

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о Владелеце:  
ФИО: Юлдамбаев Юсулжан Артыкович  
Должность: И.о. директора института зоотехнии и биологии  
Дата подписания: 15.07.2023 18:23:56  
Уникальный программный ключ:  
5fc0f48fbb34735b4d931397ee066994d56e515e6



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)

Институт зоотехнии и биологии  
Кафедра физиологии, этологии и биохимии животных

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института зоотехнии и биологии Ю.А. Юлдамбаев



2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.20.01 Физиология животных**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 06.03.01 Биология

Направленность: «Зоология»

Курс 2

Семестр 3,4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчик: Ксенофонтов И. А., кандидат биологических наук



«20» 08 2021 г.

Рецензент: Просекова Е. А., к. б. н.



«20» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» и учебного плана по данному направлению

Программа обсуждена на заседании кафедры физиологии, этологии и биохимии животных, протокол №32 от «28» 08 2021 г.

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

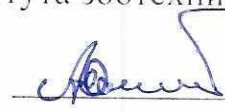


«28» 08 2021 г.

**Согласовано:**

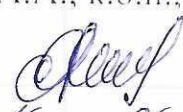
Председатель учебно-методической комиссии института зоотехнии и биологии А.К. Османян, д.с.-х.н., профессор

№108



«16» 09 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой зоологии Кидов А.А., к.б.н., доцент



«16» 09 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦИБ



Еремова Э.А.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУ, ПОД- СОИНСКИХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ).....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОУЛОВИИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПОДСИСТЕМАМ.....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ.....	17
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	22
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
6.1. Типовые контрольные задания и типовые материалы, необходимые для оценки знаний, умения и навыков и навыков обучающихся.....	23
6.2. Описание показателя эффективности контроля в успеваемости, описание шкалы оценивания.....	33
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	33
7.1. Основная литература.....	34
7.2. Дополнительная литература.....	35
7.3. Информационные правовые акты.....	35
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	35
8. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУ, ПО).....	35
9. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ <i>(для педагогов)</i> .....	35
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУ, ПО).....	35
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	36
Виды и формы отработки приобретенных знаний.....	37
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	37

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.20.01 «Физиология животных» для подготовки бакалавра по направлению 06.03.01 «Биология», направленности «Зоология»

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к пониманию принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и владению знаниями механизмов гомеостатической регуляции; владению основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем у продуктивных сельскохозяйственных, домашних, лабораторных и экзотических животных, необходимых специалисту-биологу для научного обоснования мероприятий, связанных с созданием оптимальных условий содержания, кормления и эксплуатации животных, а также способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ в практике рационального природопользования биоресурсов.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 06.03.01 «Биология».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции – ОК-1.2; ОК-2.1; ОК-2.2; ОК-2.3; ОК-3.3; ОК-4.1; ОК-4.3; ОК-5.2; ОК-8.1; ОК-8.2.

**Краткое содержание дисциплины:** «Физиология 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, познание общих и частных механизмов и закономерностей деятельности клеток, тканей, органов, систем органов и целостного организма, механизмов нейро-гуморальной регуляции физиологических процессов и функций у млекопитающих и птиц, качественного своеобразия физиологических процессов у разных видов животных; приобретение навыков по исследованию физиологических констант и определению видовых особенностей, умений использования знаний физиологии в практике рационального природопользования биоресурсов.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 180 часов 5 зачетные единицы.

**Промежуточный контроль:** зачет, экзамен

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физиология животных» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к пониманию принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и владению знаниями механизмов гомеостатической регуляции; владению основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем у продуктивных сельскохозяйственных, домашних, лабораторных и



Требования к результатам освоения учебных дисциплин

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (целевые задачи)	Индикаторы компетенции	Источники информации	Уметь	Знать
1	ОПК-1	Способен определять, анализировать, классифицировать биологические процессы и явления, устанавливать методы биологического исследования, планировать биологические эксперименты. Владеть методами исследования биологических процессов, умениями профессионального биолога.	ОПК-1.2	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:	Уметь применять методы научной классификации, использовать биологические термины, классификации, описания процессов и биологических систем. Владеть методами исследования биологических процессов. Владеть методами исследования биологических систем.	Знать принципы научной классификации, термины биологических систем, классификации, описания процессов и биологических систем. Владеть методами исследования биологических процессов. Владеть методами исследования биологических систем.
2	ОПК-2	Способен определять структуру биологических организмов, устанавливать биологические процессы, анализировать биологические процессы, устанавливать биологические процессы, анализировать биологические процессы, устанавливать биологические процессы.	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Знать, описать, охарактеризовать, анализировать биологические процессы, устанавливать биологические процессы, анализировать биологические процессы, устанавливать биологические процессы.	Уметь охарактеризовать биологические процессы, анализировать биологические процессы, устанавливать биологические процессы, анализировать биологические процессы, устанавливать биологические процессы.	Знать принципы научной классификации, термины биологических систем, классификации, описания процессов и биологических систем. Владеть методами исследования биологических процессов. Владеть методами исследования биологических систем.
	ОПК-3	Способен применять знания биологических процессов и явления, устанавливать биологические процессы, анализировать биологические процессы, устанавливать биологические процессы, анализировать биологические процессы, устанавливать биологические процессы.	ОПК-3.3	Знать, описать, охарактеризовать, анализировать биологические процессы, устанавливать биологические процессы, анализировать биологические процессы, устанавливать биологические процессы.	Уметь охарактеризовать биологические процессы, анализировать биологические процессы, устанавливать биологические процессы, анализировать биологические процессы, устанавливать биологические процессы.	Знать принципы научной классификации, термины биологических систем, классификации, описания процессов и биологических систем. Владеть методами исследования биологических процессов. Владеть методами исследования биологических систем.

**2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Физиология животных» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана Дисциплина «Физиология животных» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессионального стандарта ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 06.03.01 «Биология».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физиология животных» являются «Морфология животных», «Цитология», «Гистология».

Дисциплина «Физиология животных» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Биология человека», «Основы ветеринарии», «Биология, систематика, разведение копытных», «Клинология», «Экология животных», «Кормление диких животных», «Биология размножения и развития».

Особенностью дисциплины является подготовка бакалавров к решению следующих профессиональных задач:

- по знанию общих и частных механизмов и закономерностей деятельности клеток, тканей, органов, систем органов и целостного организма, механизмов нейрогоморальной регуляции физиологических процессов и функций у млекопитающих и птиц, качественного своеобразия физиологических процессов у прордуктивных, спортивных и декоративных животных;
- приобретение навыков по исследованию физиологических констант и определению видовых особенностей, умений использования знаний физиологии в практике рационального природопользования биоресурсов.

