

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце

ФИО: Акчурин Сергей Владимирович

Должность: Заместитель директора института зоотехники и биологии

Дата подписания: 24.02.2024 15:56:04

Уникальный программный ключ:

7abcc100773ae7c9cceb4a7a083ff3fbff160d2a



# 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, этиологии и биохимии животных

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института

С.В. Акчурин

2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.09 Основы физиологии и этиологии животных

для подготовки бакалавров

### ФГОС ВО

Направление: 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Направленность: «Технологии пищевой безопасности»

Курс 2,3

Семестр 3,4,5

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2024

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2024

Разработчики: В.Г. Вертипрахов, д.б.н., С.В. Карамушкина, к.б.н., доцент

*Вертипрахов* *Ж* «05» 09 2024 г.

Рецензент: С.В. Федотов, д.в.н., профессор

*Федотов* «  »    2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры приглашен. эксперты  
бюро ветсанэкспертизы протокол № 9 от «05» сент. 2024.

Зав. кафедрой В.Г. Вертипрахов, д.б.н.

*Вертипрахов*

«  »    2024 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии факультета Маннапов А.Г.,  
д. б. н., профессор

*Маннапов*

«  »    2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой А.Э. Семак, к.б.н., доцент

*Семак*

«  »    2024 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

\_\_\_\_\_

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных средств получены:

Методический отдел УМУ

\_\_\_\_\_ «  »    2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<u>АННОТАЦИЯ</u> .....	2
<u>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	3
<u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</u> .....	3
<u>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u> .....	4
<u>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	12
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ..... ПО СЕМЕСТРАМ .....	12
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия .....	24
<u>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u> .....	29
<u>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	28
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков (или) опыта деятельности.....	29
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	39
<u>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	39
7.1 Основная литература.....	39
7.2 Дополнительная литература.....	39
7.3 Нормативные правовые акты .....	39
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	40
<u>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	40
<u>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)</u> .....	41
<u>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u> .....	41
<u>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	41
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	42
<u>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u> .....	43

## **Аннотация**

рабочей программы учебной дисциплины «Основы физиологии и этиологии животных» для подготовки бакалавра по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза», направленности «Технологии пищевой безопасности»

**Целью освоения дисциплины «Основы физиологии и этиологии животных»** является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность демонстрации знаний основных законов естественных наук, необходимых для решения типовых и стандартных задач профессиональной деятельности, для использования знаний и владении навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях, для проведения статистической обработки результатов экспериментальных исследований и испытаний, формулирования выводов.

Дисциплина «Основы физиологии и этиологии животных» включена в обязательный перечень цикла дисциплин базовой части.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3.

«Основы физиологии и этиологии животных» – одна из важнейших естественно-научных дисциплин, без которой невозможно понимание функционирования организма животных и механизмов адаптации к меняющимся условиям внешней и внутренней среды организма. Изучение дисциплины «Основы физиологии и этиологии животных» совершенно необходимо в учебном процессе для бакалавров, т.к. развивает образное мышление и помогает творческому росту будущих специалистов. Знания, полученные студентами в процессе освоения данной дисциплины, позволяют квалифицированно решать свои профессиональные задачи по изучению процессов в организме животных и применение биотехнологических приемов при производстве препаратов.

Общая трудоемкость дисциплины –324 часа / 9 зачетных единиц.

Для лучшего усвоения материала по дисциплине «Основы физиологии и этиологии животных» установлена следующая форма контроля: контрольные работы, устный опрос (коллоквиум), зачет, экзамен, зачет с оценкой.

Ведущие преподаватели – профессорско-преподавательский состав кафедры физиологии, этиологии и биохимии животных.

## **1. Цель освоения дисциплины**

**Целью освоения дисциплины «Основы физиологии и этиологии животных»** является формирование у будущих бакалавров фундаментальных знаний о физиологических процессах и функциях организма, органов и тканей, для демонстрации знаний основных законов естественных наук, необходимых для решения типовых и стандартных задач профессиональной деятельности, для использования знаний и владении навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях, для проведения статистической обработки результатов экспериментальных исследований и испытаний, формулирования выводов и способности к самоорганизации и самообразованию.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Основы физиологии и этиологии животных» включена в обязательный перечень ФГОС ВО в цикл дисциплин базовой части. Дисциплина «Основы физиологии и этиологии животных» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы физиологии и этиологии животных» являются: «Цитология, гистология, эмбриология», «Анатомия животных».

Дисциплина «Основы физиологии и этиологии животных» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Патологическая физиология животных», «Животноводство», «Внутренние незаразные болезни», «Микробиология и основы иммунологии».

Особенностью дисциплины является подготовка бакалавров к решению следующих профессиональных задач:

- познание общих и частных механизмов и закономерностей деятельности клеток, тканей, органов, систем органов и целостного организма, механизмов нейрогуморальной регуляции физиологических процессов и функций у животных;

приобретение навыков по исследованию физиологических констант и определению видовых особенностей, умений использования знаний физиологии в практике рационального природопользования биоресурсов.

Рабочая программа дисциплины «Основы физиологии и этиологии животных» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

**3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

№ п/п	Код комп- етенц- ии	Индика- торы компет- енций	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1		Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях			
		ОПК-1.1		Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности		

		ОПК-1.2			Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных профессиональных задач	
		ОПК-1.3				Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
2	ОПК-2	способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социальнохозяйственных, генетических и экономических факторов				

		ОПК-2.1		знать уровни организации живой материи, знать экологические факторы окружающей среды, их классификацию; знать основные экологические понятия, термины из аконов биоэкологии; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; знать законы генетики, влияние генетических механизмов на рост, развитие животных, характер продуктивности, устойчивость к заболеваниям; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных		
		ОПК-2.2			Уметь использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии и генетики в сельскохозяйственном производстве; применять достижения современной	

				микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней	
					владеть представлением о возникновении живых организмов, генетических характеристиках животных, уровнях организации живой материи, благоприятных и неблагоприятных факторах, влияющих на организм; основой изучения экологического познания окружающего мира, законов развития природы и общества; навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты

3.	ОПК-4	ОПК-4.1	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием прибороинструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	Знать строение и функционирование живых объектов на всех уровнях организации, от клеточного до организменного; физиологобиохимические процессы, происходящие в клетках, тканях, органах и организме в целом в процессе жизнедеятельности, а также в сырье животного происхождения. Знать технические возможности современного профессионального оборудования для определения морфо-физиологических и биохимических характеристик биологических объектов; реакцию тканей и органов на токсины природного и химического происхождения		
----	-------	---------	--	---	--	--

		ОПК-4.2		Уметь применять современные технологии и методы морфо-физиологических и биохимических исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты традиционными и современными математическими методами, уметь пользоваться электронными гистологическими атласами.	
--	--	---------	--	--	--

		ОПК-4.3			Владеть методами решения задач в профессиональной деятельности, навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении морфофизиологических, биохимических и токсикологических исследований и разработке новых технологий; методами математической статистики при обработке результатов деятельности в профессиональной сфере
--	--	---------	--	--	---

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 зачетных единицы (324 часа), их распределение по видам работ за семестр представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### **Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	в т.ч. по семестрам		
		3	4	5
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>324</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>				
<b>Аудиторная работа</b>	<b>153</b>	<b>68</b>		
<i>в том числе:</i>				
лекции (ЛК)	66	34	16	16
лабораторные работы (ЛБ)				
практические работы (ПЗ)	84	34	34	16
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	1,0	0,25	0,4	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>146,4</b>	<b>75,75</b>	<b>31</b>	<b>39,65</b>
<i>контрольная работа</i>				
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим работам, коллоквиумам и т.д.)	146,4	75,75	31	39,65
3. Консультация перед экзаменом	2,0		<b>2,0</b>	
экзамен	24,6		<b>24,6</b>	
<b>Вид промежуточного контроля</b>		зачет	экзамен	Зачет с оценкой

### **4.2 Содержание дисциплины**

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		ЛК	ПЗ	КРА	
<b>Раздел 1. Физиология возбудимых тканей и ЦНС, основы нейромульярной регуляции физиологических процессов</b>	<b>100,75</b>	<b>26</b>	<b>22</b>		<b>52,75</b>
Тема 1. Физиологические свойства возбудимых тканей	22	6	6		10
Тема 2. Физиология мышц	22	6	6		10
Тема 3. Общая физиология центральной нервной системы	18,75	6	2		10,75
Тема 4. Процессы торможения и частная физиология центральной нервной системы.	17	4	4		9
Тема 5. Высшая нервная деятельность	13	2	2		9
Тема 6. Эндокринология	8	2	2		4
<b>Раздел 2. Физиология системы крови</b>	<b>45</b>	<b>8</b>	<b>16</b>		<b>23</b>
Тема 7. Физико-химические и биологические свойства крови	28	4	14		12
Тема 8. Иммунная система	17	4	2		11
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>				<b>0,25</b>	
<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>0,25</b>	<b>75,75</b>
<b>Раздел 3. Физиология кровообращения и дыхания</b>	<b>27</b>	<b>6</b>	<b>10</b>		<b>11</b>
Тема 9. Физиология кровообращения	13	4	6		3
Тема 10. Функции органов дыхания	8	2	2		4
Коллоквиум по теме: «Физиология системы крови, кровообращения и дыхания»	6		2		4
<b>Раздел 4. Физиология пищеварения. Обмен веществ и энергии</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>18</b>		<b>12</b>
Тема 11. Физиология пищеварительной системы	18	2	12		4
Тема 12. Физиология обмена веществ и энергии	8	2	2		4
Тема 13. Физиология выделения	8	2	2		4
Коллоквиум по теме: «Физиология пищеварения. Обмен веществ и энергии»	2		2		

