вид издания |         | Место хранения |      | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|-----------------------|---|--|---|-------------|-------------|---------|----------------|------|-----------------------------|------------------------|
|                       |   |  |   |             | Печ.        | Электр. | Библ.          | Каф. |                             |                        |
| 1                     | 2   | 3  | 4                                       | 6           | 7           | 8       | 9              | 10   | 11                          | 12                     |
| <b>Основная</b>       |   |  |   |             |             |         |                |      |                             |                        |
| Лекции, лабораторные  | Физиология животных и этология  | В.Г. Скопичев, Т.А. Эйсымонт, Н.П. Алексеев, И.О. Боголюбова | М.: КолосС                              | 2005        | +           |         | 50             |      | 30                          | 49                     |
| Лекции, лабораторные  | Физиология и этология животных  | В.Ф. Лысов, Т.В. Ипполитова, В.И. Максимов-                  | М.: КолосС.                             | 2012        | +           |         | 30             |      | 30                          | 30                     |
| Лекции, лабораторные  | Физиология животных   | С.Г. Смолин  | Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т. | 2013        | +           |         | +              |      |                             | 69                     |
| <b>Дополнительная</b> |   |  |   |             |             |         |                |      |                             |                        |
| Лекции, лабораторные  | Химический состав панкреатического сока у кур, свиней и собак: монография | С.Г.Смолин   | Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т. | 2004        | +           | +       |                |      | 30                          | 41                     |



|                              |   |                                 |   |         |   |   |   |   |    |    |
|------------------------------|---|---------------------------------|---|---------|---|---|---|---|----|----|
| Лекции,<br>лаборатор-<br>ные | Возрастная динамика кальциево-фосфорного обмена и естественной резистентности у бройлеров при применении парааминобензойной кислоты: монография | С.Г.Смолин                      | Красноярск:<br>Краснояр. гос.<br>аграр. ун-т. | 2007    | + | + |   |   | 30 | 5  |
| Лекции,<br>лаборатор-<br>ные | Физико-химические показатели и активность ферментов сока поджелудочной железы у кур, свиней и собак: монография                                 | С.Г.Смолин                      | Красноярск:<br>Краснояр. гос.<br>аграр. ун-т. | 2008    | + |   |   |   | 30 | 3  |
| Лаборатор-<br>ные            | Система кровообращения  | В.В. Нефедова,<br>И.А. Пашкевич | Красноярск:<br>Краснояр. гос.<br>аграр. ун-т. | 2003 г. | + |   |   | + | -  |    |
| Лаборатор-<br>ные            | Методы исследования дыхательной системы   | И.А.Пашкевич,<br>В.В.Нефедова   | Красноярск:<br>Краснояр. гос.<br>аграр. ун-т. | 2004 г. | + | + |   |   | 30 | 2  |
| Лаборатор-<br>ные            | Физиология пищеварения:   | Ю.А.Успенская                   | Красноярск:<br>Краснояр. гос.<br>аграр. ун-т. | 2006.   | + | + |   | + | 30 |    |
|                              | Физиология пищеварения:   | Ю.А.Успенская                   | Красноярск:<br>Краснояр. гос.<br>аграр. ун-т. | 2014    | + | + | + |   | 30 | 80 |
| Лекции                       | Физиология системы крови.   | С.Г. Смолин                     | Красноярск:<br>Краснояр. гос.<br>аграр. ун-т. | 2007    | + | + | + |   | 30 | 1  |

|                      |  |                            |   |      |   |   |   |   |    |   |
|----------------------|--|----------------------------|---|------|---|---|---|---|----|---|
|                      | Физиология системы крови.  | С.Г. Смолин                | Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т.   | 2014 | + | + | + |   | 30 | 2 |
| Лабораторные         | Физиология и этология животных: метод. указания для самостоятельной работы.    | С.Г. Смолин, И.А. Пашкевич | Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т.   | 2005 | + | + |   |   | 30 |   |
| Лекции, лабораторные | Физиология и этология животных   | С.Г. Смолин                | Красноярск: Красноярский гос. аграр. ун-т | 2010 |   |   |   | + |    |   |
| Лабораторные         | Витамины и их значение для организма животных:                                 | С.Г. Смолин                | Красноярск: Красноярский гос. аграр. ун-т | 2005 | + | + |   |   | 30 |   |
| Лабораторные         | Физиология лактации, мышц и нервов, высшей нервной деятельности и анализаторов | С.Г. Смолин                | Красноярск: Красноярский гос. аграр. ун-т | 2010 | + | + |   |   | 30 |   |
| Лабораторные         | Физиология дыхания, обмена веществ и энергии                                   | С.Г. Смолин                | Красноярск: Красноярский гос. аграр. ун-т | 2011 | + | + | + | + | 30 | 2 |
| Лекции, лабораторные | Основы этологии животных   | С.Г. Смолин                | Красноярск: Красноярский гос. аграр. ун-т | 2011 | + | + | + |   | 30 | 2 |

Директор Научной библиотеки Красноярского ГАУ Зорина Р.А.