Рабочая программа дисциплины «Физиология 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, соответствующих с планируемым результатам освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимися, представлены в таблице 1.



#### 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2  
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	часов, всего	Трудоёмкость	
		В т.ч. по семестрам	№
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	72	108
1. Контактная работа:	102,6	50,25	52,4
Аудиторная работа	102,6	50,25	52,4
в том числе:			
лекции (Л)	32	16	16
практические занятия (ПЗ)	68	34	34
консультации перед экзаменом	2		2
контактная работа на промежуточном контроле (КР-1)	0,65	0,25	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	52,75	21,75	31
контрольная работа	20	8	14
самостоятельное изучение учебной литературы (подготовка и повторение лекционного материала и материалов учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	14,75	4,75	17
Подготовка к экзамену (контроль)	9	9	
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6		24,6
Вид промежуточного контроля			Экзмен/зачёт

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СРС
		Л	ПЗ	
Раздел 1. Физиология возбудимых тканей и ЦНС, основы нейрогуморальной регуляции физиологических процессов	40	10	18	12
Тема 1 Физиологические свойства возбудимых тканей	10	2	6	2
Тема 2 Физиология движения	10	2	6	2
Тема 3 Общая физиология центральной нервной системы	6	2	2	2
Тема 4 Процессы торможения и частота	8	2	4	2

3	ОПК-4	ОПК-4-1	ОПК-4-3	Уметь анализировать, выявлять и описывать причины, факторы, условия и механизмы развития функциональных нарушений нервной системы, патологии вегетативной регуляции, патологии сенсорных систем, патологии и физиологии зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания, болевой чувствительности.	Уметь анализировать, выявлять и описывать причины, факторы, условия и механизмы развития функциональных нарушений нервной системы, патологии вегетативной регуляции, патологии сенсорных систем, патологии и физиологии зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания, болевой чувствительности.
4	ОПК-5	ОПК-5-1	ОПК-5-2	Уметь анализировать, выявлять и описывать причины, факторы, условия и механизмы развития функциональных нарушений нервной системы, патологии вегетативной регуляции, патологии сенсорных систем, патологии и физиологии зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания, болевой чувствительности.	Уметь анализировать, выявлять и описывать причины, факторы, условия и механизмы развития функциональных нарушений нервной системы, патологии вегетативной регуляции, патологии сенсорных систем, патологии и физиологии зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания, болевой чувствительности.
5	ОПК-8	ОПК-8-1	ОПК-8-2	Уметь анализировать, выявлять и описывать причины, факторы, условия и механизмы развития функциональных нарушений нервной системы, патологии вегетативной регуляции, патологии сенсорных систем, патологии и физиологии зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания, болевой чувствительности.	Уметь анализировать, выявлять и описывать причины, факторы, условия и механизмы развития функциональных нарушений нервной системы, патологии вегетативной регуляции, патологии сенсорных систем, патологии и физиологии зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания, болевой чувствительности.

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
физиология центральной нервной системы					
Тема 5. Эндокринология	6	2			4
<b>Раздел 2. Системы крови, кроветворения и дыхания</b>	<b>44</b>	<b>10</b>	<b>22</b>		<b>12</b>
Тема 6. Физико-химические и биологические свойства крови	20	4	12		4
Тема 7. Имунная система	4	2			2
Тема 8. физиология кроветворения	10	2	6		2
Тема 9. функции органов дыхания	6	2	2		2
Тема 10. Организм как единица саморегулируемая система	4		2		2
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	<b>0,25</b>			<b>0,25</b>	
<b>Раздел 3. Функциональная система питания. Обмен веществ и энергии</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>20</b>		<b>12</b>
Тема 1. физиология пищеварительной системы	22	4	14		4
Тема 12. физиология обмена веществ и энергии	10	2	4		4
Тема 13. физиология выделения	8	2	2		4
<b>Раздел 4 Физиология воспроизводства и лактации</b>	<b>19,75</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>7,75</b>
Тема 14. функциональная система размножения	10	2	4		4
Тема 15. физиология лактации	9,75	2	4		3,75
<b>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</b>	<b>0,4</b>			<b>0,4</b>	
Подготовка к зачету	9				9
Консультации перед экзаменом	2				
Экзамен	24,6				
<b>ИТОГО</b>	<b>180</b>	<b>32</b>	<b>68</b>	<b>0,65</b>	<b>52,75</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. Мембранно-ионная теория происхождения потенциала покоя и потенциала действия. Меж-

клеточная 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, accommodation. Учение Н.Е. Введенского об оптимуме и пессимуме частоты и силы раздражения.

**Тема 2. Физиологические свойства мышц.**

Морфо-функциональные особенности гладких и поперечно-полосатых 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 варолиевого моста. Функции среднего мозга. Функции бугров четверохолмия, угановочные 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. Эндокринология**

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

шитовидной и парашитовидной железы. Функции гормонов поджелудочной железы. Функции гормонов надпочечников. Функции половых гормонов.

## Раздел 2. Системы крови, кровообращения и дыхания

### Тема 6. 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. Ионный состав плазмы, кровезаменяющие растворы.

Форменные элементы крови (эритроциты, лейкоциты, тромбоциты), их строение, количество и функции; количество в крови животных разных видов. Осмотическая резистентность эритроцитов, гемолиз. Гемоглобин, его производные. Формы соединен 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. Лейкоцитарная формула и ее значение для клиники. Миграция лейкоцитов, фагоцитоз. Тромбоциты, их характеристика, физиологическая роль. Свертывание крови. Видовые и возрастные особенности системы крови. Кроветворение. Функции кроветворных органов; образование форменных элементов крови. Нервная и гуморальная регуляция процессов кроветворения. Роль крови в переносе газов.

Ученые о группах крови. Группы крови системы ABO. 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 7. 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 опухоли), колониеестимулирующие факторы, интерфероны) их роль в межклеточных взаимодействиях в иммунной системе. Активация, пролиферация, дифференцировка В- и Т-лимфоцитов. Рецепторы В- и Т-лимфоцитов. Иммуниный ответ, основные проявления и механизмы иммунного ответа. Гуморальный иммунный ответ, взаимодействие В- и Т-лимфоцитов и антигенпредставляющих клеток при его осуществлении. Дифференцировка В-лимфоцитов в плазматические клетки и образование антител. Клеточный им-

мунный ответ: межклеточные взаимодействия антиген-представляющих клеток, Т-хелперов, Т-цитотоксических, макрофагов при развитии иммунного ответа.

