



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет зоотехнии и биологии  
Кафедра физиологии, этологии и биохимии животных

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по науке  
и инновационному развитию  
С.Л. Белопухов  
« 30 » августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01 Физиология**

для подготовки кадров высшей квалификации  
ФГОС ВО

Направление подготовки: 06.06.01 Биологические науки

Направленность программы: Физиология

Год обучения: - 2

Семестр обучения: - 4

Язык преподавания - русский

Москва, 2018

Автор рабочей программы: д.биол.н., профессор А.А.Иванов

  
«27» 06 2018 г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока 1 «Дисциплины (модули)» аспиранта очной формы обучения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 №871 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014 № 33686.

Программа обсуждена на заседании кафедры физиологии, этологии и биохимии животных.

Зав. кафедрой д.биол.н., профессор А.А. Иванов

  
« 27 » 06 2018 г.

Рецензент: д.с.-х.н., профессор А.К.Османян

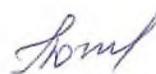
### Проверено:

Начальник учебно-методического отдела  
Управления подготовки кадров  
высшей квалификации

  
С.А. Дикарева

**Согласовано:**

Декан факультета д.с.-х.н., профессор Ю.А.Юлдашбаев



«24» 08 2018 г.

Программа обсуждена на заседании Ученого совета факультета зоотехнии и биологии протокол от «27» 08 2018 г. № 168

Секретарь ученого совета факультета  
к.с.-х.н. доцент О.И. Боронецкая



«27» 08 2018 г.

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» протокол от «27» 06.2018 № 78

Председатель учебно-методической комиссии  
Османиян А.К., д.с.-х.н., профессор



«27» 06 2018 г.

Заведующий кафедрой: д.б.н., профессор А.А.Иванов



«27» 06 2018 г.

Отдел комплектования ЦНБ



*Ермилова Я.В.*

Л.Л.Иванова

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>5</b>
<b>1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>6</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП</b> .....	<b>6</b>
<b>3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>7</b>
<b>4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>7</b>
<b>5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ</b> .....	<b>12</b>
<b>6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ</b> .....	<b>12</b>
<b>7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>12</b>
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	<b>12</b>
7.2 Содержание дисциплины.....	<b>12</b>
7.3 Образовательные технологии.....	<b>13</b>
7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля).....	<b>21</b>
<b>8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b> .....	<b>26</b>
<b>9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b> .....	<b>32</b>
9.1 Перечень основной литературы.....	<b>32</b>
9.2 Перечень дополнительной литературы.....	<b>32</b>
9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	<b>33</b>
9.4 Описание материально-технической базы.....	<b>34</b>
9.4.1 Требования к аудиториям.....	<b>34</b>
9.4.2 Требования к специализированному оборудованию.....	<b>34</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>34</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>34</b>

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Физиология» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, программы аспирантуры 03.03.01- Физиология. Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области физиологии животных. Дисциплина (модуль) «Физиология» в системе биологических наук изучает вопросы, связанные с функционированием клетки, тканей, органов и животного организма в целом. Учебная дисциплина «Физиология» рассматривает вопросы жизнедеятельности клеток и субклеточных структур, тканей, органов, систем органов в единстве и взаимосвязи с окружающей средой. Аспиранты получают представление о функционировании систем и органов животного организма в норме.

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Физиология» составляет 6 зачетных ед., в объеме 216 часов. Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью защиты рефератов, оценки самостоятельной работы аспирантов. Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

**Ведущие преподаватели:** д. биол. н., профессор А.А.Иванов, к. биол. н., доцент Д.А.Ксенофонов, к. биол. н., доцент О.А.Войнова.

## **1. Цель и задачи дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины Б1.В.01 «Физиология» является освоение аспирантами теоретических знаний, приобретение умений и навыков в области физиологии, познания закономерностей жизненных процессов, свойственных всем живым организмам, ознакомление с физиологическими функциями у отдельных экологических подтипов, групп, классов животных.

Задачами дисциплины являются: изучение закономерностей жизненных процессов на разных структурных уровнях; выяснение механизмов, обеспечивающих взаимодействие отдельных частей организма и организма как целого с внешней средой. Задачей физиологии выступает также выявление качественных различий физиологических функций у животных, находящихся на неодинаковых уровнях эволюционного развития или обитающих в разных экологических нишах; изучение становления физиологических функций, их формирование на разных этапах индивидуального развития.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).**

Дисциплина (модуль) Б1.В.01 «Физиология» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1 «Дисциплины (модули)» вариативной части. Реализация в дисциплине «Физиология» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по программе аспирантуры, решений учебно-методической комиссии и Ученого совета факультета, отечественного и зарубежного опыта, должна учитывать следующее знание научных разделов: обмен веществ, дыхание, питание, движение и др.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: анатомия, гистология, эмбриология, зоология, биологическая химия, биотехнология.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данной учебной дисциплины, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написании научно-квалификационной работы (диссертации) по научной специальности 03.03.01 - Физиология.

Дисциплина является основополагающей в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки», программе аспирантуры 03.03.01 Физиология.

Особенностью учебной дисциплины (модуля) «Физиология» является системный подход к изучению жизнедеятельности организма, рассматривая его как сложную, целостную и динамическую систему, активно взаимодействующую с окружающей средой. Аспирантам в области физиологии необходимо изучить богатый фактический материал, который служит естественнонаучным обоснованием диалектико-материалистического мировоззрения. Это предполагает знание принципов и методов экспериментального изучения дисциплины.

### **3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)**

составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 19 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (6 часов занятия лекционного типа, 6 часов занятия практического типа и 6 часов – семинарского, 1 час – контактная работа в период аттестации) 197 час составляет самостоятельная работа аспиранта, в том числе 36 часов подготовка к кандидатскому экзамену.

### **4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры**

Дисциплина должна формировать следующие компетенции: ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2; УК-1; УК-3.

Освоение учебной дисциплины (модуля) «Физиология» направлено на формирование у аспирантов компетенций (*УК/ОПК и/или ПК, знания, умения и/или владения*), представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью защиты рефератов, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме кандидатского экзамена.