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторна я работа СР
		ЛК	ПЗ	КРА	
<b>Раздел 5. Физиология воспроизведения и лактации</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>8</b>
Тема 14. Функциональная система размножения	8	2	2		4
Тема 15. Физиология лактации	10	2	4		4
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	<b>0,4</b>			<b>0,4</b>	
<b>Консультация перед экзаменом</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>24,6</b>			<b>24,6</b>	
<b>ИТОГО за 4 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>27</b>	<b>31</b>
<b>Раздел 6. Этология и зоопсихология</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Тема 16. Этология как самостоятельная научная дисциплина	5	1	2		2
Тема 17. Наблюдение и экспериментальные методы в этологии и зоопсихологии	5	1	2		2
<b>Раздел 7. Организация индивидуального поведенческого акта</b>	<b>16,65</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>4,65</b>
Тема 18. Структура индивидуального поведенческого акта	5	2	2		1
Тема 19. Роль сенсорных систем в организации индивидуального поведенческого акта	5,65	2	2		1,65
Тема 20. Внутренние побудительные мотивы поведения животных	5	2	2		1
Тема 21. Неактивные формы поведения животных. Цикличность поведения животных.	1				1
<b>Раздел 8. Личный опыт животного как интеграция врожденных форм поведения и индивидуальных адаптаций</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Тема 22. Понятие о врожденном поведении	6	2	2		2
Тема 23. Приобретенные формы поведения	6	2	2		2

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторна я работа СР
		ЛК	ПЗ	КРА	
<b>Раздел 9. Групповое поведение животных</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>6</b>
Тема 24. Социальные взаимоотношения животных в группах	6	2	2		2
Тема 25. Половое поведение животных	3	1			2
Тема 26. Родительское поведение животных	3	1			2
<b>Раздел 10. Поведение животных в экстремальных условиях</b>	<b>4</b>				<b>4</b>
Тема 27. Адаптации животных к экстремальным факторам среды	4				4
<b>Раздел 11. Изменение поведения животных в процессе приручения и одомашнивания человеком</b>	<b>8</b>				<b>8</b>
Тема 28. Доместификация как фактор этологической изменчивости видов	4				4
Тема 29. Животные в городе	4				4
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	<b>0,35</b>			<b>0,35</b>	
<b>Подготовка к зачету с оценкой</b>	<b>9</b>				<b>9</b>
<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,35</b>	<b>39,65</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>324</b>	<b>70</b>	<b>102</b>	<b>1,05</b>	<b>150,95</b>

## **Раздел 1. Физиология возбудимых тканей и ЦНС, основы нейрогуморальной регуляции физиологических процессов**

### **Тема 1. Физиологические свойства возбудимых тканей**

Предмет физиологии животных. Формирование физиологии как самостоятельной науки. Развитие экспериментальных методов исследований в физиологии. Моделирование функций. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие физиологии. Методы физиологических исследований. Основные принципы структурной и функциональной организации животных.

Связь структуры и функции. Клетка, как структурная и физиологическая единица организма. Организация клетки. Эндоцитоз, фагоцитоз. Клеточный цикл, пролиферация, апоптоз.

Понятие о раздражимости, возбудимости и возбуждении. Мембранный теория происхождения потенциала покоя и потенциала действия. Межклеточная передача возбуждения. Проведение возбуждения в тканях. Законы проведения возбуждения. Роль местных токов в передаче возбуждения. Абсолютная и относительная рефрактерность. Лабильность ткани. Нервно-мышечный препарат. Виды раздражителей. Градиент раздражения, аккомодация. Учение Н.Е. Введенского об оптимуме и пессимуме частоты и силы раздражения.

## **Тема 2. Физиология мышц**

Морфофункциональные особенности гладких и поперечнополосатых мышц. Иннервация мышц. Виды сокращений. Утомление мышц и его причины. Механизм мышечных сокращений. Биоэнергетика мышц. Роль АТФ и креатинфосфата как источников энергии для мышечного сокращения. Теплообразование при мышечном сокращении. Сила и работа мышц. Иннервация мышц. Проприорецепторы. Общая схема регуляции движений. Биомеханические принципы движений. Виды локомоций. Особенности движений птиц и рыб.

## **Тема 3. Общая физиология центральной нервной системы**

Эволюция строения и функций нервной системы. Нейрон. Нейроглия. Механизмы связей между нейронами. Структура, функция и свойства синапсов. Медиаторы, процесс их высвобождения. Рефлекторный принцип деятельности нервной системы. Классификация рефлексов. Поле и время рефлекса. Рефлекторная дуга и её составные звенья. Условный рефлекс, механизм и условия его образования. Нервные центры и их свойства. Принципы координации деятельности нервных центров.

## **Тема 4. Процессы торможения и частная физиология центральной нервной системы**

Торможение в центральной нервной системе. Опыты И.М. Сеченова по изучению торможения в центральной нервной системе. Виды и механизмы торможения. Функции тормозных синапсов. Взаимосвязь между процессами возбуждения и торможения.

Центры спинного мозга и проводящие пути. Функции продолговатого мозга и варолиева моста. Функции среднего мозга. Функции бугров четверохолмия, установочные рефлексы. Функции мозжечка. Промежуточный мозг, ретикулярная формация и кора полушарий. Лимбическая система мозга. Структурно-функциональная организация коры больших полушарий головного мозга. Физиологические свойства вегетативной нервной системы.

## **Тема 5. Высшая нервная деятельность**

Функциональные и структурные особенности коры больших полушарий. Учение об условных рефлексах. Методики выработки и механизм образования условных рефлексов. Биологическое значение условных рефлексов. Типы ВНД. Динамический стереотип, его значение в организации содержания животных. Первая и вторая сигнальная система.

## **Тема 6. Эндокринология**

Общая характеристика и классификация желез внутренней секреции. Классификация гормонов. Механизмы действия гормонов: мембранный, внутриклеточный и мембранный-внутриклеточный. Функциональная характеристика отдельных желез внутренней секреции. Роль центральной нервной системы в регуляции функций эндокринных желез. Гипоталамо-гипофизарная система. Релизинг-гормоны, их роль. Функции гормонов гипофиза. Функции гормонов щитовидной и паратитовидной желез. Функции гормонов поджелудочной железы. Функции гормонов надпочечников. Функции половых гормонов.

## **Раздел 2. Физиология системы крови, кровообращения и дыхания**

### **Тема 7. Физико-химические и биологические свойства крови**

Понятие о системе крови. Кровь, тканевая жидкость и лимфа как внутренняя среда организма. Роль крови и тканевой жидкости в поддержании гомеостаза. Основные функции крови. Объем и распределение крови у различных видов животных. Физико-химические свойства крови: вязкость, плотность, осмотическое и онкотическое давление, реакция крови и буферные системы. Состав крови млекопитающих. Плазма и сыворотка крови. Белки плазмы крови, их характеристика и функциональное значение.

Форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты). Эритроциты, их строение и функции; количество в крови животных разных видов. Осмотическая резистентность эритроцитов, гемолиз. Гемоглобин, его производные. Формы соединений гемоглобина, количество в крови разных видов животных, роль в переносе кислорода и углекислого газа. Факторы, влияющие на количество эритроцитов и гемоглобина. Видовые отличия. Образование и разрушение эритроцитов. Скорость оседания эритроцитов и ее значение для клиники. Миоглобин и его значение. Лейкоциты, их общие свойства. Строение и функции, видовые отличия. Лейкоцитарная формула и ее значение для клиники. Миграция лейкоцитов. Фагоцитоз. Тромбоциты, их характеристики, физиологическая роль. Видовые и возрастные особенности системы крови. Кроветворение. Функции кроветворных органов; образование форменных элементов крови. Нервная и гуморальная регуляция процессов кроветворения.

Свертывание крови. Плазменные и тканевые факторы, участвующие в свертывании крови. Факторы форменных элементов крови. Сосудисто-

тромбоцитарный и коагуляционный гомеостаз. Фибринолиз. Противосвертывающая система крови. Регуляция свертывания крови.

Учение о группах крови. Группы крови системы АВО. Система Rh эритроцитов (резус-фактор). Группы крови животных. Иммуногенетический и биохимический полиморфизм эритроцитарных антигенов у сельскохозяйственных животных. Видовые характеристики систем эритроцитарных антигенов групп крови. Значение для животноводства определения групп крови. У сельскохозяйственных животных. Переливание крови.

## **Тема 8. Иммунная система**

Определение иммунологии, история открытия. Иммунитет, его значение. Эволюция иммунных механизмов. Структурная организация иммунной системы: центральные органы иммунной системы (костный мозг, тимус); периферические лимфоидные органы (лимфатические узлы, селезенка, лимфоидные ткани и структуры, связанные со слизистыми оболочками и кожей). Клетки иммунной системы, их виды, функции. Цитокины (интерлейкины, факторы некроза опухолей, колониестимулирующие факторы, интерфероны) их роль в межклеточных взаимодействиях в иммунной системе. Активация, пролиферация, дифференцировка В- и Т-лимфоцитов. Reцепторы В- и Т-лимфоцитов. Иммунный ответ, основные проявления и механизмы иммунного ответа. Антигенпредставляющие клетки, их виды, функции. Гуморальный иммунный ответ, взаимодействие В- и Т-лимфоцитов и антигенпредставляющих клеток при его осуществлении. Дифференцировка В-лимфоцитов в плазматические клетки и образование антител. Клеточный иммунный ответ: межклеточные взаимодействия антиген-представляющих клеток. Т-хелперов, Т-цитотоксических, макрофагов при развитии иммунного ответа. Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ: клетки памяти, специфичность вторичного иммунного ответа. Иммунологическая толерантность к внедрению в организм чужеродных агентов, в частности, к пересадке трансплантантов тканей. Аллергия и анафилактический шок. Основы естественной и искусственной иммунологической толерантности. Контроль иммунного ответа: контроль состояния иммунной системы (нервный, гормональный, цитокиновый). Регуляция иммунного ответа.