Иммунологическая память и вторичный иммунный ответ. Иммунологическая толерантность. Аллергия и анафилактический шок. Основы естественной и искусственной иммунологической толерантности. Контроль иммунного ответа: контроль состояния иммунной системы (нервный, гормональный, цитокиновый). Регуляция иммунного ответа.

### Тема 8. 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. Тоны сердца. Систолический и минутный объем крови. Зависимость систолического объема от притока венозной крови к сердцу. Влияние тренировки и уровня продуктивности на работу сердца. Биологические явления в сердце. Электрокардиография, ее значение.

Регуляция сердечной деятельности. Внутрисердечные механизмы регуляции. Нервная регуляция. Роль сосудистых рефлекторных 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. Венозный пульс. Объемный пульс. Особенности кровообращения в микроциркуляторном русле. Роль скелетных мышц (периферических мышечных сердец) в движении крови по капиллярам.

Сосудистодвигательный центр и рефлекторные зоны как регуляторы кровообращения. Влияние гормонов на кровообращение и роль коры больших полушарий мозга в его регуляции. Демонирование 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 сокращенной мышцы, отрицательного давления в



грудной полости на движение лимфы. Регуляция лимфообразования и лимфообращения.

### Тема 9. 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, механорецепторов 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. Голод животных. Взаимосвязь дыхания с другими системами организма. Функции органов дыхания не связанные с газообменом.

### Тема 10. Организм как единая саморегулируемая система

Организм как биокibernетический механизм. Гомеостаз. Константы гомеостаза. Механизмы и принципы поддержания гомеостатических показателей. Саморегуляция функций – основной механизм поддержания гомеостаза. Гуморальная, и химическая регуляция. Нервный механизм регуляции. Строеие и роль гипоталамо-гипофизарной системы. Понятие об эндокринной секреции. Общая характеристика желез внутренней секреции. Методы изучения их функций. Характеристика гормонов и механизм их действия. Недостаток и избыток гормонов в организме. Понятие о функциональной системе и её компоненты. Типы функциональных систем. Реакция адаптации. Общий адаптационный синдром.

### Раздел 3. Функциональная система питания. 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. Вазэктомия. 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 секре-

ции 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. Секретция желудочного сока при даче различных кормов. Слизь и ее значение. Моторная функция желудка, ее регуляция. Переход содержимого желудка в тонкий отдел кишечника. Рвота, ее механизмы и значение. Пищеварение в желудке лошади и свиньи. Процессы пищеварения в многокамерном желудке жвачных. Роль микрофлоры и микрофауны в рубцовом пищеварении. Расщепление углеводов, белков, липидов в рубце. Физиологическое обособление 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 пищевода желудка 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. Дип-

тельность 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. Сидимотические микроорганизмы и их роль. Обмен азотосодержащих веществ, углеводов, липидов в рубце. Влияние состава рациона на характер и интенсивность микробиологических процессов в рубце.

Физиологические основы рационального питания. Функциональная система питания. Системный механизм регуляции потребления корма. Чувство голода и аппетита. Виды насыщения. Жажда. Физиологические основы рационального питания разных видов животных.

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 обмена 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. Внешние и внутренние факторы на энергетический обмен. Методы изучения обмена энергии.

Темлообразование и теплоотдача. Теплообмен и регуляция температуры тела. Температурные границы жизни. Химические и физические механизмы те-

плорегуляции. Особенности ее у животных разных видов. Температура тела у сельскохозяйственных животных. Нервная и гуморальная регуляция постоянной 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. Нефрон, 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 жира пота овец. Копчиковые железы птиц.

### Раздел 4. Физиология воспроизводства 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 созревании 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. Половые рефлексы у самок. Половое поведение. Старивание как сложнорефлекторный акт. Осеменение, типы его. Продвижение и перживаемость 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. Предшествующие родов, стадии протекания родов. Регуляция родовой деятельности.

сти. Постродовый период. 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. Кровообращение 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. Рефлексе 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/практические занятия

Таблица 4

№ п/п	№ раздела	Наименование лекций, лабораторных работ	Формируемые компетенции	Выс контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Физиология возбудимых тканей и ЦНС, основы нейротрансмиссивной регуляции физиологических процессов	Лекция № 1 Физиологические свойства возбудимых тканей	ОПК-1.2		2
		Практическое занятие № 1 Объекты и методы исследования физиологии возбудимых тканей	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольная работа №1	2
		Практическое занятие № 2 Изучение возбудимости нерва и мышцы	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3	контрольная работа №2	2
		Практическое занятие № 3 Биологические свойства мышц и нервов	ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	контрольная работа №3	2
	Тема 2 Физиология движения	Лекция № 2 Физиологические свойства мышц	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольная работа №4	2
		Практическое занятие № 4	ОПК-3.3	контрольная работа №5	2

№ п/п	№ раздела	Наименование лекций, лабораторных работ	Формируемые компетенции	Выс контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Изучение сократимости мышц	ОПК-4.1 ОПК-4.3	работа №3	
		Практическое занятие № 5. Определенные силы мышц	ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	контрольная работа №4	2
		Практическое занятие № 6. Определенные работы мышц	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольная работа №5	2
	Тема 3. Общая физиология центральной нервной системы	Лекция №3 Физиология центральной нервной системы	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3		2
		Практическое занятие № 7. Рефлексы и рефлекторная дуга	ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	контрольная работа №6	2
	Тема 4. Процессы торможения и частная физиология центральной нервной системы	Лекция № 4 Частная физиология центральной нервной системы.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
		Практическое занятие № 8. Процессы торможения в центральной нервной системе	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3	контрольная работа №7.	4
	Тема 5 Физиология эндокринной системы	Лекция №5 Физиология желез внутренней секреции	ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	коллективум №1	2
		Практическое занятие № 9. Изучение влияния гормонов на организм	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольная работа №8	2
2	Тема 6. Физиохимические и биологические свойства крови	Лекция № 6 Функциональная система крови	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
		Практическое занятие № 10. Техника взятия и метода изучения физико-химических свойств крови	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3	контрольная работа №9	2
		Практическое занятие № 11. Изучение химических свойств крови	ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	контрольная работа №9	2
		Практическое занятие № 12. Изучение свойств гемоглобина	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольная работа №10	2
		Лекция № 7. Физиологические свойства клеток крови	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3	контрольная работа №11	2
		Практическое занятие № 13. Изучение физико-химических свойств эритроцитов	ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	контрольная работа №12	2
		Практическое занятие № 14. Методы изучения морфологического состава крови	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольная работа №13	2
		Практическое занятие № 15. Биологические свойства кро-	ОПК-3.3 ОПК-4.1	контрольная работа №14	4