Таблица 1

**Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физиология», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры**

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Вклад отечественных и зарубежных ученых в становление и развитие физиологии. Основные клинико-физиологические параметры у разных видов животных.	Применять разработки отечественных и зарубежных ученых - физиологов в своей научной и практической деятельности. Интерпретировать полученные знания по физиологии для оценки степени удовлетворения витальных и зоосоциальных потребностей животных.	Методами, разработанными и предложенными учеными-классиками в области физиологии.
2	УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Особенности метаболизма у животных разных видов и направлений продуктивности. Физиологические основы повышения	Составлять перспективные планы развития производства животноводческой продукции в конкретных хозяйственных условиях. На основе знаний о	Выявлять причины недостаточной эффективности производств и постановки задач, направленных на оптимизацию

			<p>продуктивности животных.</p> <p>Физиологические основы воспроизводства животных.</p> <p>Особенности физиологической адаптации животных разных видов.</p> <p>Физиологические особенности развития двигательного аппарата.</p>	<p>физиологических механизмах осуществлять управление производством высококачественной в разных отраслях животноводства.</p> <p>Научно обосновывать выбор видов и пород продуктивных животных, технологий их эксплуатации.</p>	<p>производства и обеспечение высокого качества производимой.</p> <p>Осуществлять планирование мероприятий по устойчивому развитию производств в конкретных хозяйственных условиях.</p>
3	ОПК-1	<p>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Строение, свойства и функции регуляторных систем, механизмы саморегуляции и физиологической адаптации;</p> <p>- функционирование систем крови, кровообращение и лимфообразования;</p> <p>- физиологию иммунной системы.</p>	<p>Осуществлять подбор необходимых физиологических методов исследований для изучения обменных процессов в животном организме;</p> <p>- проводить обработку полученных экспериментальных данных и оценивать их, используя при этом</p>	<p>Навыками работы с приборами, лабораторным оборудованием и инструментами.</p>

				литературные сведения.	
4	ОПК-2	Готовность преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	к Организацию основных этапов, закономерности регуляции обмена веществ и энергии в организме животных - физиологию воспроизводительных функций животных; - сенсорные системы и организацию высшей нервной деятельности животных.	Интерпретировать результаты физиологических исследований для оценки обмена веществ, общее состояние организма, продуктивных качеств животных.	Методами исследований физиологических параметров животных.
5	ПК-1	Готовность использовать современные информационные технологии	Современное состояние физиологии животных, междисциплинарный прикладной характер; - методы изучения физиологических функций организма животного; - общую физиологию возбудимых тканей.	Подготовить и провести физиологический эксперимент по изучению физиологических процессов и функций животного организма при действии на них различных факторов окружающей среды, используя при этом необходимые приборы и лабораторное оборудование.	Методологией постановки эксперимента на животных и навыками грамотного оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме.

6	ПК-2	Способность к обоснованию принятия конкретных технологических решений с учетом особенностей биологии животных	Физиологические основы рационального питания животных.	Применять знания и умения для организации наиболее эффективных технологий получения животноводческой продукции.	Навыками получения информации, её объяснение и применение в практических ситуациях; решения творческих и практических типовых и системных задач, связанных с содержанием, кормлением и эксплуатацией продуктивных животных.
---	------	---	--	---	---

## 5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по - анатомии, морфологии, биохимии, микробиологии, кормлению животных и частной зоотехнии.

## 6. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## 7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения

### 7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2

### Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>6</b>	<b>216</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>0,53</b>	<b>19</b>
Лекции (Л)	0,17	6
Практические занятия (ПЗ)	0,17	6
Семинарские занятия (СЗ)	0,17	6
в т.ч. контактная работа в период аттестации	0,02	1
<b>Самостоятельная работа (СРА)</b>	<b>5,47</b>	<b>197</b>
в том числе:		
самоподготовка к текущему контролю знаний	<b>4,47</b>	161
подготовка к кандидатскому экзамену	<b>1</b>	36
Вид контроля:		кандидатский экзамен

## 7.2. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3

### Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельн ая работа, час.
		Лекц ия	ПЗ	СЗ	
<b>Раздел I. Организм как единая саморегулируемая система</b>	<b>63</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>57</b>
Тема 1. Физиология возбудимых тканей	7				7
Тема 2. Физиология центральной нервной системы (ЦНС)	6				6
Тема 3. Функции основных отделов центральной нервной системы	6				6
Тема 4. Функциональная система как механизм поддержания гомеостаза	4				4
Тема 5. Общие принципы эндокринной регуляции	8				8
Тема 6. Взаимодействие нервной и эндокринной систем регуляции физиологических функций	2				2
Тема 7. Система крови. Кровь, тканевая жидкость и лимфа как внутренняя среда организма	9				9
Тема 8. Функциональная характеристика сердечно-сосудистой системы	9				9
Тема 9. Саморегуляция сердечно-сосудистой системы	2				2
Тема 10. Физиология органов дыхания	6				6
Тема 11. Саморегуляция функции дыхания	2				2
Тема 12. Стресс. Реакция адаптация при стрессе. Роль нервных и эндокринных механизмов	2				2
<b>Раздел II. Физиологические основы рационального питания животных</b>	<b>89</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>83</b>
Тема 13. Пищеварение в ротовой полости и однокамерном желудке	11				11
Тема 14. Особенности пищеварения в многокамерном желудке жвачных животных	12				12
Тема 15. Пищеварение в кишечнике	12				12
Тема 16. Функциональная система питания	2				2

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	ПЗ	СЗ	
<b>Тема 17.</b> Пищеварение и усвоение питательных веществ животными	4				4
<b>Тема 18.</b> Интерстициальный (тканевый) обмен веществ	10				10
<b>Тема 19.</b> Обмен воды и минеральных веществ	12				12
<b>Тема 20.</b> Обмен энергии	10				10
<b>Тема 21.</b> Физиология органов выделения	12				12
<b>Тема 22.</b> Механизмы, регулирующие прием корма, чувство голода и жажды	2				2
<b>Тема 23.</b> Влияние физиологического состояния и условий содержания животных на процессы пищеварения	2				2
<b>Раздел III. Физиологические основы воспроизводства и молочной продуктивности животных</b>	<b>28</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>22</b>
<b>Тема 24</b> Физиология органов лактации	14				14
<b>Тема 25.</b> Функциональная система размножения	4				4
<b>Тема 26.</b> Физиологические основы новых биотехнологических приемов воспроизводства животных	6				6
<b>Тема 27.</b> Факторы, определяющие молочную продуктивность животных	2				2
<b>Тема 28.</b> Физиологические основы машинного доения коров	2				2
<b>Подготовка к кандидатскому экзамену</b>					<b>36</b>
<b>Контактная работа в период аттестации</b>	<b>36</b>			1	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>197</b>

**Содержание дисциплины (модуля)  
Лекционные занятия**

**Раздел 1. Организм как единая саморегулируемая система**

**Тема 1. Физиология возбудимых тканей**

Раздражимость и возбудимость. Сущность процесса возбуждения. Понятие о потенциале покоя и потенциале действия. Законы проведения возбуждения по периферическому нерву. Механизмы передачи возбуждения с нерва на мышцу; роль синапсов и медиаторов. Морфо-функциональная характеристика мышечных тканей. Механизмы мышечных сокращений. Роль потенциала действия, ионов Са. Энергетическое обеспечение мышечных сокращений, роль АТФ. Регуляция процессов сокращения мышц. Иннервация мышц.