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

**Текущий контроль** – проводится систематически с целью установления уровня овладения студентами учебным материалом. В течение 3 и 4 семестра в соответствии с рабочим учебным планом проводится тестирование на платформе LMS Moodle. Тестирование является обязательным для всех студентов, а результаты являются основанием для выставления оценок текущего контроля.

Промежуточный контроль – проводится с целью установления остаточных знаний по дисциплине в виде зачета и экзамена.

### План-рейтинг по дисциплине «Физиология и этология животных» для студентов 2 курса специальности 36.05.01 «Ветеринария»

| Дисциплинарный модуль       | Текущая работа (ТК)                  | Промежуточный контроль (ПК) | Общее количество баллов |
|-----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| <b>Календарный модуль 1</b> |                                      |                             |                         |
| Дисциплинарный модуль 1     | Лекция №1-13                         | Присутствие – 16 (136)      | 4-39                    |
|                             | Занятие № 1-20.                      | Присутствие – 16 (206)      |                         |
|                             | Тестирование на платформе LMS Moodle | Тест 4, 5, 6                |                         |
| Дисциплинарный модуль 2     | Лекция №14-20                        | Присутствие – 16 (76)       | 4-13                    |
|                             | Занятий нет                          | Присутствие – 16 (-)        |                         |
|                             | Тестирование на платформе LMS Moodle | Тест 4, 5,6                 |                         |
| <b>Календарный модуль 2</b> |                                      |                             |                         |
| Дисциплинарный модуль 3     | Лекции №21-33                        | Присутствие -16 (136)       | 4-33                    |
|                             | Занятие №21-34                       | Присутствие 16 (146)        |                         |
|                             | Тестирование на платформе LMS Moodle | Тест 4,5,6                  |                         |
| Дисциплинарный модуль 4     | Лекции №34-38                        | Присутствие -16 (56)        | 4-15                    |
|                             | Занятие №35-38                       | Присутствие -16 (46)        |                         |
|                             | Тестирование на платформе LMS Moodle | Тест 4,5,6                  |                         |
| <b>Итого</b>                |                                      |                             | <b>60-100</b>           |

#### Шкала оценок:

60-72 балла - оценка «удовлетворительно»/ зачет

73-86 баллов - оценка «хорошо»/ зачет

87-100 баллов - оценка «отлично»/ зачет

Для зачета необходимо набрать 60 и более баллов. Ниже 60 баллов - оценка «неудовлетворительно» или «не зачтено»

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Институт имеет две специализированные учебные аудитории для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы, оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть; специализированную аудиторию для проведения лабораторных занятий, практикумов и тренингов, проведения презентаций студенческих работ, оснащенную аудиовизуальной техникой.

Оборудование:

Доска, персональный компьютер, электрокардиограф; сухой и водяной спирометры; тонометры; гемометр Сали, прибор Панченкова, счетная камера Горяева, микроскопы, фонендоскопы, электронные термометры, электронная центрифуга, рефрактометр, термостат.

Специализированная мебель: доска настенная (1400x2000 мм); столы демонстрационные – 3 шт.; стол преподавателя – 1; стул-кресло – 1; столы аудиторные двухместные – 14 шт.; стулья аудиторные – 26 шт. Лабораторное оборудование: термостат ТС-1/80 СПУ (инв. № 11014774), рН метр-портативный (инв. №11014799) фотометр фотоэлектрический (инв. №11014807), центрифуга СМ-50 (инв. №11014862), электронные весы ЕК 200 (инв. №11014763), тонометр OMRON (инв. №035893), Прибор КФК-2 (инв. №0251320), микроскопы Ломо (10 шт.), холодильник Бирюса-10 (инв. №1380245). электрокардиограф BiocareEGG-300G (трехканальный) (инв. № 4101340172), Переносное мультимедийное оборудование: проектор NEC (инв. № 2101340512), экран, ноутбук Asus (инв. № 021024295)

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

При изучении дисциплины «Физиология и этология животных» используются основные виды учебных занятий – лекции, лабораторные занятия, лабораторные работы, занятия в условиях производства (зооферма ИПБ и ВМ Красноярского ГАУ). Студент допускается к любым занятиям только при наличии спецодежды (халат).