## **Тема 9. Физиология кровообращения**

Значение кровообращения для организма. Эволюция кровообращения. Особенности движения крови в большом и малом кругах кровообращения.

Физиология сердца. Функции эндокарда, эпикарда и перикарда. Свойства сердечной мышцы: автоматия, возбудимость, проводимость, сократимость. Роль проводящей системы сердца. Законы сердца. Сердечный цикл: систола и диастола, их продолжительность. Частота сокращений сердца у животных разных видов. Заполнение полостей сердца кровью во время фаз сердечного цикла. Внутрисердечное давление. Сердечный толчок. Тоны сердца. Систолический и минутный объем крови. Зависимость систолического объема

от притока венозной крови к сердцу. Влияние тренировки и уровня продуктивности на работу сердца. Биоэлектрические явления в сердце. Электрокардиография, ее значение.

Регуляция сердечной деятельности. Внутрисердечные механизмы регуляции. Нервная регуляция. Роль сосудистых рефлексогенных зон и коры больших полушарий в рефлекторной регуляции функций сердца. Гуморальная регуляция деятельности сердца. Влияние электролитов, медиаторов и гормонов на деятельность сердца; роль высших отделов ЦНС в регуляции деятельности сердца. Методы исследования деятельности сердца.

Функциональная характеристика кровеносных сосудов. Использование законов гидродинамики для объяснения физиологических закономерностей движения крови по сосудам. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам. Скорость движения крови в артериях, венах и капиллярах. Методы определения скорости движения крови. Характеристика сосудов по функциональной значимости. Давление крови и факторы, его обуславливающие. Методы определения кровяного давления. Артериальный пульс, его происхождение и характеристика. Венный пульс. Объемный пульс. Особенности кровообращения в микроциркуляторном русле. Роль скелетных мышц (периферических мышечных сердец) в движении крови по капиллярам.

Сосудодвигательный центр и рефлексогенные зоны как регуляторы кровообращения. Влияние гормонов на кровообращение и роль коры больших полушарий мозга в его регуляции. Депонирование крови. Кровообращение в легких, сердце, головном мозге, печени, почках, селезенке.

Лимфа и лимфообращение. Понятие о лимфе. Состав лимфы и межклеточной жидкости. Лимфообразование, факторы, способствующие лимфообразованию. Функция лимфатических узлов и протоков. Движение лимфы. Связь лимфатических сосудов с венами, роль клапанов лимфатических сосудов в движении лимфы. Влияние сокращений мышц, отрицательного давления в грудной полости на движение лимфы. Регуляция лимфообразования и лимфообращения.

## **Тема 10. Функции органов дыхания**

Сущность дыхания. Легочное дыхание и его механизм. Физиологические процессы дыхания. Внешнее дыхание. Механизм вдоха и выдоха, значение отрицательного давления в плевральной полости. Типы и частота дыхания у разных видов животных. Значение верхних дыхательных путей. Защитные дыхательные рефлексы. Легочная вентиляция. Состав вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного воздуха. Обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью, между кровью и клетками. Роль парциального давления и напряжения в обмене газов. Перенос газов кровью. Связывание и перенос кровью кислорода. Кислородная емкость крови. Связывание и перенос кровью углекислого газа (диоксида углерода), роль гемоглобина и карбоангидразы.

Внешние показатели системы дыхания. Легочные объемы, жизненная и общая емкость легких.

Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Роль хеморецепторов каротидного синуса, хемосенсорной зоны ствола мозга, mechanoreцепторов мышц в регуляции дыхания. Роль коры больших полушарий в регуляции дыхания. Дыхание при мышечной работе, кислородная задолженность. Зависимость дыхания от возраста, вида и продуктивности животных. Дыхание в условиях пониженного атмосферного давления. Дыхание плода. Механизм первого вдоха новорожденного. Дыхание птиц, его особенности. Голос животных. Взаимосвязь дыхания с другими системами организма. Недыхательные функции органов дыхания.

## **Раздел 3. Физиология пищеварения. Обмен веществ и энергии**

### **Тема 11. Физиология пищеварительной системы**

Сущность пищеварения. Основные функции органов пищеварения, его виды и типы. Методы изучения желудочного и кишечного пищеварения. Вазектомия. Методы наложения фистулы на желудок. Методы получения химуса и кишечного сока. И.П. Павлов – создатель учения о пищеварении. Ферменты пищеварительных соков. Пищеварение в полости рта. Прием корма и жидкости животными. Жевание. Методы изучения функций слюнных желез. Механизм секреции слюны. Состав и свойства слюны у различных видов животных. Действие слюны на корм. Значение слюны в пищеварительных процессах в преджелудках жвачных. Регуляция слюноотделения. Глотание, его регуляция. Общие закономерности желудочного пищеварения. Строение желудка. Типы желудков. Состав и свойства желудочного сока. Роль соляной кислоты. Регуляция секреции желудочного сока, фазы секреции желудочного сока. Секреция желудочного сока при даче различных кормов. Слизь и ее значение. Моторная функция желудка, ее регуляция. Переход содергимого желудка в тонкий отдел кишечника. Рвота, ее механизм и значение. Пищеварение в желудке лошади и свиньи. Процессы пищеварения в многокамерном желудке жвачных. Роль микрофлоры и микрофлоры в рубцовом пищеварении. Расщепление углеводов, белков, липидов в рубце. Физиологическое обоснование включения в рацион жвачных небелковых источников азота. Значение низкомолекулярных летучих жирных кислот (ЛЖК), образующихся во время брожения. Роль сетки и книжки в пищеварении. Моторика преджелудков и ее регуляция. Жвачные периоды. Пищеварение в сычуге. Желудочное пищеварение у молодняка жвачных в молочную и переходную фазы. Рефлекс пищеводного желоба и его значение.

Пищеварение в кишечник. Поджелудочная железа, состав поджелудочного сока, методы изучения секреции его. Регуляция секреции поджелудочного сока. Фазы секреции. Кишечные железы, состав кишечного сока. Регуляция его секреции. Методы изучения пищеварения в тонком отделе кишечника. Полостное и пристеночное пищеварение. Моторная функция тонкого отдела кишечника. Состав желчи. Образование и выделение, ее роль в пищеварении. Регуляция образования и выделения желчи. Формирование и состав химуса. Обменная функция желудочно-кишечного тракта. Пищеварение в толстом

отделе кишечника. Значение микрофлоры толстого отдела кишечника. Моторика. Особенности пищеварения в толстом отделе кишечника у сельскохозяйственных животных.

Механизмы всасывания. Всасывание продуктов расщепления белков, углеводов, липидов. Всасывание воды и минеральных веществ в различных отделах пищеварительного тракта. Регуляция процессов всасывания.

Длительность пребывания корма в пищеварительном тракте. Экскреторная функция его. Формирование кала и дефекация. Возрастные особенности пищеварения у сельскохозяйственных животных. Пищеварение у птиц. Пищеварение в ротовой полости, зобу, желудке, тонком и толстом отделах кишечника.

Особенности пищеварения у птиц. Особенности пищеварения у лошадей и свиней. Физиология процесса жвачки. Методы регистрации моторики преджелудков. Симбиотические микроорганизмы и их роль. Обмен азотосодержащих веществ, углеводов, липидов в рубце. Влияние состава рациона на характер и интенсивность микробиологических процессов в рубце.

Ферментные препараты. Результаты их применения в животноводстве.

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

Биологическое значение обмена веществ и энергии. Круговорот в природе и место животных в этом процессе. Единство обмена веществ и энергии. Обмен веществ. Процессы ассимиляции и диссимиляции. Методы изучения обмена веществ. Пластическая и энергетическая роль питательных веществ.

Обмен белков. Классификация белков. Значение для организма. Полноценные и неполноценные белки. Потребности организма в белках. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Азотистый баланс. Нуклеиновые кислоты, их характеристика. Синтез белка. Регуляция обмена белков. Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, белков. Особенности углеводного, липидного и белкового обменов у животных разного вида, возраста, пола и направления продуктивности.

Обмен углеводов. Классификация углеводов. Анаэробное и аэробное окисление углеводов (гликолиз и цикл Кребса). Окисление гликогена. Пентозофосфатный цикл и его значение. Регуляция обмена углеводов.

Обмен липидов. Классификация их. Значение для организма. Окисление жирных кислот, их синтез. Окисление глицерина. Обмен фосфолипидов и гликолипидов. Кетоновые тела, их синтез, значение в организме. Холестерин, его синтез, значение в организме. Регуляция обмена липидов.

Обмен минеральных веществ. Значение макро- и микроэлементов для организма животных. Физиологическое значение макроэлементов: натрия, калия, магния, хлора, кальция, фосфора, серы и микроэлементов: кобальта, железа, цинка, йода, марганца, меди, селена, молибдена и др. Регуляция обмена минеральных веществ.

Обмен воды. Значение воды в организме. Источники воды для организма. Потребности в воде у различных видов животных. Регуляция обмена воды.

**Витамины.** Общая характеристика. Механизм действия витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины, их классификация и роль в организме. Потребность животных в витаминах. Антивитамины. Механизм их действия.

Значение обмена энергии для обеспечения функций организма. Виды энергии. Поступление энергии. Затраты энергии. Баланс энергии. Освобождение, превращение и использование энергии в организме. Первый закон термодинамики. Анаэробное и аэробное высвобождение энергии. Образование электрохимического потенциала водорода, или протонного потенциала, в дыхательной цепи митохондрий. Окислительное фосфорилирование как источник АТФ. Образование тепла при свободном окислении. Пути потребления энергии протонного потенциала и АТФ. Регуляция обмена энергии. Методы исследования обмена энергии. Прямая и непрямая калориметрия. Газообмен как показатель энергетического обмена. Дыхательный коэффициент и его значение. Калорический эквивалент кислорода. Основной обмен и методы его определения. Факторы, определяющие уровень основного обмена. Продуктивный обмен. Влияние внешних и внутренних факторов на энергетический обмен. Методы изучения обмена энергии.