## **Тема 2. Физиология центральной нервной системы (ЦНС)**

Понятие о центральной нервной системе. Основные этапы эволюции ЦНС. Нейрон – морфо-функциональная единица нервной системы. Функциональная классификация нейронов. Рефлекс как форма деятельности ЦНС. Классификация рефлексов. Рефлекторная дуга – морфологическая основа рефлекса. Понятие о нервных центрах. Свойства нервных центров. Принципы координации процессов в центральной нервной системе.

## **Тема 3. Функции основных отделов центральной нервной системы**

Чувствительно-двигательные, проводящие и трофические функции шейного, грудного, поясничного и крестцового отделов спинного мозга. Роль мозжечка в координации движений животного организма. Проводящие и вегетативные функции продолговатого мозга и варолиева моста. Средний и промежуточный отделы головного мозга. Таламус – центр средоточия, коррекции и передачи информации в кору больших полушарий головного мозга. Гипоталамус – связующее звено процессов нервной и гуморальной регуляции функций животного организма. Координирующая роль коры больших полушарий. Условнорефлекторная деятельность коры. Вторая сигнальная система коры. Роль подкорковых образований и ретикулярной формации.

## **Тема 4. Функциональная система как механизм поддержания гомеостаза**

Уровни саморегуляции организма. Организм как биокibernетическая система. Понятие о функциональной системе организма по П.К.Анохину. Разновидности функциональных систем. Общая схема функциональной системы. Саморегуляция функции – основной механизм поддержания жизнедеятельности организма

## **Тема 5. Общие принципы эндокринной регуляции**

Общая характеристика и классификация желез внутренней секреции. Классификация гормонов. Механизмы действия гормонов: мембранный, внутриклеточный и мембранно-внутриклеточный. Функциональная характеристика отдельных желез внутренней секреции. Роль центральной нервной системы в регуляции функций эндокринных желез. Гипоталамо-гипофизарная система. Релизинг-гормоны, их роль.

## **Тема 6. Взаимодействие нервной и эндокринной систем регуляции физиологических функций**

Строение и функции гипоталамо-гипофизарной системы. Классификация гормонов по классам и функциональным признакам. Механизм действия гормонов. Регуляция уровня гормонов. Функции основных желез органов внутренней секреции. Основные направления и принципы практического использования гормонов в животноводстве и ветеринарии.

## **Тема 7. Система крови. Кровь, тканевая жидкость и лимфа как внутренняя среда организма**

Понятие о системе крови. Объем и распределение крови в животном организме. Морфо-химический состав крови. Физико-химические свойства крови: плотность, вязкость, осмотическое и онкотическое давление, реакция и буферные системы крови. Основные функции крови. Кроветворные органы. Регуляция процессов кроветворения. Строение, свойства и функции эритроцитов. Дыхательные и буферные функции гемоглобина. Строение и функции лейкоцитов. Лейкоцитарная формула, ее видовые особенности и клиническое значение. Фагоцитоз. Роль Т- и В-лимфоцитах. Морфо-функциональная характеристика тромбоцитов. Понятие о свертывании крови. Плазменные и тканевые факторы свертывания крови. Коагулянты и антикоагулянты. Понятие о группах крови и резус факторе и их клинико-биологическое значение.

## **Тема 8. Функциональная характеристика сердечно-сосудистой системы**

Функциональная характеристика сердца. Сердечный цикл и его фазы. Автоматия сердца, ее морфологическая основа – автономная проводящая системы сердца. Систолический и минутный объем сердца. Частота сердечных сокращений. Гемодинамика. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Скорость движения крови в артериях, капиллярах, венах. Артериальный и венозный пульс. Кровяное давление и факторы его обуславливающие. Нейро-гуморальная регуляция процесса кровообращения.

## **Тема 9. Саморегуляция сердечно-сосудистой системы**

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

### **Тема 10. Физиология органов дыхания**

Сущность процесса дыхания. Функции верхних дыхательных путей. Механизм легочного дыхания. Обмен газов в легких. Жизненная емкость легких и объем легочной вентиляции. Транспорт газов кровью. Кислородная емкость крови. Понятие о тканевом дыхании. Регуляция процессов газообмена.

### **Тема 11. Саморегуляция функции дыхания**

Гуморальный механизм регуляции дыхания. Рефлекторный механизм регуляции дыхания. Роль афферентной импульсации. Общая схема саморегуляции дыхания. Связь дыхательной системы с другими системами организма. Особенности дыхания и его регуляция у птиц, рыб и ныряющих животных.

### **Тема 12. Стресс. Реакция адаптация при стрессе. Роль нервных и эндокринных механизмов**

Общий адаптационный синдром как реакция на стрессовое раздражение и механизм поддержания гомеостаза. Стадии развития стресса, их клиника и последствия. Производственные стрессы в животноводстве. Механизмы адаптации животных к факторам среды, роль симпатoadреналовой системы. Стрессоустойчивость.

## **Раздел 2. Физиологические основы рационального питания животных**

### **Тема 13. Пищеварение в ротовой полости и однокамерном желудке**

Сущность процесса пищеварения. Прием и обработка пищи в ротовой полости. Секреция, состав и свойства слюны. Регуляция и видовые особенности процесса слюноотделения. Формирование и проглатывание пищевого кома. Пищеварение в простом однокамерном желудке. Характер и регуляция желудочного сокоотделения. Состав и свойства желудочного сока. Процессы переваривания белков и жиров. Особенности пищеварения в сложном однокамерном желудке свиньи и лошади. Особенности желудочного пищеварения у птиц. Регуляция функций желудка.

### **Тема 14. Особенности пищеварения в многокамерном желудке жвачных животных**

Микрофлора и микрофауна рубца, ее роль в пищеварении. Метаболизм питательных веществ в рубце. Механизм и роль процесса жвачки. Моторная функция преджелудков. Пищеварение в сычуге.

### **Тема 15. Пищеварение в кишечнике**

Поджелудочная железа. Секреция, состав и ферментативная активность поджелудочного сока. Собственно кишечные железы. Состав и ферментативная активность кишечного сока. Состав, свойства и роль желчи в

пищеварении. Понятие о полостном и контактном (пристеночном) пищеварении. Процессы всасывания. Особенности пищеварения в толстом отделе кишечника. Роль микрофлоры в переваривании питательных веществ. Формирование и выделение каловых масс. Моторная функция кишечника. Регуляция функций кишечника.