№ п/п	№ раздела	№ и название лекции, лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов		
4	Тема 7. Иммунология системы	Лекция № 8 Физиология иммунной системы	ОПК-4.3 ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	коллоквиум №22	2		
		Лекция № 9 Физиология свертываемости крови	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2		
		Практическое занятие № 16. Работа сердца и физиологические свойства сердца	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3	контрольная работа №15	2		
		Практическое занятие № 17. Электрические явления в сердце	ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2	контрольная работа №16	2		
		Практическое занятие № 18. Изучение движения крови по сосудам	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольная работа №17	2		
		Лекция № 10 Физиология дыхания	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3		2		
		Практическое занятие № 19. Изучение функций органов дыхания	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольная работа №18	2		
		Практическое занятие № 20. Изучение механизмов саморегуляции и адаптации организма	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3	контрольная работа №19	2		
		3	Тема 11. Физиология пищеварительной системы	Лекция № 11 Физиология пищеварения	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
				Практическое занятие № 21. Физиология ротового пищеварения	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3	контрольная работа №20	2
Практическое занятие № 22. Физиология желудочного пищеварения	ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2			контрольная работа №21	2		
Практическое занятие № 23. Методы изучения пищеварения	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3			контрольная работа №22	2		
Лекция № 12 Особенности пищеварения у животных различных видов	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3				2		
Практическое занятие № 24. Особенности пищеварения у животных	ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2			контрольная работа №23	2		
Практическое занятие № 25. Пищеварительная и обменная функция кишечника	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3			контрольная работа №24	2		
Практическое занятие № 26. Изучение свойств желчи	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3			контрольная работа №25 коллоквиум №33	4		

№ п/п	№ раздела	№ и название лекции, лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
4	Тема 12. Физиология обмена веществ и энергии	Лекция № 13 Обмен веществ	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
		Практическое занятие № 27. Изучение митохондриального обмена	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3	контрольная работа №26	2
		Практическое занятие № 28. Определение затрат энергии у животных по газобою	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольная работа №27	2
		Лекция № 14 Физиология выделительной системы	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3		2
		Лекция № 15 Физиология размножения	ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2		2
		Практическое занятие № 29. Биологические методы диагностики беременности	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольная работа №28	2
		Лекция № 16 Физиология лактации	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3		2
		Практическое занятие № 30. Методы исследования функции молочной железы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	контрольная работа №29	2
		Практическое занятие № 31. Функциональная система размножения	ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3	контрольная работа №30	2
		Практическое занятие № 32. Основы воспроизводства и молочной продуктивности			

Таблица 5  
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 Физиология возбуждаемых тканей и ЦНС, основы нейрогуморальной регуляции физиологических процессов</b>		
1	Тема 1 Физиологические свойства возбуждаемых тканей	Экспериментальные методы исследования в физиологии. Принципы структурной и функциональной организации животных. Клетка как структурная и физиологическая единица организма. Клеточный цикл, пролиферация, апоптоз (ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
2	Тема 2 Физиология движения	Общая схема регуляции движений. Биомеханические принципы движений. Виды локомоций. Движения птиц и рыб (ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.3, ОПК-5.2, ОПК-8.1, ОПК-8.2)
3	Тема 3 Общая физиология	Принципы координации. Механизмы нервной системы. Синтез и регуляция гормонов. Гормональное регулирование в периферических тканях. Параллельная регуляция. Гормональное регулирование основных рефлексов (ОПК-2.1, ОПК-2.2)

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
4	Тема 4. Процессы торможения и частная физиология центральной нервной системы	Частная физиология центральной нервной системы. Функции отделов мозга. Функции подкорковых образований. Строение и функции лимбической системы, функции ретикулярной формации. Строение и функции неокортекса. Филлотенез головного мозга (ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3).
5	Тема 5. Эндокринология	Механизмы действия гормонов: мембранный, внутриклеточный и мембранно-внутриклеточный. Синтез гормонов. Особенности эндокринной системы рыб. Особенности эндокринной системы птиц (ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3).
<b>Раздел 2 Система крови, кровообращение и дыхания</b>		
6	Тема 6. Физиологические и биологические свойства крови	Особенности морфологического состава птиц и рыб. Образовательные плазмы и форменных элементов крови. Лимфа, ее состав и количество. Лимфообращение, образование лимфы. Функции лимфы (ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3).
7	Тема 7. Иммунная система	Иммунологическая толерантность. Контроль иммунного ответа: клетки. Регуляция иммунного ответа. Аллергия. Виды и механизмы аллергической реакции (ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3).
8	Тема 8. Физиология кровообращения	Функциональные группы сосудов. Морфо-физиологические характеристики артерий, вен, капилляров, факторы, определяющие движение крови. Показатели работы системы кровообращения. Периферические механизмы саморегуляции кровяного давления. Рефлекторные зоны сосудов и сердца. Механизмы стабилизации давления в кровяных сосудах при кровотоке. Регуляция кровяного давления. Функциональная взаимосвязь сердечно-сосудистой системы с другими системами организма (ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3).
9	Тема 9. Функции органов дыхания	Рефлекторные механизмы регуляции дыхания. Роль афферентной импульсации. Общая схема саморегуляции дыхания. Связь дыхательной системы с другими системами организма. Особенности дыхания у рыб, птиц и наземных млекопитающих (ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3).
10	Тема 10. Организм как единая саморегулируемая система	Саморегуляция функций – основной механизм поддержания нормальной жизнедеятельности животного организма. Уровни саморегуляции. Организм как обобщенная система. Понятие о функциональной системе организма по П.К. Аношину. Компоненты функциональной системы. Разновидности функциональных систем. Общая схема функциональной системы. Функциональная система как механизм поддержания гомеостаза. Взаимодействие первого и второго компонента регуляции на примере гипоталамо-гипофизарно-адренальной системы. Реакция адаптации. Обширный адаптационный синдром (ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.3).
<b>Раздел 3. Функциональная система питания. Обмен веществ и энергии</b>		
11	Тема 11. Физиология пищеварительной системы	Особенности пищеварения у лошади, свиньи и птицы. Особенности строения и функций пищеварительных органов у рыб. Влияние состава рациона на характер и интенсивность микробиологических процессов в рубце. Превращение питательных и биологических веществ в рубце. Гидролиз, гидролизация, жареный кислот и