Теплообразование и теплоотдача. Теплообмен и регуляция температуры тела. Температурные границы жизни. Химические и физические механизмы теплорегуляции. Особенности ее у животных разных видов. Температура тела у сельскохозяйственных животных. Нервная и гуморальная регуляция постоянства температуры тела у животных.

### **Тема 13. Физиология выделения**

Выделение и его значение для организма. Выделительная система. Ее эволюция. Роль в поддержании гомеостаза. почки и мочевыводящие пути. Роль почек в организме. Нефронт, как структурно-функциональная единица почки. Почечные процессы: фильтрация, реабсорбция, секреция, синтез и превращение веществ. Особенности кровообращения в почке. Функции почек, нервная и гуморальная регуляция их. Механизм мочеобразования. Состав, свойства и количество мочи у животных. Мочевыводящие пути, их функции. Функции мочевого пузыря. Механизм и регуляция выведения образующейся мочи.

Выделительные функции пищеварительного тракта, органов дыхания. Выделительная система кожи. Строение и функции кожи. Потовые железы, состав, свойства и значение пота. Регуляция потоотделения. Сальные железы и их значение. Секреция кожного сала и его состав. Значение жиропота овец. Копчиковые железы птиц.

### **Раздел 4. Физиология воспроизведения и лактации**

#### **Тема 14. Функциональная система размножения**

Размножение, его биологическое значение. Половая и физиологическая зрелость самцов и самок. Половые органы самца и их физиологическое значение. Сперматогенез, его длительность, продвижение спермиев в семенниках и

созревание их, хранение в придатке семенника. Спермий, физиологические свойства его. Акросома и ее значение. Придаточные половые железы, их функции. Сперма, ее состав, физико-химические свойства. Выведение спермиев и секретов придаточных половых желез – эякуляция. Половые рефлексы у самцов. Нервная и гуморальная регуляция половой функции самцов. Половые органы самки и их физиологическое значение. Фолликулогенез и овогенез. Овуляция. Образование желтого тела. Половой цикл, его внешние проявления. Нервная и гуморальная регуляция полового цикла. Половой сезон у разных видов животных и его обусловленность. Полевые рефлексы у самок. Половое поведение. Спаривание как сложнорефлекторный акт. Осеменение, типы его. Продвижение и переживаемость спермиев в половых путях самки. Оплодотворение как физиологический процесс.

Беременность как особое физиологическое состояние организма самки, ее продолжительность у разных видов животных. Развитие плода в матке: зародышевая, эмбриональная и плодная фазы. Функциональные изменения в половых органах и организме самок, связанные с беременностью. Образование плаценты: материнская и плодная части ее. Образование и функции плодных оболочек. Типы плацент. Рост и развитие плода, его питание, особенности кровообращения и обмена веществ. Регуляция беременности. Роды как сложный физиологический процесс, продолжительность у разных видов животных. Предшественники родов, стадии протекания родов. Регуляция родовой деятельности. Послеродовый период. Формирование полового поведения животных. Факторы, негативно влияющие на половую функцию. Функциональные расстройства половой системы.

Интенсификация воспроизводства животных на основе биотехнологии: с помощью биологически активных веществ, использования методов многоплодия, трансплантации эмбрионов, клеточных и ядерных манипуляций в гаметах.

## **Тема 15. Физиология лактации**

Понятие лактации. Лактационный период у разных животных. Рост и развитие молочных желез, их регуляция. Роль массажа в развитии молочных желез нетелей. Структура молочной железы. Емкостная система вымени. Кровоснабжение и иннервация молочной железы. Молоко, его состав у разных видов с.-х. животных. Молозиво, его состав, биологическая роль.

Процесс молокообразования. Синтез основных компонентов молока: белков, липидов и углеводов. Предшественники основных частей молока в крови. Клетки молока, их физиологическое значение. Регуляция процессов молокообразования. Распределение и накопление молока в отделах емкостной системы вымени. Регуляция молоковыведения. Молокоотдача. Выведение молока, его фракций. Рефлекс молокоотдачи.

Влияние стимулов доения и полноты опорожнения вымени на образование молока. Стимуляция и торможение лактации. Функциональная связь молочных

желез с другими органами. Физиологические основы ручного и машинного доения коров. Влияние различных факторов на состав молока животных.

#### 4.3 Лекции, лабораторные и практические работы

Таблица 4

#### Содержание лекций, лабораторных и практических работ, контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций, практических работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Физиология возбудимых тканей и ЦНС, основы нейрогуморальной регуляции физиологических процессов</b>				
	Тема 1. Физиологические свойства возбудимых тканей.	Лекция № 1. Предмет физиологии, электрические явления в нервах и мышцах.  Практическое занятие № 1. изучение основных свойств возбудимых тканей.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4  ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
	Тема 2 Физиология мышц	Лекция № 2. Физиологические свойства мышц  Практическое занятие № 2. Приготовление нервно-мышечного препарата, изучение сократимости мышц	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4  ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2
	Тема 3. Общая физиология центральной нервной системы	Лекция № 3. Физиология нервной системы  Практическое занятие № 3. Рефлекс и рефлекторная дуга	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4  ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
	Тема 4. Процессы торможения и частная физиология центральной нервной системы	Лекция № 4. Частная физиология центральной нервной системы.  Практическое занятие № 4. Центральное и периферическое торможение.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4  ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2
		Лекция №5. Сенсорные системы.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
	Тема 5. Высшая нервная деятельность	Лекция №6. Высшая нервная деятельность  Практическое занятие №5. Определение типов ВНД у человека методом тестирования	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4  ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций, практических работ</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол- во часов</b>
	Тема 6. Эндокринология	Лекция № 7. Физиология желез внутренней секреции	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
		Практическое занятие № 6. Влияние тироксина, тиреотропина, пропилтиоурацила на метаболизм. Влияние инсулина, аллоксана на уровень глюкозы в крови.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2
2.	<b>Раздел 2. Физиология системы крови, кровообращения и дыхания</b>				
	Тема 7. Физико- химические и биологические свойства крови	Лекция № 8. Физиология системы крови	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
		Практическое занятие № 7. Техника взятия и методы изучения физико-химиче- ских свойств крови.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2
		Практическое занятие № 8. Основные биохимические показатели крови.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2
	Тема 8. Иммунная система	Лекция № 9. Физиология иммунной системы	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
		Практическое занятие № 9. Лейкоформула, значение лимфоцитов.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2
	Тема 9. Физиология кровообращения	Лекция № 10. Физиология сердца, кровеносных сосудов.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
		Практическое занятие № 10. Проводящая система сердца. Определение артериального давления крови.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2
	Тема 10. Функции органов дыхания	Лекция № 11. Физиология дыхания. Внешнее дыхание, перенос газов кровью. Обмен газами между кровью и клетками. Регуляция дыхания.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
		Практическое занятие № 11. Механизм дыхания. Объемы и емкости легких. Влияние радиуса просвета дыхательных путей на легочную вентиляцию.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций, практических работ</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол- во часов</b>
		Коллоквиум по теме: <b>«Система крови, кровообращение и дыхание»</b>	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Устные ответы на вопросы	2
3.	<b>Раздел 3. Физиология пищеварения. Обмен веществ и энергии</b>				
	Тема 11. Физиология пищеварительной системы	Лекция № 12. Пищеварение в ротовой полости и желудке.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
		Практическое занятие № 12. Физиология пищеварения в ротовой полости, желудке, кишечнике	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2
		Лекция № 13. Физиология кишечного пищеварения. Внешнесекреторная функция поджелудочной железы.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
	Тема 12. Физиология обмена веществ и энергии	Лекция № 15. Обмен веществ	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
		Практическое занятие № 13. Методы исследования.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2
	Тема 13. Физиология выделения	Лекция № 17. Физиология выделительной системы	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
		Практическое занятие №14. Выделительная система	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2
		Коллоквиум по теме: <b>«Физиология пищеварения. Обмен веществ и энергии»</b>	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Устные ответы на вопросы	2
4.	<b>Раздел 4. Физиология воспроизведения и лактации</b>				
	Тема 14. Функциональная система размножения	Лекция № 18. Физиология размножения. Половая система самца. Половая система самки.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
		Практическая работа №15. Физиология размножения. Половая система самца	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2
	Тема 15. Физиология лактации	Лекция № 19. Физиология лактации	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	-	2
		Практическая работа № 16. Регуляция молокоотдачи.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4	Контрольная работа	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела и темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
<b>Раздел 1 Физиология возбудимых тканей и ЦНС, основы нейрогуморальной регуляции физиологических процессов</b>		
1.	Тема 1. Физиологические свойства возбудимых тканей	Экспериментальные методы исследований в физиологии. Принципы структурной и функциональной организации животных. Клетка как структурная и физиологическая единица организма. Клеточный цикл, пролиферация, апоптоз (ОК-7, ПК-4).
2.	Тема 2. Физиология мышц	Теория мышечного сокращения, роль АТФ в сокращении мышц (ОК-7, ПК-4).
	Тема 3. Общая физиология центральной нервной системы	Принципы координации. Медиаторы нервной системы. Синтез медиаторов. Торможение в периферических нервах. Парабиоз нерва. Торможение условных рефлексов (ОК-7, ПК-4).
	Тема 4. Процессы торможения и частная физиология центральной нервной системы	Частная физиология центральной нервной системы. Функции отделов мозга. Функции подкорковых образований. Строение и функция лимбической системы. Функции ретикулярной формации (ОК-7, ПК-4).
	Тема 5. Высшая нервная деятельность	Условные рефлексы, механизмы их образования. Формирование условных рефлексов у птицы (ОК-7, ПК-4).
	Тема 6. Эндокринология	Механизмы действия гормонов: мембранный, внутриклеточный и мембрально-внутриклеточный. Синтез гормонов. Особенности эндокринной системы рыб. Особенности эндокринной системы птиц (ОК-7, ПК-4).
<b>Раздел 2. Физиология системы крови, кровообращения и дыхания</b>		
	Тема 7. Физико-химические и биологические свойства крови	Особенности морфологического состава крови птиц и рыб. Образование плазмы и форменных элементов крови. Лимфа, её состав количество, лимфообращение. Образование лимфы. Функции лимфы (ОК-7, ПК-4).
	Тема 8. Иммунная система	Иммунологическая толерантность. Контроль иммунного ответа: контроль состояния иммунной системы. Цитокины (интерлейкины). Регуляция иммунного ответа. Аллергия. Виды и механизмы аллергической реакции (ОК-7, ПК-4).
	Тема 9. Физиология кровообращения	Функциональные группы сосудов. Морфофизиологические характеристики артерий, вен, капилляров. Факторы, определяющие движение крови. Показатели работы системы кровообращения. 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. (ОК-7, ПК-4).