#### **Тема 16. Функциональная система питания**

Общая схема функциональной системы питания. Основные физиологические методы определения потребности животных в питательных веществах и энергии.

#### **Тема 17. Пищеварение и усвоение питательных веществ животными**

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

#### **Тема 18. Интерстициальный (тканевый) обмен веществ**

Понятие об интерстициальном обмене веществ, его биологическом значении. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. **Обмен белков.** Классификация и роль белков в животном организме. Полноценные и неполноценные белки. Потребность животных в белке. Понятие о балансе азота и белковом минимуме. **Обмен углеводов.** Классификация углеводов. Структурная и энергетическая роль углеводов в животном организме. Понятие о процессах гликонеогенеза, гликолиза и гликогенолиза. **Обмен липидов.** Классификация липидов. Значение жиров для животного организма. Окисление и синтез высокомолекулярных жирных кислот и глицерина. Нейро-гуморальная регуляция процессов интерстициального обмена органических веществ.

#### **Тема 19. Обмен воды и минеральных веществ**

Значение воды в животном организме. Экзогенная и эндогенная вода. Потребность в воде у разных видов животных. Регуляция водного обмена. Понятие о макро- и микроэлементах. Структурно-биологическая роль минеральных элементов. Источники минеральных элементов для животных. Потребность животных в макро- и микроэлементах. Регуляция минерального обмена.

#### **Тема 20. Обмен энергии**

Энергетика функций животного организма. Виды и превращения энергии в животном организме. Методы изучения затрат энергии в животном организме. Газообмен как показатель энергетического обмена. Дыхательный

коэффициент и его значение. Калорический эквивалент кислорода. Регуляция энергетического обмена, влияние на него внешних и внутренних факторов. Образование и выделение тепла. Физические и химические механизмы терморегуляции. Температурный оптимум организма для разных видов животных.

#### **Тема 21. Физиология органов выделения**

Выделительная система, ее роль в поддержании гомеостаза внутренней среды животного организма. Роль почек в выделении конечных метаболитов. Морфо-функциональная единица почки – нефрон. Процессы почечной фильтрации и реабсорбции. Особенности почечного кровообращения. Состав, свойства и количество выделяемой мочи у животных. Процессы регуляции образования и выделения мочи. Мочевыводящие пути. Выделительные функции кожи, органов дыхания и пищеварительного тракта.

#### **Тема 22. Механизмы, регулирующие прием корма, чувство голода и жажды**

Кратковременная и долговременная регуляция потребления корма. Сенсорное и метаболическое насыщение. Факторы, вызывающие ощущение голода и механизмы регуляции потребления корма. Жажда и ее механизм.

#### **Тема 23. Влияние физиологического состояния и условий содержания животных на процессы пищеварения**

Физиологические основы рационального питания коров в сухостойный период и в период раздоя. Влияние условий содержания (привязное, беспривязное, пастбищное, стойловое) на обмен веществ и потребность коров в питательных веществах. Способы и режимы кормления и поения животных.

Факторы среды (климатические, зоогигиенические, технологические), влияющие на процессы пищеварения и продуктивность животных.

### **Раздел 3. Физиологические основы воспроизводства и молочной продуктивности животных**

#### **Тема 24. Физиология органов лактации**

Понятие о лактации. Лактационный период у разных видов животных. Маммогенез. Структура молочной железы, ее секреторная и емкостные системы. Образование и выделение молока. Состав молозива и молока. Предшественники составных частей молока в крови. Процесс накопления и выделения молока. Нейро-гуморальная регуляция образования и выделения молока. Процесс молокоотдачи. Морфо-физиологические основы машинного доения сельскохозяйственных животных.

## **Тема 25. Функциональная система размножения**

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

## **Тема 26. Физиологические основы новых биотехнологических приемов воспроизводства животных**

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

## **Тема 27. Факторы, определяющие молочную продуктивность животных**

Общая схема взаимодействия разных факторов, влияющих на молочную продуктивность животных. Гормональная регуляция лактации и возможности воздействия на нее гормонами.

## **Тема 28. Физиологические основы машинного доения коров**

Рефлекс молокоотдачи. Способы доения. Требования к доильным аппаратам. Принципы устройства и работы доильных аппаратов. Требования к вымени при проведении машинной дойки.

Таблица 4

### **Содержание практических/семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий**

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
1	<b>Раздел I. Организм как единая саморегулируемая система</b>			4
	Тема 8 Функциональная характеристика сердечно-сосудистой системы	Практическое занятие №1. Работа на электрокардиографе	Защита методики	4
2	<b>Раздел II. Физиологические основы рационального питания животных</b>			4
	Тема 13 Пищеварение в ротовой полости и	Практическое занятие	Дискуссия	4

	однокамерном желудке	№2. Демонстрация учебного видеofilmа «Павловские методы исследования функций ЖКТ»		
	Тема 14 Особенности пищеварения в многокамерном желудке жвачных животных			
3	<b>Раздел III.</b> Физиологические основы воспроизводства и молочной продуктивности животных			4
	Тема 24 Физиология органов лактации	Практическое занятие № 3. Освоение методики работы на атомно-абсорбционном спектрофотометре	Защита методики	4
	Тема 25 Функциональная система размножения			
	<b>Итого по дисциплине</b>			12

### 7.3. Образовательные технологии

Таблица 5

#### Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Взаимодействие нервной и эндокринной систем регуляции физиологических функций	Л	Лекция-дискуссия	2
2	Физиологические основы новых биотехнологических приемов воспроизводства животных	Л	Лекция-дискуссия	2
3	Освоение методики работы на атомно-абсорбционном спектрофотометре	ПЗ	Мастер-класс	2
<b>Всего</b>				<b>6</b>

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий, составляет 23 часа (40% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