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
12	Тема 12. Физиология обмена веществ и энергии	Понятие о минеральном обмене в животном организме. Роль основных макро- (Ca, P, K, Na, Mg, S, Cl) и микроэлементов (Co, Mn, Zn, Se, I, Fe) в животном организме. Роль и обмен воды в животном организме. Потребность животных в воде. Взаимосвязь водного и минерального обмена. Периферическая регуляция обмена воды и минеральных веществ. Методы изучения водного и минерального обмена. Понятие об обмене энергии. Схема обмена энергии в организме. Методы изучения обмена энергии. Дыхательный и калорический коэффициенты, их назначение. Баланс энергии в животном организме. Понятие об основном и обмене обмене. Факторы, влияющие на уровень энергетического обмена. Химическая и физическая терморегуляция (ОПК- ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3).
13	Тема 13. Физиология выделения	Филлотенез выделительной системы. Роль печени и ЖКТ в выделении продуктов метаболизма. Роль почек в механизме поддержания кислотно-щелочного равновесия. Роль почек в удалении и белковом обмене (ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3).
<b>Раздел 4. Физиология воспроизводства и лактации</b>		
14	Тема 14. Функциональная система размножения млекопитающих	Особенности размножения птиц и рыб. Новитие о половом и репродуктивном циклах самок животных. Сервис-период. Его роль в воспроизводстве и продуктивности животных. Физиологические основы репродукции животных. Роль гормонов беременности. Методы диагностики беременности животных. Рациональная беременность животных методом Иммуноферментного анализа (ИФА). Физиологические основы регуляции половой функции самок био-логически активными веществами. Физиологические основы трансплантации эмбрионов (ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2).
15	Тема 15. Физиология лактации	Физиологические основы ручного и машинного доения коров. Влияние различных факторов на состав молока животных. Пищевое развитие молочной железы в онтогенезе. Выводит молока (ОПК-5.2 ОПК-8.1 ОПК-8.2).

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Биологические свойства машин и перлов	ПЗ, №4
2	Определение силы мышц	ПЗ, № 5
		Мастер-класс
		Анализ конкретных ситуаций

№ п/п	Тема и форма занятия	Используемые источники информации
3.	Определение работы мышц	ПЗ № 6.
4.	Электрические явления в сердце	ПЗ № 16.
5.	Изучение функций органов дыхания	ПЗ № 19.
6.	Методы изучения пищеварения	ПЗ № 23.

**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 (или) опыта деятельности**

Таблица 7

№ п/п	№ Практическое занятие	Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)
1	Практическое занятие № 2.	Возбудимость и раздражимость. Виды раздражителей. Понятие о токах покоя и тока действия. Передача возбуждения с нерва на мышцу. Инертация мышц. Двигательная единица.
2	Практическое занятие № 3	Рефрактерность и лабильность скел. Макро- и микроструктура мышечного волокна. Типы мышечных волокон. Энергетическое обеспечение мышц. Законы проведения возбуждения по нервному волокну. Структура нервного волокна.
3	Практическое занятие № 4.	Одностороннее сокращение мышцы и его периоды. Тетанус, его виды. Механизм мышечного сокращения. Отличительные особенности одностороннего сокращения попеременно-полосатой и гладкой мышцы.
4	Практическое занятие № 5.	Связь ритма раздражения с величиной сокращения мышцы. Основные свойства мышц: возбудимость, сократимость, пластичность, эластичность. Режимы мышечной деятельности. Понятие о силе мышцы. Зависимость силы мышцы от ее анатомического строения.
5	Практическое занятие № 6.	Внешние признаки утомления мышцы. Факторы, обуславливающие энергетические свойства мышц. Способы определения работы мышц при разных нагрузках. Эргография. Элементы мышечного волокна, влияющие на функцию питания.
6	Практическое занятие № 7.	Строение и функции нейронов. Типы нейронов. Понятие о рефлексе. Классификация рефлексов. Рефлекторная дуга - морфологическая основа рефлекса. Время рефлекса. Факторы, на него влияющие.
7	Практическое занятие № 8	Функциональные типы нейронов. Сущность процессов торможения. Виды торможения в центральной нервной системе. Тормозные синапсы и медиаторы. Понятие о первых центрах. Свойства нервных центров. Принципы иннерсации в центральной нервной системе. Взаимодействие между нервными центрами.

№ п/п	№ Практическое занятие	Вопросы для подготовки
		ми (иррадиация, индукция, сопряжение и др.). Сегментарная функция спинного мозга. Функция вестибулярных ядер продолговатого мозга. Функции мозжечка. Роль красного ядра и полушария тела. Моторные зоны коры полушарий. <b>Устный опрос (вопросник).</b> Возбуждение и раздражимость. Виды раздражителей. История изучения биоэлектрических явлений в тканях. Мембранно-ионная теория происхождения потенциалов покоя. Механизм проведения потенциала действия. Механизм и законы распространения возбуждения. Особенности макро- и микростроения гладких и попеременно-полосатых мышц. Передача возбуждения с нерва на мышцу. Механизм мышечного сокращения. Виды сокращения мышцы. Режимы мышечной деятельности. Сила мышц. Работа мышц. Утомление мышц. Особенности гладких мышц. Типы строения первой системы у животных на разных ступенях эволюции. Нейрон как морфологическая и функциональная единица нервной системы. Виды нейронов. Синапсы в центральной нервной системе. Рефлекторная деятельность нервной системы. Классификация рефлексов. Условный рефлекс. Рефлекторные дуги. Первые центры и их свойства. Интеграция нейронных связей. Торможение в центральной и периферической нервной системе. Принципы координации строения и функции спинного мозга. Функции заднего мозга. Функции мозжечка. Функции среднего мозга. Функции промежуточного мозга. Роль ретикулярной формации заднего мозга. Кора больших полушарий, ее функции.
8.	Практическое занятие № 9.	Гормоны гипофиза, функции адrenaлина. Функции минералокортикоидов. Функции глюкокортикоидов. Синтез гормонов надпочечников. Виды адаптации.
9.	Практическое занятие № 10.	Кровь - внутренняя среда организма, функции крови. Количество крови у животных разных видов; функции крови в организме. Способы вязания крови у животных разных видов. Физические свойства крови.
10.	Практическое занятие № 11	Химический состав крови и плазмы. Реакция крови у животных как важнейшая константа гомеостаза. Буферные системы крови. Целочной резерв крови, его значение. Амилоз и амилолиз.
11.	Практическое занятие № 12	Гемоглобин, его функции. Количество гемоглобина в крови животных. Соединения гемоглобина. Кристаллы гемоглобина, их значение в идентификации крови.
12.	Практическое занятие № 13	Эритроциты, их строение и функции. Гемолит. Принципы и виды гемостаза. Осмотическая устойчивость эритроцитов.
13.	Практическое занятие № 14	Эритроциты и их функции. Лейкоциты и их функции. Тромбоциты и их функции. Виды лейкоцитов. Лейкоцитарная формула и ее роль в клинической диагностике. Сущность методов определения формулы элементов крови.
14.	Практическое занятие № 15	Понятие о группах крови. Факторы, положенные в основу деления групп крови человека и животных на группы. Отитительные признаки отдельных групп крови. Понятие о резус-факторе крови. Процесс свертывания крови, его значение для животного организма. Перенос газов кровью. Скорость оседания эритроцитов. Факторы, влияющие на СОЭ. Понятие о показателе гематокрита. Гемостаз.