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела и темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
	Тема 10. Функции органов дыхания	Рефлекторные механизмы регуляции дыхания. Роль аfferентной импульсации. Общая схема саморегуляции дыхания. Связь дыхательной системы с другими системами организма. Особенности дыхания у рыб, птиц и ныряющих млекопитающих (ОК-7, ПК-4).
<b>Раздел 3. Функциональная система питания. Обмен веществ и энергии</b>		
	Тема 11. Физиология пищеварительной системы	Особенности пищеварения у лошади, свиньи и птиц. Особенности строения и функций пищеварительных органов у рыб. Влияние состава рациона на характер и интенсивность микробиологических процессов в рубце. Превращения липидов и липоидов в рубце. Гидролиз, гидрогенизация жирных кислот и синтез жира в рубце. Образование газов в рубце и пути их удаление. Синтез биологически активных веществ в преджелудках жвачных. Методы изучения кишечного пищеварения. Полостное и пристеночное пищеварение в кишечнике. Всасывание питательных веществ (ОК-7, ПК-4).
	Тема 12. Физиология обмена веществ и энергии.	Методы изучения обмена энергии. Дыхательный и калорический коэффициенты, их назначение. Баланс энергии в животном организме. Балансовые опыты на животных с целью изучения переваримости питательных веществ корма.  Взаимосвязь водного и минерального обменов. Нервно-гуморальная регуляция обмена воды и минеральных веществ. Методы изучения водного и минерального обмена. Понятие об обмене энергии. Схема обмена энергии в организме. Понятие об основном и общем обмене. Факторы, влияющие на уровень энергетического обмена. (ОК-7, ПК-4).
	Тема 13. Физиология выделения	Филогенез выделительной системы. Роль печени и ЖКТ в выделении продуктов метаболизма. Роль почек в механизме поддержания кислотно-щелочного равновесия. Роль почек в углеводном и белковом обмене (ОК-7, ПК-4).
<b>Раздел 4. Физиология воспроизведения и лактации</b>		
	Тема 14. Функциональная система размножения	Особенности размножения птиц и рыб. Понятие о половом и воспроизводительном циклах самок животных. Сервис-период, его роль в воспроизводстве и продуктивности животных. Физиологические основы искусственного осеменения животных.  Методы диагностики беременности животных. Ранняя диагностика беременности животных методом Иммуноферментного анализа (ИФА). Физиологические основы метода искусственного осеменения животных. Физиологические основы регуляции половой функции самок с помощью биологически активных веществ. Физиологические основы трансплантации эмбрионов (ОК-7, ПК-4).
	Тема 15. Физиология лактации	Физиологические основы ручного и машинного доения коров. Влияние различных факторов на состав молока животных. Циклическое развитие молочной железы в онтогенезе. Биосинтез молочного жира (ОК-7, ПК-4).

## **5. Образовательные технологии**

Таблица 6

### **Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>		<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий</b>
1.	Физиология мышц	ПР № 1,2	Компьютерная программа Виртуальная физиология
2.	Физиология нервов	ПР № 5	Компьютерная программа Виртуальная физиология
3.	Физиология эндокринной системы		Компьютерная программа Виртуальная физиология
4.	Физиология сердца и сосудов		Компьютерная программа Виртуальная физиология
5.	Изучение функций органов дыхания		Компьютерная программа Виртуальная физиология
6.	Физиология пищеварения		Компьютерная программа Виртуальная физиология

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности**

Таблица 7

### **Перечень вопросов для подготовки к текущему контролю знаний**

<b>№ п/п</b>	<b>№ практической работы</b>	<b>Вопросы для подготовки</b>
1.	Практическая работа № 2. Изучение возбудимости нерва и мышцы	Возбудимость и раздражимость. Виды раздражителей. Требования к раздражителям. Понятие о токах покоя. Проводимость. Понятие о токах действия. Передача возбуждения с нерва на мышцу. Иннервация мышц. Двигательная единица.
2.	Практическая работа № 3. Биологические свойства мышц и нервов	Биологическая роль движения. Одиночное сокращение мышцы и его периоды. Тетанус, его виды. Физиологические свойства мышц. Механизм мышечного сокращения. Морфо-функциональные свойства гладких мышц. Отличительные особенности сокращения поперечно-полосатой и гладкой мышц.

3.	Практическая работа № 4. Изучение сократимости мышц	Связь ритма раздражения с величиной сокращения мышцы. Основные свойства мышц: возбудимость, сократимость, пластичность, эластичность. Понятие анатомического и физиологического поперечника мышцы. Понятие об изотоническом и изометрическом сокращениях мышц. Понятие о силе мышцы. Зависимость силы мышцы от ее анатомического строения.
4.	Практическая работа № 5. Определение силы мышц	Внешние признаки утомления мышцы. Факторы, обуславливающие эластические свойства мышц. Способы определения работы мышц. Работа мышц при разных нагрузках. Эргография. Элементы мышечного волокна, выполняющие эластическую функцию и функцию напряжения.
5.	Практическое занятие № 6. Определение работы мышц	Строение и функции нейронов. Типы нейронов. Понятие о рефлексе. Рефлекторная теория. Классификация рефлексов. Рефлекторная дуга - морфологическая основа рефлекса. Время рефлекса, факторы, на него влияющие.
6.	Практическая работа № 7. Рефлекс и рефлекторная дуга	Функциональные типы нейронов. Сущность процессов торможения. Виды торможения в центральной нервной системе. Тормозные синапсы и медиаторы. Понятие о нервных центрах. Функции спинного мозга. Свойства нервных центров. Принципы интеграции в центральной нервной системе. Взаимодействия между нервными центрами (иррадиация, индукция, сопряжение и др.). Функция вестибулярных ядер продолговатого мозга. Функции мозжечка. Роль красного ядра и полосатого тела. Моторные зоны коры полушарий.
7.	Практическая работа № 8. Процессы торможения в центральной нервной системе	Функциональные типы нейронов. Сущность процессов торможения. Виды торможения в центральной нервной системе. Тормозные синапсы и медиаторы. Понятие о нервных центрах. Свойства нервных центров. Принципы интеграции в центральной нервной системе. Взаимодействия между нервными центрами (иррадиация, индукция, сопряжение и др.). Сегментарная функция спинного мозга. Функция вестибулярных ядер продолговатого мозга. Функции мозжечка. Роль красного ядра и полосатого тела. Моторные зоны коры полушарий. <b>Устный опрос (коллоквиум)</b> Понятие возбудимости и возбуждении. Раздражение и раздражимость. Виды раздражителей. Адекватные и неадекватные раздражители. История изучения биоэлектрических явлений в тканях. Опыты Гальвани, Маттеучи. Роль русских ученых Чаговца, Самойлова и других. Потенциал покоя. Мембранный-ионная теория происхождения потенциалов покоя. Потенциал действия, механизм его происхождения и распространения. Роль местных токов. Законы проведения возбуждения по периферическому нерву. Особенности проведения

		возбуждения в мякотных и безмякотных нервных волокнах. Особенности макро- и микростроения гладких и поперечно-полосатых мышц. Иннервация мышц. Передача возбуждения с нерва на мышцу. Нервно-мышечные синапсы, их строение и функция. Роль медиаторов в передаче возбуждения. Механизм мышечного сокращения. Изменение соотношенияprotoфибрилл. Роль ионов Са и АТФ. Одиночное и тетаническое сокращение мышцы. Режимы мышечных сокращений (изотонический, изометрический, ауксометрический). Сила мышц. Связь силы мышц с их структурой. Работа мышц. Зависимость работы мышц от величины нагрузки. Утомление мышц. Причина утомления изолированной мышцы. Причина утомления мышц в целостном организме. Основные физиологические особенности гладких мышц. Примеры, демонстрирующие эти свойства. Строение и функции нервной системы. Типы строения нервной системы у животных на разных ступенях эволюции. Нейрон как морфологическая и функциональная единица нервой системы. Виды нейронов: рецепторные, контактные и эффекторные, их назначение. Клетки нейроглии, их типы и морфофункциональные особенности. Морфофункциональные особенности вегетативной нервной системы. Рефлекторная деятельность нервной системы. Классификация рефлексов (по происхождению, по биологическому значению, расположению рецепторов, центров, характеру ответной реакции). Условные рефлексы и механизмы их образования. Моно- и полисинаптические (полинейронные) рефлекторные дуги. Понятие о нервном центре. Свойства нервных центров. Виды торможения в центральной нервной системе. Тормозные нейроны и тормозные синапсы. Торможение с участием и без участия специфических тормозных структур. Координация рефлекторных процессов. Принципы координации (иррациация, реципрокная иннервация и др.) и их объяснение. Строение и функции спинного мозга. Восходящие, нисходящие, межнейронные и межцентральные пути. Функции заднего мозга. Функции мозжечка. Функции среднего мозга. Функции промежуточного мозга. Роль ретикулярной формации ствола мозга.
8.	Практическое занятие № 9. Изучение влияния адреналина на организм	Механизм действия гормонов. Гормоны надпочечников. Функции минералокортикоидов. Функции глюкокортикоидов. Функции адреналина. Синтез гормонов надпочечников. Виды адаптации. Регуляция работы надпочечников.