## 7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения учебной дисциплины «Физиология»

Таблица 6

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Раздел 1</b>		<b>Организм как единая саморегулируемая система</b>	<b>96</b>
1.	<b>Тема 1 Физиология возбудимых тканей.</b>	Раздражимость и возбудимость. Сущность процесса возбуждения. Понятие о потенциале покоя и потенциале действия. Законы проведения возбуждения по периферическому нерву. Механизмы передачи возбуждения с нерва на мышцу; роль синапсов и медиаторов. Морфо-функциональная характеристика мышечных тканей. Механизмы мышечных сокращений. Роль потенциала действия, ионов Са. Энергетическое обеспечение мышечных сокращений, роль АТФ. Регуляция процессов сокращения мышц. Иннервация мышц.	10
2.	<b>Тема 2 Физиология центральной нервной системы (ЦНС)</b>	Понятие о центральной нервной системе. Основные этапы эволюции ЦНС. Нейрон – морфо-функциональная единица нервной системы. Функциональная классификация нейронов. Рефлекс как форма деятельности ЦНС. Классификация рефлексов. Рефлекторная дуга - морфологическая основа рефлекса. Понятие о нервных центрах. Свойства нервных центров. Принципы координации процессов в центральной нервной системе.	15
3.	<b>Тема 3 Функции основных отделов центральной нервной системы.</b>	Чувствительно-двигательные, проводящие и трофические функции шейного, грудного, поясничного и крестцового отделов спинного мозга. Роль мозжечка в координации движений животного организма. Проводящие и вегетативные функции продолговатого мозга и варолиева моста. Средний и промежуточный отделы головного мозга. Таламус – центр средоточия, коррекции и передачи информации в кору больших полушарий головного мозга. Гипоталамус – связующее звено процессов нервной и гуморальной регуляции функций животного организма. Координирующая роль коры больших полушарий. Условнорефлекторная деятельность коры. Вторая сигнальная система коры. Роль подкорковых образований и ретикулярной формации.	15
4.	<b>Тема 5 Общие принципы</b>	Общая характеристика и классификация желез внутренней секреции. Классификация гормонов.	15

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<b>эндокринной регуляции</b>	Механизмы действия гормонов: мембранный, внутриклеточный и мембранно-внутриклеточный. Функциональная характеристика отдельных желез внутренней секреции. Роль центральной нервной системы в регуляции функций эндокринных желез. Гипоталамо-гипофизарная система. Релизинг-гормоны, их роль.	
5.	<b>Тема 7 Система крови. Кровь, тканевая жидкость и лимфа как внутренняя среда организма</b>	Понятие о системе крови. Объем и распределение крови в животном организме. Морфо-химический состав крови. Физико-химические свойства крови: плотность, вязкость, осмотическое и онкотическое давление, реакция и буферные системы крови. Основные функции крови. Кроветворные органы. Регуляция процессов кроветворения. Строение, свойства и функции эритроцитов. Дыхательные и буферные функции гемоглобина. Строение и функции лейкоцитов. Лейкоцитарная формула, ее видовые особенности и клиническое значение. Фагоцитоз. Роль Т- и В-лимфоцитах. Морфо-функциональная характеристика тромбоцитов. Понятие о свертывании крови. Плазменные и тканевые факторы свертывания крови. Коагулянты и антикоагулянты. Понятие о группах крови и резус факторе и их клинико-биологическое значение.	11
6.	<b>Тема 8 Функциональная характеристика сердечно-сосудистой системы</b>	Функциональная характеристика сердца. Сердечный цикл и его фазы. Автоматия сердца, ее морфологическая основа – автономная проводящая системы сердца. Систолический и минутный объем сердца. Частота сердечных сокращений. Гемодинамика. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Скорость движения крови в артериях, капиллярах, венах. Артериальный и венозный пульс. Кровяное давление и факторы его обуславливающие. Нейро-гуморальная регуляция процесса кровообращения.	15
7.	<b>Тема 10 Физиология органов дыхания</b>	Сущность процесса дыхания. Функции верхних дыхательных путей. Механизм легочного дыхания. Обмен газов в легких. Жизненная емкость легких и объем легочной вентиляции. Транспорт газов кровью. Кислородная емкость крови. Понятие о тканевом дыхании. Регуляция процессов газообмена.	15
<b>Раздел 2</b>		Физиологические основы рационального питания животных	<b>87</b>
8.	<b>Тема 13 Пищеварение в</b>	Сущность процесса пищеварения. Прием и обработка пищи в ротовой полости. Секреция,	12

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<b>ротовой полости и однокамерном желудке</b>	состав и свойства слюны. Регуляция и видовые особенности процесса слюноотделения. Формирование и проглатывание пищевого кома. Пищеварение в простом однокамерном желудке. Характер и регуляция желудочного сокоотделения. Состав и свойства желудочного сока. Процессы переваривания белков и жиров. Особенности пищеварения в сложном однокамерном желудке свиньи и лошади. Особенности желудочного пищеварения у птиц. Регуляция функций желудка.	
9.	<b>Тема 14 Особенности пищеварения в многокамерном желудке жвачных животных</b>	Микрофлора и микрофауна рубца, ее роль в пищеварении. Метаболизм питательных веществ в рубце. Механизм и роль процесса жвачки. Моторная функция преджелудков. Пищеварение в сычуге.	10
	<b>Тема 15 Пищеварение в кишечнике</b>	Поджелудочная железа. Секреция, состав и ферментативная активность поджелудочного сока. Собственно кишечные железы. Состав и ферментативная активность кишечного сока. Состав, свойства и роль желчи в пищеварении. Понятие о полостном и контактном (пристеночном) пищеварении. Процессы всасывания. Особенности пищеварения в толстом отделе кишечника. Роль микрофлоры в переваривании питательных веществ. Формирование и выделение каловых масс. Моторная функция кишечника. Регуляция функций кишечника.	15
	<b>Тема 18 Интерстициальный (тканевый) обмен веществ</b>	Понятие об интерстициальном обмене веществ, его биологическом значении. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ. <b>Обмен белков.</b> Классификация и роль белков в животном организме. Полноценные и неполноценные белки. Потребность животных в белке. Понятие о балансе азота и белковом минимуме. <b>Обмен углеводов.</b> Классификация углеводов. Структурная и энергетическая роль углеводов в животном организме. Понятие о процессах гликолизе, гликолизе и гликогенолизе. <b>Обмен липидов.</b> Классификация липидов. Значение жиров для животного организма. Окисление и синтез высокомолекулярных жирных кислот и глицерина. Нейрогуморальная регуляция процессов интерстициального обмена органических веществ.	15
10.	<b>Тема 19 Обмен</b>	Значение воды в животном организме.	15