№ п/п	№ Практическое занятие	Вопросы для подготовки
		Устный опрос (кво.ловивум). Кровь, как внутренняя среда организма. Гомеостаз, механизмы его поддержания. Основные функции крови. Общее количество и распределение крови в организме животных разных видов. Методы определения количества крови у животных. Способы получения плазмы и сыворотки крови. Гематокрит. Химический состав плазмы, буферные системы крови. Методы определения pH крови. Количественное определение гемоглобина. Методы определения скорости оседания эритроцитов. Гемоглобин. Гемолиз. Осмотическая устойчивость эритроцитов. Многочисленные лейкоциты. Формы. Современные представления о механизме свертывания крови. Факторы, способствующие и препятствующие свертыванию крови в организме. Современные представления об иммунных свойствах крови. Виды иммунитета. Роль лимфоцитов в образовании антител. Группы крови. Физиолого-биохимические основы иммунологии. Роль крови в переносе газов. Особенности крови птиц и рыб. Гемостаз.
15.	Практическое занятие № 16.	Понятие о сердечном цикле и его фазах. Частота сердечных сокращений у разных видов животных. Факторы, обуславливающие строгую очерочность. Отдельных фаз сердечного цикла. Проводящая система сердца. Суть и назначение оттока Станциуса. Нервная и гуморальная регуляция сердечной деятельности. Абсолютная и относительная рефрактерность сердечной мышечной. Экстракардиальная компенсаторная пауза. Работа сердца. Системный и минутный объем сердца.
16.	Практическое занятие № 17.	Понятие о биотоках сердца. Регенерация биотоков сердца. Электрокардиография, ее принципы и назначение.
17.	Практическое занятие № 18.	Скелетные гемодинамики. Функциональные группы сосудов. Кровяное давление. Факторы, обуславливающие давление крови. Пульс. Нервно-гуморальная регуляция тока крови.
18.	Практическое занятие № 19.	Понятие о процессе дыхания. Внешнее и внутреннее дыхание. Роль верхних дыхательных путей. Типы дыхания и частота дыхательных движений у разных видов животных. Жизненная емкость легких и объем легочной вентиляции. Газообмен в легких и тканях. Парциальное давление газов, кислородная емкость крови. Нервная и гуморальная регуляция процесса дыхания. Дыхательный центр. Влияние механических и химических факторов.
19.	Практическое занятие № 20.	Саморегуляция функций – основной механизм поддержания нормальной жизнедеятельности животного организма. Уровни саморегуляции. Организм как биологическая система. Положение о функциональной системе организма по П.К. Анохину. Компоненты функциональной системы. Различия функциональных систем. Общая схема функциональной системы. Функциональная система как механизм поддержания гомеостаза. Стресс и функции гипоталамо-гипофизарной системы. Саморегуляция органов внутренней секреции (принципы, структурный анализ). Взаимодействие нервной и гуморальной систем. Роль регуляции на примере гипоталамо-гипофизарной системы. Стресс. Реакция адаптации при стрессе. Роль нервной и эндокринных механизмов саморегуляции деятельности.

№ п/п	№ Практическое занятие	Вопросы для подготовки
20.	Практическое занятие № 21.	Деятельность сердца. Роль рефлекторных и гуморальных факторов. Нервно-гуморальные механизмы саморегуляции кровяного давления. Рефлекторные юны сосудов и сердца. Механизмы адаптации давления в кровеносных сосудах при кровопотерях, после мышечного или первого напряжения. Схема саморегуляции кровяного давления, функциональная взаимосвязь сердечно-сосудистой системы с другими системами организма. Гуморальные механизмы регуляции дыхания. Рефлекторные механизмы регуляции дыхания. Общая схема саморегуляции дыхания. Связь дыхательной системы с другими элементами организма. Особенности дыхания и его регуляция у птиц, рыб и млекопитающих животных.
21.	Практическое занятие № 22.	Обработка пищи в ротовой полости. Жевание и глотание. Классификация слюнных желез по характеру выделяемого секрета. Суточные количества слюны, выделяемые животными разных видов. Видовые особенности слювления. Состав и физико-химические свойства слюны. Функции слюны. Регуляция процесса слюноотделения.
22.	Практическое занятие № 23.	Секреторный аппарат желудка. Нервно-гуморальная регуляция желудочного сокращения. Фазы желудочного сокращения. Состав и свойства желудочного сока. Ферменты желудочного сока. Их функции. Роль соляной кислоты в желудочном пищеварении. Свободная и связанная соляная кислота. Морфофункциональная классификация желез желудка. Желточных. Моторная функция желудка. Методы фиксации при изучении желудка и кишечника. Видовые различия в количестве сокращений. Регуляция моторики желудка и кишечника факторы, обуславливающие автоматизм кишечника.
23.	Практическое занятие № 24.	Моторная функция преджелудков. Жвачный процесс. Регенерация сокращений преджелудков. Микроорганизмы рубца. Превращение белков, жиров и углеводов в рубце. Синтез биологически активных веществ.
24.	Практическое занятие № 25.	Пристенные и застенные железы кишечника. Их роль в пищеварении. Полное и пристеночное пищеварение. Экскреторная функция желудочно-кишечного тракта.
25.	Практическое занятие № 26.	Регуляция секреторной деятельности печени, поджелудочной и кишечных желез. Количество, состав и свойства желчи. Роль желчи в процессах кишечного пищеварения. Устный опрос (кво.ловивум). Сущность процессов пищеварения. Методы изучения функций органов пищеварения. Пищеварение в ротовой полости. Видовые особенности приема корма. Функции слюнных желез. Регуляция слюноотделения. Пищеварение в первом отделе желудка. Методы изучения желудочного пищеварения. Нервно-гуморальная регуляция желудочного сокращения. Фазы желудочного сокращения. Состав и свойства желудочного сока. Процессы протеолиза и пептинолиза в желудке. Моторная функция желудка и ее регуляция. Переход пищи в кишечник. Особенности пищеварения у животных разных видов. Методы изучения кишечного пищеварения. Состав и свойства pancreatic сока. Состав и свойства желчи и ее роль в пищеварении. Регуляция образования