9.	Практическая работа № 10. Техника взятия и методы изучения физико-химических свойств крови	Кровь - внутренняя среда организма, функции крови. Количество крови у животных разных видов. Функции крови в организме. Способы взятия крови у животных разных видов. Физические свойства крови. Функции белков плазмы крови.
10.	Практическое занятие № 11. Изучение химических свойств крови	Химический состав крови и плазмы. Реакция крови у животных как важнейшая константа гомеостаза. Буферные системы крови. Механизмы поддержания кислотно-щелочного равновесия в организме. Щелочной резерв крови, его значение. Ацидоз и алкалоз.
11.	Практическая работа № 12. Изучение свойств гемоглобина	Гемоглобин, его структура и функции. Количество гемоглобина в крови животных. Методы определения количества гемоглобина. Соединения гемоглобина. Кристаллы гемоглобина, их значение в идентификации крови. Миоглобин, его структура и функции.
12.	Практическая работа № 13. Физико-химические свойства эритроцитов	Строение эритроцитов. Причины и виды гемолиза. Осмотическая устойчивость эритроцитов. Эритропоэз и его регуляция. Гемолиз. Функции эритроцитов.
13.	Практическая работа № 14. Методы изучения морфологического состава крови	Эритроциты и их функции. Лейкоциты и их функции. Тромбоциты и их функции. Виды лейкоцитов. Лейкоцитарная формула и её роль в клинической диагностике. Сущность методов определения форменных элементов крови.
14.	Практическая работа № 15. Биологические свойства крови	Понятие о группах крови. Отличительные признаки отдельных групп крови. Понятие о резус-положительной и резус-отрицательной группах крови. Перенос газов кровью. Скорость оседания эритроцитов. Факторы влияющие на СОЭ. Факторы, положенные в основу деления групп крови человека и животных на группы. Процесс свертывания крови, его значение для животного организма. Понятие о показателе гематокрита. Гемопоэз. <b>Устный опрос (коллоквиум)</b> Кровь как внутренняя среда организма. Гомеостаз, механизмы его поддержания, жесткие и мягкие константы гомеостаза. Основные функции крови. Общее количество и распределение крови в животном организме. Методы определения количества крови у с.-х. животных. Получение плазмы и сыворотки крови. Гематокрит. Химический состав плазмы. Буферные системы крови – гемоглобиновая, карбонатная, фосфатная, белковоплазменная. Щелочной резерв крови. Строение и функции эритроцитов. Количество эритроцитов в крови с.-х. животных. Методы определения количества эритроцитов. Реакция оседания эритроцитов (РОЭ). Ее

		механизм и значение. Гемоглобин, его структура и свойства. Количество гемоглобина у животных разных видов, пола и возраста. Методы определения количества гемоглобина в крови. Гемолиз, причины его вызывающие. Осмотическая устойчивость эритроцитов. Миоглобин, его структура, роль и количество у разных видов животных. Лейкоциты. Количество лейкоцитов. Подсчет количества лейкоцитов. Виды лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Основные функции отдельных форм лейкоцитов. Тромбоциты, их количество, строение и функции. Современные представления о механизме свертывания крови. Три основных этапа свертывания крови. Факторы, способствующие и препятствующие свертыванию крови в организме. Скорость свертывания крови у разных видов животных. Современные представления об иммунных свойствах крови. Виды иммунитета. Тканевый и клеточный иммунитет. Специфический и неспецифический иммунитет. Роль лимфоцитов в образовании антител. Механизм иммунного ответа. Антитела и антигены. Механизмы элиминации антигенов. Группы крови. Факторы, обуславливающие их наличие. Особенности факторов групп крови у с.-х. животных. Их определение и ис пользование в животноводческой практике. Физиологико-биохимические основы иммуногенетики. Роль крови в переносе газов. Механизм транспорта кислорода и углекислого газа. Роль фермента карбоангидразы в транспорте углекислого газа. Особенности морфологии и химического состава крови птиц. Особенности состава и функции крови рыб. Гемопоэз. Образование плазмы и форменных элементов. Длительность жизни клеток крови. Регуляция гемопоэза.
15.	Практическая работа № 16. Работа сердца физиологические свойства сердца	Понятие о сердечном цикле и его фазах. Частота сердечных сокращений у разных видов животных. Факторы, обуславливающие строгую очередность. Отдельных фаз сердечного цикла. Суть и назначение опыта Станниуса. Абсолютная и относительная рефрактерность сердечной мышцы. Экстрасистола и компенсаторная пауза. Работа сердца. Систолический и минутный объем сердца.
16.	Практическая работа № 17. Электрические явления в сердце	Понятие о биотоках сердца. Регистрация биотоков сердца. Проводящая система сердца. Электрокардиография, её принципы и назначение. Характеристика зубцов электрокардиограммы. Нервная и гуморальная регуляция сердечной деятельности.
17.	Практическая работа № 18. Изучение движения крови по сосудам	Основы гемодинамики. Функциональные группы сосудов. Кровяное давление. Артерии, вены, капилляры. Факторы, обуславливающие давление крови. Регуляция тонуса кровеносных сосудов.
18.	Практическая работа № 19.	Понятие о процессе дыхания. Внешнее и внутреннее дыхание. Роль верхних дыхательных путей. Типы дыхания

	Изучение функции органов дыхания	и частота дыхательных движений у разных видов животных. Дыхательный центр. Кислородная емкость крови. Парциальное давление газов. Нервная и гуморальная регуляция процесса дыхания. Жизненная емкость легких и объем легочной вентиляции. Влияние механических и химических факторов. Функции легких не связанные с газообменом
19.	Практическая работа № Изучение механизмов саморегуляции адаптации	20. Саморегуляция функций – основной механизм поддержания нормальной жизнедеятельности животного организма. Уровни саморегуляции. Организм как биокибернетическая система. Понятие о функциональной системе организма по П.К. Анохину. Компоненты функциональной системы. Разновидности функциональных систем. Общая схема функциональной системы. Функциональная система как механизм поддержания гомеостаза. Строение и функции гипоталамо-гипофизарной системы. Саморегуляция органов внутренней секреции (принципы обратной связи). Взаимодействие нервного и гуморального компонентов регуляции на примере гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы. Стресс. Реакция адаптации при стрессе; роль нервных и эндокринных механизмов.
20.	Практическая работа № Изучение механизмов саморегуляции адаптации	20. Саморегуляция функций – основной механизм поддержания нормальной жизнедеятельности животного организма. Уровни саморегуляции. Организм как биокибернетическая система. Понятие о функциональной системе организма по П.К. Анохину. Компоненты функциональной системы. Разновидности функциональных систем. Общая схема функциональной системы. Функциональная система как механизм поддержания гомеостаза. Саморегуляция деятельности сердца. Схема саморегуляции кровяного давления. Строение и функции гипоталамо-гипофизарной системы. Саморегуляция органов внутренней секреции (принципы обратной связи). Взаимодействие нервного и гуморального компонентов регуляции на примере гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы. Стресс. Реакция адаптации при стрессе; роль нервных и эндокринных механизмов. Общая схема саморегуляции дыхания. Особенности дыхания и его регуляция у птиц, рыб и ныряющих животных.
21.	Практическая работа № Физиология ротового пищеварения	21. Обработка пищи в ротовой полости. Жевание и глотание. Регуляция процесса слюноотделения. Классификация слюнных желез по характеру выделяемого сока. Суточные количества слюны, выделяемые животными разных видов. Видовые особенности саливации. Состав и физико-химические свойства слюны. Функции слюны.
22.	Практическое занятие № Физиология	22. Секреторный аппарат желудка. Нервно-гуморальная регуляция желудочного сокоотделения. Фазы желудочного сокоотделения. Состав и свойства желудочного сока.

	желудочного пищеварения	Ферменты желудочного сока, их функции. Роль соляной кислоты в желудочном пищеварении. Кислотность желудочного сока. Свободная и связанная соляная кислота.
23.	Практическое занятие № 23. Методы изучения пищеварения	Морфофункциональная классификация желудков животных. Моторная функция желудка. Факторы, обуславливающие автоматизм кишечника. Методы фистулирования при изучении желудочного и кишечного пищеварения. Виды кишечных сокращений. Регуляция моторики желудка и кишечника.
24.	Практическое занятие № 24. Особенности пищеварения у жвачных животных	Моторная функция преджелудков. Регистрация сокращений преджелудков. Жвачный процесс. Обмен азотосодержащих веществ в преджелудках жвачных животных. Микроорганизмы рубца. Обмен жиров и углеводов в рубце. Синтез биологически активных веществ.
25.	Практическое занятие № 25. Пищеварительная и обменная функция кишечника	Пристенные железы кишечника, их роль в пищеварении. Застенные железы кишечника, их роль в пищеварении. Полостное пищеварение. Пристеночное пищеварение. Экскреторная функция желудочно-кишечного тракта. Кишечный сок, его состав и функции
26.	Практическое занятие № 26. Изучение свойств желчи	<p>Регуляция секреторной деятельности печени. Регуляция секреторной деятельности кишечных желез. Количество, состав и свойства желчи. Регуляция секреторной деятельности поджелудочной железы. Роль желчи в процессах кишечного пищеварения. Функции печени.  <b>Устный опрос (коллоквиум)</b></p> <p>Сущность процесса пищеварения. Основные методы изучения функций органов пищеварения. Пищеварение в ротовой полости. Видовые особенности приема и обработки корма. Функция слюнных желез. Регуляция процесса слюноотделения. Состав, свойства и функции слюны. Особенности саливации у разных видов животных. Пищеварение в простом однокамерном желудке, методы изучения желудочного пищеварения. Нервно-гуморальная регуляция желудочного сокоотделения. Фазы желудочного сокоотделения. Состав и свойства желудочного сока. Процессы протеолиза и липолиза в желудке. Моторная функция желудка и ее регуляция. Переход химуса из желудка в кишечник. Особенности пищеварения в желудке лошади и свиньи. Пищеварение в многокамерном желудке жвачных. Развитие желудка жвачных в онтогенезе.</p> <p>12. Моторная функция многокамерного желудка. Жвачка, ее физиологический механизм и значение. Роль сетки и книжки в пищеварении. Видовой состав и роль микроорганизмов рубца. Обмен простых и сложных углеводов в рубце. Образование и всасывание летучих жирных кислот (ЛЖК) в рубце, их использование организмом. Превращение азотсодержащих веществ в</p>