Лабораторные занятия проходят в аудитории 2-27. На первом лабораторном занятии для студентов проводится инструктаж по технике безопасности, получение первичного инструктажа фиксируется записью в журнале по ТБ кафедры, а также по противопожарной безопасности в журнале по ПБ. Студент должен владеть навыками работы с химическими реактивами (щелочами, кислотами) и электрическими приборами. Студенты должны знать правила работы с животными, соблюдать дисциплину и тишину во время работы. Студенты, нарушающие правила поведения на зооферме и требования техники безопасности, отстраняются от занятий и вновь допускаются лишь после прохождения дополнительного инструктажа.

В целях избежание ошибок, нарушений последовательности выполнения лабораторных работ студенту необходимо самостоятельно ознакомиться с методикой выполнения изложенной в электронном курсе дисциплины «Физиология и этология животных» на платформе LMS Moodle. При выполнении лабораторных работ необходимо строго соблюдать указания преподавателя и правила по технике безопасности. В ходе освоения дисциплины студент приобретает навыки работы с термостатом, микроскопами, центрифугой, сушильным и вытяжным шкафами и специальными приборами. Студенты овладевают навыками работы с пипетками и микропипетками, правилами взвешивания и титрования растворов.

При проведении занятий в условиях зоофермы и конефермы студенты должны быть в халатах и чепчиках, а также в закрытой обуви.

### **9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Приводятся условия и средства, обеспечивающих освоение дисциплины для лиц с ОВЗ, с учетом состояния здоровья, а также условий для их социокультурной адаптации в обществе. В

целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1.1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий.

1.2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послушу звуковыми средствами воспроизведение информации.

1.3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Таблица

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов                        | Формы  |
|--|--|
| С нарушение слуха                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li></ul>  |
| С нарушением зрения                        | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме увеличенного шрифтом;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла;</li></ul> |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | <ul style="list-style-type: none"><li>• в печатной форме;</li><li>• в форме электронного документа;</li><li>• в форме аудиофайла.</li></ul>                      |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата | Раздел | Изменения | Комментарии |
|------|--------|-----------|-------------|
|      |        |           |             |
|      |        |           |             |
|      |        |           |             |

**Программу разработал:**

Смолин С.Г., доктор биол. наук, профессор

## Рецензия

на рабочую программу по дисциплине «Физиология и этология животных»  
составленную д.б.н., профессором Смолиным С.Г.

В настоящее время «Физиология и этология животных» является одним из важнейших разделов биологических наук. Она изучает все направления поведенческих актов животных, взаимосвязи и изменения их в разных условиях окружающей среды и при различном состоянии организма.

В рабочей программе отражены комплекс разделов по физиологии и этологии животных для студентов 2-го курса специальности 36.05.01 «Ветеринария» очной формы обучения.

Вопросы для самостоятельной работы и контроля знаний составленные по физиологии и этологии животных, помогут студентам очной формы обучения специальности 36.05.01 «Ветеринария» глубже изучить разделы: физиология мышц и нервов, физиология крови, кровообращения и дыхания, физиология пищеварения, обмена веществ и выделения. Физиология эндокринной системы, размножение животных. Система лактации. Физиология центральной нервной системы, физиология высшей нервной деятельности, анализаторов. Этология.

В рабочей программе составлены модули и модульные единицы по всем разделам дисциплины «Физиология и этологии животных» грамотно и логично, что позволяет доступнее дать материал, а также провести контроль знаний у студентов очной формы обучения.

На основании вышеизложенного рабочую программу по дисциплине «Физиология и этологии животных» для студентов 2-го курса очной формы обучения специальность 36.05.01 «Ветеринария» рекомендую использовать в учебном процессе Института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины на кафедре «ВНБ, акушерства и физиологии с.-х. животных» ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ.

Рецензент: заведующий химико-токсикологическим отделом КГКУ  
«Красноярская краевая ветеринарная лаборатория»  
к.б.н., Бойченко М.В.