№ п/п	№ Практического занятия	Вопросы для подготовки
		и выделения желчи. Состав и свойства кишечного сока. Полостное и прилепное (контактное) пищеварение. Моторная функция тонкого кишечника. Пищеварение в толстом кишечнике. Системный механизм регуляции потребности корма. Чувствительность голода и аппетита.
26.	Практическое занятие № 27.	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 обмена. Нервно-гуморальная регуляция обмена воды и минеральных веществ.
27.	Практическое занятие № 28.	Понятие об обмене энергии. Схема обмена энергии в организме. Методы измерения энергии. Дыхательный и калорийный коэффициенты, их значение. Баланс энергии. Основной обмен факторы, влияющие на уровень энергетического обмена. Химическая и физическая терморегуляция.
28.	Практическое занятие № 29.	Функция органов размножения у самцов. Половая и физиологическая зрелость животных. Половой шикл у самок сельскохозяйственных животных. Осеменение. Отлогодворение. Беременность и роды. Суть полового и воспроизводительного циклов самок животных. Гормональная регуляция воспроизводительных функций самок.
29.	Практическое занятие № 30.	Строение и развитие молочной железы в онтогенезе. Емкостная система вымени. Процесс образования молока. Типы секреции в молочной железе. Процесс фильтрации и обесчистка в молочной железе. Предшественники составных частей молока в крови. Состав и физико-химические свойства молока и молока. Нервно-гуморальная регуляция процессов отделения и выделения молока. Рефлекс молокоотдачи. Функциональная связь молочной железы с другими органами.
30.	Практическое занятие № 31.	Общая схема функциональной системы размножения. Гормональная регуляция половой функции у самок. Гормональная регуляция половой функции у самок. Особенности проявления воспроизводительной функции и полового поведения животных в условиях промышленной жесудации. Физиологические основы метода искусственного осеменения животных. Физиологические основы регуляции половой функции самок. Физиологически активными веществами. Физиологические основы взаимодействия эмбрионов. Общая схема взаимодействия разных факторов, влияющих на молочную продуктивность животных. Гормональная регуляция лактации и возможности воздействия на нее гормонами. Физиологические основы машинного доения коров. Морфо-функциональные требования к вымени коров, для машинного доения.

#### Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Понятие о раздражимости и возбудимости.
2. Строение и функция нервной системы.
3. Проведение возбуждения по нерву.
4. Нервно-мышечные синапсы.

5. Виды сокращений. Механизм мышечного сокращения.
6. Сила мышц. Абсолютная и относительная сила мышц разного строения.
7. Морфо-функциональные особенности гладких мышц.
8. Работа и утомление мышц. Причины и признаки утомления.
9. Принципы координации в центральной нервной системе.
10. Рефлекторная деятельность нервной системы.
11. Понятие о нервном центре. Физиологические свойства нервных центров.
12. Промежуточный мозг, его функции.
13. Функции мозжечка и продолговатого мозга.
14. Функции среднего мозга.
15. Функции спинного мозга.
16. Виды торможения в центральной нервной системе.
17. Кровь, как внутренняя среда организма. Количество и распределение крови в организме.
18. Функции крови.
19. Состав и свойства плазмы крови.
20. Химический состав и физико-химические свойства крови.
21. Эритроциты, их строение, функции, количество. Эритропоэз.
22. Гемолиз. Осмотическая устойчивость.
23. Скорость оседания эритроцитов.
24. Гемоглобин, его структура, количество, функции. Методы определения количества гемоглобина.
25. Тромбоциты, их строение, количество и функции.
26. Свертывание крови.
27. Виды лейкоцитов, функции отдельных видов лейкоцитов.
28. Лейкоцитарная формула.
29. Антитела и антигены.
30. Механизм элиминации антител и антигенов.

#### Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Предмет и методы физиологии. Связь физиологии с другими биологическими дисциплинами.
2. Понятие о половой и физиологической зрелости животных. Возраст достижения половой и физиологической зрелости.
3. Циклические проявления половой функции самок и её регуляция.
4. Гормональная регуляция воспроизводительной функции самок.
5. Биологические и кормовые факторы, определяющие молочную продуктивность.
6. Физиологические основы машинного доения коров.
7. Нервно-гуморальная регуляция выделения молока. Емкостная система вымени. Порции молока в удое, способы их получения.
8. Состав молока и молока. Особенности состава молока у разных видов животных.
9. Маммогенез. Циклическое развитие молочной железы. Регуляция маммогенеза.