		преджелудках, роль аммиака как основного метаболита азотистого обмена в рубце, Синтез микробиального белка. Биологический смысл превращения кормового белка в микробиальный. Использование микроорганизмами рубца небелкового азота. Понятие о румино-гепатической циркуляции азота. Превращения липидов и липоидов в рубце. Гидролиз, гидрогенезация жирных кислот и синтез жира в рубце. Влияние состава рациона на характер и интенсивность микробиологических процессов в рубце. Образование газов в рубце и пути их удаление. Синтез биологически активных веществ в преджелудках жвачных. Методы изучения кишечного пищеварения. Роль поджелудочного сока в кишечном пищеварении. Состав и свойства поджелудочного сока. Регуляция поджелудочного сокоотделения. Состав и свойства желчи, ее роль в пищеварении. Состав и свойства кишечного сока. Регуляция кишечного сокоотделения. Понятие о полостном и пристеночном (контактном) пищеварении. Моторная функция кишечника. Виды сокращений кишечника и их назначение. Пищеварение в толстом кишечнике уmono- и полигастрических животных. Особенности строения и функций пищеварительного тракта у птиц. Особенности строения и функций пищеварительных органов у рыб. Экскреторная функция желудочно-кишечного тракта, как звено метаболизма. Регуляция процессов отделения и выделения желчи. Видовые особенности желчевыделения.
27.	Практическое занятие № 27. Изучение минерального обмена	Понятие о минеральном обмене. Роль основных макро- и микроэлементов в организме животного. Роль воды в животном организме. Обмен воды у животных. Взаимосвязь водного и минерального обменов. Нервно-гуморальная регуляция обмена воды и минеральных веществ.
28.	Практическое занятие № 28. Определение затрат энергии у животных по газообмену	Понятие об обмене энергии. Схема обмена энергии в организме. Методы изучения обмена энергии. Дыхательный и калорический коэффициенты, их назначение. Баланс энергии. Основной обмен энергии. Факторы, влияющие на уровень энергетического обмена. Химическая и физическая терморегуляции.
29.	Практическое занятие № 29. Биологические методы диагностики беременности	Функция органов размножения у самцов. Половая и физиологическая зрелость животных. Половой цикл у самок сельскохозяйственных животных, его регуляция. Осеменение. Оплодотворение. Функция органов размножения у самок и её регуляция. Беременность и её регуляция. Механизм и регуляция родов. Суть полового и воспроизводственного циклов самок животных.

30.	Практическое занятие № 30. Методы исследования функций молочной железы	Строение и развитие молочной железы в онтогенезе. Ёмкостная система вымени. Типы секреции в молочной железе. Предшественники составных частей молока в крови. Состав и физико-химические свойства молозива и молока. Процесс образования молока. Процессы фильтрации и биосинтеза в молочной железе. Нервно-гуморальная регуляция процессов отделения и выделения молока. Рефлекс молокоотдачи.
31.	Практическое занятие № 31. Функциональная система размножения. Физиологические основы воспроизведения и молочной продуктивности	Общая схема функциональной системы размножения. Особенности проявления воспроизводительной функции и полового поведения животных в условиях промышленной эксплуатации. Общая схема взаимодействия разных факторов, влияющих на молочную продуктивность животных. Физиологические основы машинного доения коров. Физиологические основы метода искусственного осеменения животных. Физиологические основы регуляции половой функции самок биологически активными веществами. Физиологические основы трансплантации эмбрионов. Морфо-функциональные требования к вымени коров, для машинного доения.

### **Перечень вопросов, выносимых на экзамен**

1. Предмет и методы физиологии. Связь физиологии с другими биологическими дисциплинами.
2. Физиологические свойства мышц.
3. Понятие о раздражимости и возбудимости. Сущность процесса возбуждения. Раздражители, их виды и свойства.
4. Потенциал покоя и мембранны-ионная теория его происхождения. Потенциал действия, механизм его происхождения и распространения. Роль местных токов.
5. Строение и виды синапсов. Синаптический механизм передачи возбуждения. Виды медиаторов.
6. Строение, классификация и функции нейронов.
7. Рефлекс и рефлекторная теория. Рефлекторная деятельность нервной системы. Время рефлекса. Классификация рефлексов. Рефлекторная дуга.
8. Проводимость тканей. Законы проведения возбуждения по нерву. Особенности проведения возбуждения по мякотным и безмякотным волокнам.
9. Понятие о нервном центре. Физиологические свойства нервных центров.
10. Виды торможения в центральной нервной системе. Тормозные синапсы и тормозные медиаторы. Центральное торможение по Сеченову.
11. Принципы координации в центральной нервной системе.
12. Функциональные особенности макро- и микростроения поперечно-полосатых мышц. Свойства красных и белых мышечных волокон.
13. Виды и режимы сокращения мышц. Работа и утомление мышц. Энергетическое обеспечение мышечной деятельности.

14. Механизм мышечного сокращения. Роль ионов Са и АТФ.
15. Сила мышц. Абсолютная и относительная сила мышц разного строения.
16. Морфо-функциональные особенности гладких мышц.
17. Утомление мышц. Причина утомления изолированной мышцы. Причина утомления мышц в целостном организме. Иннервация скелетных мышц.
18. Функции мозжечка и продолговатого мозга.
19. Морфо-функциональные особенности вегетативной нервной системы.
20. Рефлекторная и проводящая функции спинного мозга,
21. Промежуточный мозг, его функции.
22. Строение и функции среднего мозга.
23. Ретикулярная формация стволовой части мозга, ее роль.
24. Общая схема строения нервной системы и её функции. Роль центральных и периферических отделов нервной системы.
25. Типы высшей нервной деятельности. Нервные процессы, лежащие в их основе
26. Условные рефлексы, их классификация. Условия и методы выработки условных рефлексов. Торможение условных рефлексов.
27. Химический состав и физико-химические свойства крови. Получение плазмы и сыворотки крови. Гематокрит. Состав плазмы крови.
28. Механизмы поддержания кислотно-щелочного равновесия в организме. Буферная система крови. Щелочной резерв и его значение. Ацидоз и алкалоз.
29. Кровь как внутренняя среда организма. Количество и распределение крови в организме. Понятие о гомеостазе. Роль крови в поддержании гомеостаза.
30. Гемопоэз. Образование плазмы и форменных элементов. Длительность жизни клеток крови. Регуляция гемопоэза.
31. Количество, строение и функции эритроцитов. Гемолиз, причины его вызывающие. Осмотическая устойчивость эритроцитов. Реакция оседания эритроцитов (РОЭ). Ее механизм и значение.
32. Гемоглобин, его структура и свойства. Количество гемоглобина у животных разных видов, пола и возраста. Методы определения количества гемоглобина в крови. Миоглобин, его структура, роль и количество у разных видов животных.
33. Лейкоциты строение и свойства. Количество лейкоцитов. Подсчет количества лейкоцитов. Виды лейкоцитов. Лейкоцитарная формула. Основные функции отдельных форм лейкоцитов.
34. Тромбоциты, их количество, строение и функции. Современные представления о механизме свертывания крови. Основные этапы свертывания крови. Факторы, способствующие и препятствующие свертыванию крови в организме. Скорость свертывания крови у разных видов животных.
35. Резистентность организма. Факторы общей резистентности. Защитные свойства крови.
36. Понятие о фагоцитозе, иммунитете и свертывании крови

37. Образование и состав лимфы. Лимфообращение.
38. Понятие об иммунитете. Механизм иммунного ответа. Клеточный и гуморальный иммунитет.
39. Антитела и антигены. Роль лимфоцитов в образовании антител. Механизмы элиминации антигенов. Понятие о сенсибилизации, аллергии и анафилаксии.
40. Группы крови. Факторы, обусловливающие их наличие. Резус-фактор, его значение. Особенности факторов групп крови у с.-х. животных.

## **6.2. Критерии контроля успеваемости студентов**

### **Критерии оценивания результатов обучения**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Смолин С. Г. Физиология и этология животных: Учебное пособие. — 2е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2018. — 628 с.ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Иванов А.А. и др. Сравнительная физиология животных, С.-Петербург, Лань, 2010. - 416 с.
3. Лысов В. Ф., Ипполитова Т.В. Физиология и этология животных - М.: КолосС, 2012. - 608 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных. / В.И Георгиевский - М.: Агропромиздат, 1990. - 511 с.