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	<b>воды и минеральных веществ</b>	Экзогенная и эндогенная вода. Потребность в воде у разных видов животных. Регуляция водного обмена. Понятие о макро- и микроэлементах. Структурно-биологическая роль минеральных элементов. Источники минеральных элементов для животных. Потребность животных в макро- и микроэлементах. Регуляция минерального обмена.	
11.	<b>Тема 20 Обмен энергии</b>	Энергетика функций животного организма. Виды и превращения энергии в животном организме. Методы изучения затрат энергии в животном организме. Газообмен как показатель энергетического обмена. Дыхательный коэффициент и его значение. Калорический эквивалент кислорода. Регуляция энергетического обмена, влияние на него внешних и внутренних факторов. Образование и выделение тепла. Физические и химические механизмы терморегуляции. Температурный оптимум организма для разных видов животных.	10
12.	<b>Тема 21 Физиология органов выделения</b>	Выделительная система, ее роль в поддержании гомеостаза внутренней среды животного организма. Роль почек в выделении конечных метаболитов. Морфофункциональная единица почки – нефрон. Процессы почечной фильтрации и реабсорбции. Особенности почечного кровообращения. Состав, свойства и количество выделяемой мочи у животных. Процессы регуляции образования и выделения мочи. Мочевыводящие пути. Выделительные функции кожи, органов дыхания и пищеварительного тракта.	10
	<b>Раздел 3</b>	Физиологические основы воспроизводства и молочной продуктивности животных	<b>14</b>
13.	<b>Тема 24 Физиология органов лактации.</b>	Понятие о лактации. Лактационный период у разных видов животных. Маммогенез. Структура молочной железы, ее секреторная и емкостные системы. Образование и выделение молока. Состав молозива и молока. Предшественники составных частей молока в крови. Процесс накопления и выделения молока. Нейрогуморальная регуляция образования и выделения молока. Морфофизиологические основы машинного доения сельскохозяйственных животных.	14
<b>ВСЕГО</b>			<b>197</b>

## **8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включающий:**

### **А.Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену/зачету по дисциплине (модулю):**

1. Физиология животных как биологическая основа животноводства. Взаимосвязь физиологии с технологическими дисциплинами животноводческого цикла.
2. Предмет и методы исследования физиологии продуктивных животных.
3. Нейрогуморальная регуляция физиологических функций. Системный подход.
4. Гомеостаз и механизмы его поддержания. Основные показатели гомеостаза продуктивных животных.
5. Кровь - внутренняя среда животного организма. Физико-химические константы внутренней среды. Референтные значения мягких и жестких констант сыворотки крови сельскохозяйственных животных.
6. Функции клеток крови.
7. Диагностическое значение лейкоцитарной формулы крови.
8. Гемостаз.
9. Морфологические и биохимические особенности крови рыб.
10. Морфологические и биохимические особенности крови птиц.
11. Основные характеристики состава крови жвачных животных.
12. Кроветворение. Особенности кроветворения у рыб и птиц.
13. Образование лимфы, ее состав и функции у сельскохозяйственных животных.
14. Движение крови по сосудам. Круги кровообращения у млекопитающих, птиц и рыб.
15. Биоэлектрические свойства сердца.
16. Диагностическое значение показателей давления крови и ЭКГ.
17. Механизмы нейро-гуморальной регуляции сердечной деятельности и кровообращения.
18. Лимфообращение.
19. Газообмен, нейро-гуморальная регуляция легочного дыхания.
20. Газообмен в легких и тканях. Перенос дыхательных газов кровью.
21. Особенности газообмена у наземных и водоплавающих птиц. Морфо-функциональные адаптации птиц к дефициту кислорода.
22. Особенности дыхания у рыб. Нежаберные механизмы газообмена.
23. Понятие об иммунитете. Центральные и периферические органы иммунитета.
24. Гуморальный и клеточный иммунный ответ.
25. Функции В- и Т-лимфоцитов.
26. Клеточно-молекулярные механизмы приобретенного иммунитета.
27. Антигены и антитела, их взаимодействие. Механизмы элиминации антигенов.

28. Активный и пассивный иммунитет. Значение иммунизации в животноводстве.
29. Реакция гиперчувствительности. Гиперчувствительность немедленного и замедленного типа.
30. Клеточно-молекулярные основы аллергии.
31. Физиологические основы жажды.
32. Физиологические основы голода.
33. Физиолого-биохимические основы боли.
34. Пищеварение как первый этап обмена веществ. Основные нутриенты корма и их роль. Пищеварительные ферменты ЖКТ.
35. Полостное и мембранное пищеварение.
36. Методы изучения процессов пищеварения. Вклад И.П.Павлова в изучении процессов пищеварения у животных.
37. Ротовое пищеварение. Видовые особенности приема корма и воды. Рефлекс глотания.
38. Состав и свойства слюны. Особенности слюноотделения у разных видов животных. Участие слюнных желез в непиварительных процессах.
39. Вкусовая сенсорная система, ее периферические и центральные образования. Взаимодействие вкусовой и альфакторной рецпции.
40. Пищеварение в желудке. Морфологические адаптации к потреблению животными кормов разного свойства (хищные, всеядные, травоядные).
41. Состав и свойства желудочного сока моногастричных животных. Особенности желудочной секреции.
42. Моторная активность желудка и механизм эвакуации содержимого желудка в кишечник.
43. Особенности желудочного пищеварения у лошади и свиньи.
44. Особенности желудочного пищеварения у жвачных животных. Роль преджелудков и сычуга.
45. Особенности переваривания азотсодержащих веществ у жвачных животных. Руменогепатоциркуляция азота.
46. Гидролитические и синтетические процессы в преджелудках жвачных.
47. Особенности желудочного пищеварения у молодняка жвачных животных молочного и переходного периодов. Рефлекс пищевого желоба.
48. Моторика преджелудков и диагностическое значение руминографии. Влияние рациона на моторику рубца.
49. Особенности желудочного пищеварения у птиц.
50. Особенности желудочного пищеварения у рыб.
51. Превращение питательных веществ корма в тонком отделе кишечника.
52. Пищеварительная функция поджелудочной железы. Регуляция секреторной функции поджелудочной железы. Состав сока поджелудочной железы.

53. Кишечный сок, его свойства и особенности секреции.
54. Роль желчи в процессах пищеварения. Регуляция желчевыделения.
55. Превращение питательных веществ корма в толстом отделе кишечника. Роль симбиотической микрофлоры.
56. Моторная активность кишечника. Регуляция перистальтики кишечника.
57. Механизмы всасывания. Локализация процессов всасывания продуктов гидролиза белков, жиров, углеводов, а также абсорбции воды и минеральных веществ.
58. Экскреторная функция желудочно-кишечного тракта.
59. Процесс дефекации. Видовые особенности нервной регуляции дефекации.
60. Особенности пищеварения у птиц и рыб.
61. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ корма.
62. Этапы обмена веществ и энергии в животном организме.
63. Физиологическая роль белков. Полноценные и неполноценные белки. Азотистое равновесие, белковый минимум для КРС, лошадей и свиней.
64. Катаболизм белков у млекопитающих, птиц и рыб.
65. Физиологическая роль углеводов.
66. Глюкоза как универсальный источник энергии. Глюконеогенез. Макроэргические соединения в животном организме.
67. Окислительное фосфорилирование и пентозофосфатный путь.
68. Особенности углеводного обмена у жвачных животных.
69. Физиологическая роль жиров. Омега – 3 и омега – 6 жирные кислоты.
70. Особенности обмена липидов у жвачных животных; механизм образования молочного жира.
71. Взаимосвязь белкового, углеводного и жирового обменов в животном организме.
72. Видовые особенности обмена веществ у сельскохозяйственных животных.
73. Обмен энергии и методы его изучения. Прямая и непрямая калориметрия.
74. Температурные границы жизни животных. Гомойотермия и пойкилотермия.
75. Температурный гомеостаз. Химическая и физическая терморегуляция. Гипо-, гипертермия и лихорадка.
76. Регуляция обмена веществ и энергии. Возрастные особенности обмена веществ.
77. Выделительные процессы как третий этап обмена веществ. Роль почек, кожи, ЖКТ, органов дыхания.
78. Процесс мочеобразования у высших позвоночных. Состав первичной и вторичной мочи.
79. Нейро-гуморальная регуляция физиологических функций животного организма. Уровни взаимодействия нервной и эндокринной систем.