2. Голиков А.П. Физиология сельскохозяйственных животных. / А.П. Голиков, В.Г. Паршутин - М.: Агропромиздат, 1991. - 480 с.
3. Иванов А.А. Физиология рыб. / А.А. Иванов - М.: Мир, 2003. -120 с.
4. Ноздрачев А.Д. Начала физиологии. / А.Д. Ноздрачев, Ю.А. Баженов, А.С. Бутаев и др. СПб.: «Лань», 2001.- 468 с.
5. Скопичев В.Г. Частная физиология в 2ч. Ч. 1, 2, 3. Уч.пос.д/вузов Коллес 2008.
6. Судаков К.В. Нормальная физиология: Курс физиологии функциональных систем. / К.В. Судаков. – М.: Мед. информ. агенство, 1999. - 258 с.
7. Физиология системы крови. Морфо-биохимические исследования крови у сельскохозяйственной птицы : учебное пособие / В. Г. Вертипрахов, Д. А. Ксенофонтов, Е. А. Колесник, Н. В. Овчинникова. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2023. – 108 с. – ISBN 978-5-507-46762-4. – EDN CCXSUZ.
8. Вертипрахов, В. Г. Физиология пищеварения животных : Учебное пособие для студентов для группы специальностей и направлений подготовки 36.00.00 – Ветеринария и зоотехния аспирантов специальности 03.03.01 – Физиология / В. Г. Вертипрахов. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – 49 с. – ISBN 978-5-9675-1884-3. – EDN JNPUNI.

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В., Максимов В.И., Шевелев Н.С. Практикум по физиологии и этиологии животных. – М.: КоллесC, 2010. -303 с.
2. Войнова О.А., Ксенофонтов Д.А., Ксенофонтова А.А., Полякова Е.П., Рабочая тетрадь для выполнения лабораторно-практических работ по курсу «Основы физиологии», 2016.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Для работы рекомендуется использовать следующие веб-ресурсы:

1. Полнотекстовая база данных иностранных журналов DOAL (свободный доступ).
2. Реферативная база данных Агрикола и ВИНИТИ (свободный доступ).
3. научная электронная библиотека e-librare, Агропоиск (свободный доступ).
4. Информационные справочные и поисковые системы Rambler, Яндекс, Googl (свободный доступ).
5. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) (свободный доступ).
6. [www.library.timacad.ru](http://www.library.timacad.ru) (свободный доступ).
7. <http://ethology.ruthology.ru> (свободный доступ).

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для освоения дисциплины «Основы физиологии» программное обеспечение и информационные справочные системы не используются.

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 12

### **Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**</b>		
		1	2
Учебная лаборатория , компьютерный класс (Учебный корпус №9, каб. 102)			Электрокардиограф 560225 – 1 Микроскоп Р-11 552025 – 1 Ионометр 560231 – 2 Спиротест УСПЦ-01551917 – 1 Центрифуга Т-23 552027 –
Учебная лаборатория (Учебный корпус №9, каб. 103)			Микроскопы Р-11 552025 Баня водяная 550227 Микроскоп Р-11 552025 – 1 Ионометр ОР-263 32041 – 1 Электрокардиограф 560225 – 1 Гемоглобинометр Минигем-540 34874 Весы техн. 560224 - 1 Весы лабораторные 559664 – 1 Центрифуга Т-52 552055 – 1 Газоанализатор с комплектом КГА 1155205 -1 Счетчики лейкоцитарной формулы крови С-5М 551932 – 3 Приборы для измерения емкости легких 552081 – 2
Аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов (Учебный корпус №9, каб. 115)			Центрифуга К-2 32044 , Весы технические 560224 Весы лабораторные 559664, 5598 35, Центрифуга Т-52 5520 Сушильные шкафы 560223 Центрифуги настольные 559663 Гомогенизаторы MPW-302 31'035 Муфельные печи 559662 Морозильная камера 560226 Дистиллятор 560229 Атомно-адсорбционный спектрофотометр 559835 Спектрофотометр СФ-46 Бидистиллятор 560228 Ротационный испаритель 560222
Учебный корпус № 4 (учебно-производственный животноводческий комплекс)			Кролики 15 голов, куры -10 голов, овцы 5 голов
Библиотека имени Н.И.Железнова, читальный зал			

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Наиболее актуальными в настоящее время становятся требования к личным качествам студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания, вести поиск необходимых учебных материалов; повышается роль самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиливается ответственность преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы. В связи с этим самостоятельная работа студентов является важной и неотъемлемой частью учебного процесса.

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В учебном процессе высшего учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Внеаудиторная самостоятельная работа включает такие формы работы, как:

- индивидуальные занятия (домашние занятия);
- изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекций);
- изучение рекомендуемых литературных источников;
- конспектирование источников;
- подготовка к контрольным работам;
- работа с электронными информационными ресурсами и ресурсами Internet;
- составление схем, таблиц, для систематизации учебного материала;
- подготовка к зачету;
- групповая самостоятельная работа студентов;
- подготовка к занятиям, проводимым с использованием активных форм обучения;
- получение консультаций для разъяснений по вопросам изучаемой дисциплины.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан отработать их в дополнительное время, согласовав его с преподавателем.

Студент, не посещавший лекции, должен предоставить рукописный конспект лекций по пропущенным темам.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Становление новой генерации высококвалифицированных выпускников ВУЗов, обладающих высокой общей профессиональной культурой, является одним из стратегических ориентиров в модернизации высшего образования. Необходимо творческое осмысление полученной информации, свободное применение знаний, умений и навыков в нестандартных условиях. Поэтому первостепенное значение приобретает задача развития у студентов уже с первых дней творческого общего и профессионального мышления, вовлечение их в активный познавательный поиск.

Одной из форм аудиторной работы являются практические работы на которых закрепляются теоретические знания по изучаемой дисциплине, под руководством преподавателя осваиваются методики, а так же обрабатываются результаты, полученные экспериментальным путем.

### **Рекомендации по проведению лекций**

При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться учебной программой по дисциплине для данной специальности, являющейся составной частью настоящего учебно-методического комплекса. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете. Вместе с тем, всякий лекционный курс является в определенной мере авторским, представляет собой творческую переработку материала и неизбежно отражает личную точку зрения лектора на предмет и методы его преподавания. В этой связи представляется целесообразным привести некоторые общие методические рекомендации по построению лекционного курса и формам его преподавания.

Проведение занятий с аудиторией студентов является публичным видом деятельности, определяющим ряд специфических требований к преподавателю: преподаватель должен иметь опрятный внешний вид; преподаватель обязан владеть культурой речи; поведение преподавателя при любых ситуациях должно быть корректным и достойным;

Изложение материала должно сопровождаться обратной связью со слушателями. Особо важные места следует выделить или повторить. Некоторые вопросы сопровождать конспектированием материала. Рисунки, выполненные от руки мелом или маркером на доске, должны быть ясными и хорошо видимыми с дальних рядов аудитории. По возможности следует сопровождать изложение фундаментального материала примерами, имеющими прикладное значение. При

использовании технических средств обучения (видеопроекторов, средств мультимедиа и т.п.) давать возможность студентам делать необходимые записи и рисунки в конспектах или предусматривать возможность предоставления материала в электронном или другом виде. В конце лекции кратко подвести итоги.

### **Рекомендации по проведению практических работ**

Изучение дисциплины по всем разделам и темам начинается с лекции, затем проводятся практические работы. Таким образом, реализуется последовательное усвоение материала от уровня представления и знакомства к воспроизведению и знанию и умению.

Практические работы всегда идут за лекциями. Практические работы «венчают» проработку важнейших тем курса, поэтому включают и теорию, и приобретение навыков экспериментального исследования и умение обрабатывать результаты, делать соответствующие выводы и заключения. Практическая работа оформляется письменным отчетом. Заканчивается практическая работа защитой в форме диалога студента с преподавателем. Такая форма повышает коммуникативные навыки обучающегося.

При изучении курса студенты традиционно испытывают трудности. Поэтому необходим систематический контроль за текущей успеваемостью и посещаемостью. Это позволяет оказать своевременную помощь и обратить внимание деканата на состояние успеваемости.

Практические работы по дисциплине «Основы физиологии и этологии животных» проводятся на базе лаборатории кафедры физиологии, этологии и биохимии животных и учебно-производственного животноводческого комплекса РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, что требует обязательного соблюдения правил техники безопасности при работе с животными.

### **Программу разработали:**

Зав. кафедрой физиологии,  
этологии и биохимии животных

В.Г Вертипрахов

Доцент кафедры физиологии,  
этологии и биохимии животных

С.В. Карамушкина

## **РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу дисциплины «Основы физиологии и этиологии животных»  
ОПОП ВО по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»,  
направленность «Технологии пищевой безопасности» (квалификация выпускника –  
бакалавр)**

Федотовым Сергеем Васильевичем, доктором ветеринарных наук, зав. кафедрой ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Российской государственный аграрный университет РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы физиологии и этиологии животных» ОПОП ВО по направлению **36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**, направленность **«Технологии пищевой безопасности»** (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физиологии, этиологии и биохимии животных (разработчики Вертипрахов Владимир Георгиевич, д.б.н., Карамушкина Светлана Владимировна, кандидат биологических наук, доцент).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы физиологии и этиологии животных» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной **«Основы физиологии и этиологии животных»** закреплено 3 компетенции. Дисциплина **«Основы физиологии и этиологии животных»** и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Физиология животных» составляет 9 зачётных единицы (324 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **«Основы физиологии и этиологии животных»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»** и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины **«Основы физиологии и этиологии животных»** предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях,

диспутах, участие в тестировании, коллоквиумах и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена/зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления **36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 7 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления **36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**.

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

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Основы физиологии и этиологии животных»**.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Основы физиологии и этиологии животных»** ОПОП ВО по направлению **36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**, направленность **«Технологии пищевой безопасности»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Вертипраховым Владимиром Георгиевичем, д.б.н., Карамушкиной Светланой Владимировной, кандидатом биологических наук доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Федотов С.В., заведующий кафедрой ветеринарной медицины,  
доктор ветеринарных наук, профессор

---

«\_\_\_\_\_» 2024 г.