80. Параринная и эндокринная секреция; эволюционные изменения.
81. Истинные железы внутренней секреции.
82. Смешанные железы внутренней секреции.
83. АПУД-система и ее гормоны.
84. Клеточный механизм действия гормонов.
85. Использование гормональных препаратов в практике животноводства.
86. Особенности эндокринной системы рыб.
87. Строение и функции половой системы самца. Сперматогенез, состав и свойства спермы.
88. Строение и функции половой системы самки, овогенез.
89. Половой цикл самок разных видов домашних животных. Регуляторные механизмы цикличности овогенеза.
90. Половая и физиологическая зрелость сельскохозяйственных животных. Оптимальный возраст животных для использования в воспроизводстве.
91. Физиологические основы искусственного осеменения животных.
92. Физиологические основы трансплантации эмбрионов.
93. Клонирование животных: состояние проблемы и перспективы развития.
94. Технологии использования стволовых клеток.
95. Особенности размножения птиц.
96. Особенности размножения рыб.
97. Применение гормональных препаратов для регулирования воспроизводства животных.
98. Лактация как системообразующий фактор и ароморфоз.
99. Этапы маммогенеза. Особенности строения молочной железы у КРС, МРС, свиней и лошадей.
100. Состав и биологические свойства молока разных видов животных.
101. Лактопоез как совокупность процессов синтеза и фильтрации компонентов молока.
102. Нейрогуморальная регуляция образования и выделения молока из молочной железы.
103. Физиологическое обоснование раздоя первотелок.
104. Емкостная система вымени коровы. Физиологическое обоснования кратности доения.
105. Физиологические основы машинного доения коров.
106. Влияние технологий животноводства на состав и биологические свойства молока.
107. Этология – наука о биологии поведения животных. Предмет и методы изучения поведения животных.
108. Поведение как реакция адаптации на изменение среды обитания. Структура индивидуального поведенческого акта.

109. Внутренние побудительные мотивы поведения – потребности и эмоции.
110. Врожденное поведение животных (кинезы, таксисы, рефлексy и инстинкты).
111. Личный опыт животного как совокупность врожденного поведения и приобретенных поведенческих адаптаций. Виды научения животных.
112. Условный рефлекс как основа расширения личного опыта животных. Принципы и механизмы выработки условного рефлекса.
113. Память как хранилище приобретенного поведения. Физиолого-биохимические основы памяти.
114. Активные и неактивные формы поведения. Локомоции, движения на месте, отдых, сон.
115. Физиология сна. Фазы сна. Физиологическое значение медленного и быстрого сна.
116. Парадоксальная фаза сна; физиология сновидений.
117. Групповое поведение животных: преимущества и недостатки группового образа жизни.
118. Особенности формирования иерархии в ассоциациях животных разных видов (КРС, лошади, овцы, куры и др.).
119. Особенности родового поведения самок продуктивных животных и первая помощь новорожденному.
120. Гормональная регуляция поведения животных.
121. Изменение поведения животных в процессе их одомашнивания.

**Б. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения:**

### **ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Уровни сформированности компетенции		
<b>Удовлетворительно</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Отлично</b>
<b>Знать:</b> низкий уровень владения информацией, относящейся к различным аспектам профессиональной деятельности; недостаточно широкий перенос знаний в сферу профессиональной деятельности;	<b>Знать:</b> способен самостоятельно использовать потенциал интегрированных знаний для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий; проявляет интерес к познанию в профессиональной сфере; проявляет интерес к познанию в профессиональной сфере; нестабильное и неполное владение информацией,	<b>Знать:</b> указывает на осознание ценности и значимости полученных знаний в профессиональной сфере; проявляет интерес и стремление к повышению своего профессионального уровня; применение знаний в более широких контекстах учебной и профессиональной

<p>поверхностные знания, не дающие возможность их использования в профессиональных ситуациях; бессистемное представление о дисциплине и фрагментарные знания.</p> <p><b>Уметь:</b> низкий уровень навыка применения информации; неготовность к реализации деятельности в профессиональной сфере; решение профессиональных вопросов без учета теоретических знаний; плохо оценивает знания с учетом их необходимости для будущей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> низкий уровень владения теоретическими вопросами; испытывает затруднение в оценке производственных ситуаций; низкий уровень владения теоретическими вопросами; владеет отдельными методиками в области данной дисциплины.</p>	<p>относящейся к различным аспектам профессиональной деятельности; достаточный диапазон знаний в области данной дисциплины, однако их глубина зависит от ситуативного интереса, необходимого для будущей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> умеет решать определенные группы задач формируемой деятельности и понимает условия границ применимости способов их решения; непрочные навыки и умения в профессиональной деятельности; умеет оценивать знания с учетом их необходимости для будущей профессиональной деятельности; неустойчивое умение в применении полученных знаний; способен самостоятельно использовать потенциал интегрированных умений для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий.</p> <p><b>Владеть:</b> способен самостоятельно использовать потенциал интегрированных навыков для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий; обладает фрагментарными навыками в профессиональной деятельности; способен самостоятельно использовать потенциал интегрированных умений для решения профессиональных задач повышенной сложности с учетом существующих условий; фрагментарное владение необходимыми умениями профессионального взаимодействия; частичная способность соотнести в</p>	<p>деятельности, с большей степенью самостоятельности и инициативы; глубокие, осознанные знания в области данной дисциплины.</p> <p><b>Уметь:</b> комбинировать и преобразовывать ранее известные способы решения профессиональных задач применительно к существующим условиям; ясно представлять особенности задач данной дисциплины; выявлять несоответствия между теоретическими знаниями и производственными задачами; самостоятельно осуществлять поиск новых подходов для решения профессиональных задач; указывает на осознание ценности и значимости навыков для профессиональной деятельности; умеет оценивать адекватность и оптимальность выбранных способов, эффективность их реализации; умеет обоснованно выбирать и применять конкретные методики для решения профессиональных задач; умеет творчески решать любые проф. задачи, формируемой деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> осознание взаимосвязи теории и практики; указывает на стабильность и прочность умений профессиональной сфере; владеет устойчивыми навыками в профессиональной деятельности; анализирует свои действия и их</p>
---	---	---

	профессиональной деятельности свою точку зрения с общепринятой системой знаний.	результаты в условиях учебной и профессиональной деятельности по собственной инициативе; адекватная оценка проф. ситуации.
--	---	--

## 9. Ресурсное обеспечение:

### 9.1 Перечень основной литературы

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 : учебное пособие / А. А. Иванов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1262-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2030>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Сравнительная физиология животных : учебник / А. А. Иванов, О. А. Войнова, Д. А. Ксенофонтов, Е. П. Полякова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-0932-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/564>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Лысов В.Ф. Практикум по физиологии животных / В.Ф. Лысов, Т.В. Ипполитова, В.И. Максимов, Н.С. Шевелев. М.: КолосС, 2005. – 256 с.
6. Лысов В.Ф. Физиология и этология животных / В.Ф. Лысов, Т.В.Ипполитова, В.И. Максимов, Н.С. Шевелев. – М.: КолосС, 2004,- 568 с.

### 9.2 Перечень дополнительной литературы

1. Смит К. Биология сенсорных систем. / К. Смит, Пер. с англ. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2005. -320 с.

2. Шульговский В.В. Основы нейрофизиологии. / В.В. Шульговский. - М.: Аспект-пресс, 2000. – 218 с.
3. Иванов А.А. Этология с основами зоопсихологии. 2-е изд. / А.А. Иванов – СПб.: Лань, 2013. - 624 с.

### **9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Ипполитова Т.В., Максимов В.И., Павлова Т.Н. Физиология животных: программированное обучение. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 20044611860 от 12.08.2004 г. М.: Федеральная служба по интеллектуальной обеспеченности, патентам, товарным знакам.

### **9.4 Описание материально-технической базы**

Для реализации программы подготовки по дисциплине (модулю) «Физиология» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Лаборатория подготовки биологических анализов.
2. Анализатор автоматический гематологический.
3. Анализатор автоматический биохимический.
4. Атомно-абсорбционный спектрофотометр.
5. Общелабораторное оборудование (весы, сушильные шкафы, дистиллятор, бидистиллятор, центрифуга гематологическая, центрифуга общелабораторная и др.)

#### **9.4.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

Для чтения лекций по дисциплине «Физиология» необходима аудитория, оборудованная видеопроектором, настенным экраном и компьютером.

#### **9.4.2 Требования к специализированному оборудованию**

Для проведения практических занятий требуются лаборатории, оснащенные следующим оборудованием: гематологический анализатор,

биохимический анализатор, атомно-абсорбционный спектрофотометр.

#### **10. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа аспирантов над материалом по дисциплине «Физиология» заключается в систематической работе с учебной литературой и конспектами лекций при подготовке к практическим занятиям и кандидатским экзаменам.

#### **11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю)**

Спецификой дисциплины «Физиология» является неразрывная связь теории с практикой, поэтому многие теоретические знания, которые студенты получают на лекциях, подтверждаются и усваиваются на практических занятиях.

Для повышения уровня знаний студентов по данной дисциплине, необходимо совершенствовать методики преподавания:

- лекционный материал должен соответствовать плану проведения практических занятий;
- проводить индивидуальную работу со студентами;
- уделять внимание контролю знаний аспирантов в процессе обучения;
- необходимо использовать формы, методы и приемы активизации познавательной деятельности учащихся, активные и интерактивные формы проведения занятий.

**Автор рабочей программы:**  
Иванов А.А., д.б.н., профессор



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине (модулю) «Физиология»**  
**ОПОП ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки**  
**по программе аспирантуры 03.03.01 Физиология**  
**(уровень подготовки кадров высшей квалификации)**

Осмаян Артем Карлович (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы по дисциплине (модулю) «Физиология» ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки», по программе аспирантуры 03.03.01 Физиология, разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физиологии, этологии и биохимии животных (разработчик – д.б.н., профессор Иванов А.А.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Физиология» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 №871 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014 № 33686.

2. Рабочая программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемым к рабочей программе дисциплины/практики в соответствии с Письмом Рособнадзора от 17.04.2006 № 02-55-77ин/ак.

3. Представленная в Рабочей программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)».

4. Представленные в Рабочей программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.06.01 Биологические науки с учётом профессиональных стандартов: «Преподаватель», «Научный работник», рекомендуемых для всех направлений подготовки.

5. В соответствии с Рабочей программой за дисциплиной «Физиология» закреплено 2 универсальных, 2 общепрофессиональных компетенций, которые реализуются в объявленных требованиях.

6. Результаты обучения, представленные в Рабочей программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7. Содержание учебной дисциплины, представленной Рабочей программы, соответствует рекомендациям примерной рабочей программы дисциплины, рекомендуемой при реализации ФГОС ВО по направлениям подготовки в аспирантуре.

8. Общая трудоёмкость дисциплины «Физиология» составляет 6 зачётных единицы (216 часов), что соответствует ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) для направления подготовки 06.06.01 Биологические науки.

9. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная дисциплина «Физиология» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО (уровень

подготовки кадров высшей квалификации) и Учебного плана по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и возможность дублирования в содержании отсутствует.

10. Представленная Рабочая программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы аспирантов, представленные в Рабочей программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.06.01 – «Биологические науки».

12. Представленные и описанные в Рабочей программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний аспирантов, предусмотренная Рабочей программой, осуществляется в форме кандидатского экзамена, что соответствует примерной рабочей программе дисциплины, рекомендуемой для всех направлений подготовки, а также статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла Блока 1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.06.01 – «Биологические науки».

13. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 8 источников, дополнительной литературой – 20 наименований, Интернет-ресурсы – 1 источник и соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.06.01 – «Биологические науки».

15. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Физиология» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации аспирантам и методические рекомендации преподавателям дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физиология» и соответствуют требованиям Письма Рособнадзора от 17.04.2006 N 02-55-77ин/ак.

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физиология» ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 06.06.01 – Биологические науки, по программе аспирантуры 03.03.01 Физиология, разработанная заведующим кафедрой физиологии, этологии и биохимии животных А.А.Ивановым, соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), современным требованиям экономики, рынка труда, профессиональных стандартов «Преподаватель» и «Научный работник», позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: д.с.-х.н профессор



А.К. Османян

«27» 06 2018г.