10. Методы исследований функций молочной железы.
11. Лактогенез. Синтез составных частей молока. Предшественники белков, жиров и углеводов в молочном железе. Предшественники железа. Синтетические процессы в молочной железе.
12. Физиологические основы гормональной стимуляции репродуктивной функции у с-х животных.
13. Понятие о саморегулируемой системе размножения у самок животных.
14. Строение и функции мужских половых желез. Сперматогенез.
15. Физиологические основы искусственного осеменения сельскохозяйственных животных.
16. Процесс оплодотворения. Беременность. Образование плаценты, её виды и роль. Доминанта беременности. Регуляция беременности. Механизм родов.
17. Физиология половых органов самки. Овогенез и овуляция.
18. Понятие о половом цикле самок. Стадии полового цикла. Их характеристика. Регуляция полового цикла.
19. Нервно-гуморальная регуляция лактопоза.
20. Понятие о раздражимости и возбудимости. Сущность процесса возбуждения. Потенциал покоя и потенциал действия. Раздражители, их виды и свойства.
21. Строение и функция нервной системы. Нейроглия.
22. Строение, классификация и функции нейронов.
23. Законы проведения возбуждения по нерву. Особенности проведения возбуждения по миелиновому и безмиелиновому волокнам.
24. Нервно-мышечные синапсы. Механизм передачи возбуждения с нерва на мышцу.
25. Виды сокращений. Механизм мышечного сокращения. Роль ионов Са и АТФ.
26. Физиологические свойства мышц. Сила мышц. Абсолютная и относительная сила мышц разного строения.
27. Морфо-функциональные особенности гладких мышц.
28. Работа и утомление мышц. Причины и признаки утомления.
29. Принципы координации в центральной нервной системе.
30. Условнорефлекторная деятельность ЦНС. Условные рефлексы, их классификация. Условия и методы выработки условных рефлексов. Торможение условных рефлексов.
31. Рефлекторная деятельность нервной системы. Классификация рефлексов. Рефлекторная дуга. Виды рефлекторных дуг.
32. Понятие о нервном центре. Физиологические свойства нервных центров.
33. Промежуточный мозг, его функции.
34. Функции мозжечка и продолговатого мозга.
35. Строение и функции среднего мозга.
36. Рефлекторная и проводящая функция спинного мозга.
37. Ретикулярная формация стволовой части мозга, ее роль.
38. Внутреннее торможение в ЦНС.
39. Виды торможения в центральной нервной системе.
40. Физиология поведения. Инстинкты.
41. Типы высшей нервной деятельности. Нервные процессы, лежащие в их основе.
42. Морфо-функциональные особенности вегетативной нервной системы.
43. Особенности пищеварения у птиц.
44. Особенности пищеварения в толстом отделе кишечника.
45. Метаболизм азотистых веществ в преджелудках жвачных животных.
46. Метаболизм углеводов и липидов в преджелудках жвачных. Влияние состава рациона на пищеварение в рубце.
47. Состав и свойства поджелудочного сока. Механизм поджелудочного сокоотделения.
48. Пищеварение в однокамерном желудке: состав и свойства желудочного сока.
49. Фазы желудочного сокоотделения. Регуляция выделения желудочного сока.
50. Ротовое пищеварение. Состав и роль слюны. Особенности саливации у моно- и полигастрических животных.
51. Моторная функция однокамерного и многокамерного желудка
52. Биологическая роль микрофлоры и микрофауны преджелудков жвачных животных
53. Механизм жвачки. Биологическое значение и регуляция жвачных процессов.
54. Микроорганизмы рубца их значение.
55. Виды перистальтики кишечника: регуляция перистальтики.
56. Метаболизм углеводов в преджелудках жвачных. Особенности междуточного обмена углеводов у жвачных.
57. Особенности пищеварения в желудке лошади и свиньи.
58. Пищеварение в сычуге жвачных животных. Регуляция сычужного сокоотделения. Состав и свойства сычужного сока.
59. Механизмы образования и выделения желчи. Роль желчи в пищеварении.
60. Состав и свойства собственно кишечного сока. Факторы, влияющие на кишечное сокоотделение.
61. Понятие о полостном и притеночном пищеварении.
62. Биологический смысл притеночного пищеварения.
63. Саморегулируемая система питания животных
64. Механизм всасывания питательных веществ в кишечнике. Факторы, способствующие всасыванию.
65. Физиологические основы рационального питания продуктивных животных.
66. Физиологические основы рационального питания молодняка сельскохозяйственных животных.
67. Физиологические основы рационального питания с-х птицы.
68. Жвачка и жвачный период. Физиологические механизмы жвачки
69. Регуляция пищеварительной функции поджелудочной железы. Видовые особенности поджелудочного сокоотделения.
70. Функции печени.
71. Регуляция желудочного сокоотделения. Фазы желудочного сокоотделения. Состав и свойства желудочного сока.

72. Работа сердца. Систолический и минутный объем сердца. Систолический и минутный объем сердца. Факторы, обеспечивающие длительную непрерывную работу сердечной мышцы.
73. Сердечный цикл и его фазы. Факторы, обуславливающие одностороннее движение крови через сердце. Экстрасистолия. Частота сердечных сокращений
74. Автономная проводящая система сердца. Водитель сердечного ритма. Проведение возбуждения по сердцу.
75. Нервно-гуморальная регуляция сердечной деятельности.
76. Факторы, обуславливающие непрерывное движение крови по сосудам. Объемная и линейная скорость кровотока.
77. Биотоки сердца. Электркардиография. ее роль в медицине и ветеринарии.
78. Нервная регуляция сердечной деятельности
79. функциональная система кровообращения
80. функциональные группы сосудов. Основы гемодинамики. Давление крови. Факторы его обуславливающие.
81. Пульс его виды и характеристики.
82. Взаимодействие нервной и гуморальной систем в регуляции физиологических процессов в организме.
83. Эндокринная функция поджелудочной железы.
84. Понятие о функциональных системах организма. Виды функциональных систем.
85. Шитовидная железа, её роль в организме. Проявление гипотироза и гиперфункции.
86. Паратгормон, механизм его действия.
87. Эндокринология. Отличительные свойства эндокринных желез.
88. Гормональная регуляция половой функции самцов.
89. Гормоны коркового и мозгового слоя надпочечников, их роль в обмене веществ.
90. Гормоны передней и задней доли гипофиза, их роль в организме.
91. Эндокринная функция мужских и женских половых желез
92. Пришпы нервнo-гуморальной регуляции в организме. Роль гипоталамо-гипофизарной системы.
93. Инкреторный аппарат поджелудочной железы.
94. Гормоны нейрогипофиза, их функции.
95. Количество, строение и функции форменных элементов крови
96. Кровь, как внутренняя среда организма. Количество и распределение крови в организме, функции крови.
97. Плазма и сыворопка крови. Состав и свойства плазмы крови.
98. Химический состав и физико-химические свойства крови. Буферная система крови. Роль печеночного резерва. Ацидоз и алкалоз.
99. Эритроциты, их строение, функции, количество. Эритропоэз.
100. Гемолиз. Осмотическая устойчивость. Скорость оседания эритроцитов
101. Гемоглобин, его структура, количество, функции. Методы определения количества гемоглобина.
102. Образование и состав лимфы. Лимфообращение.
103. Защитные свойства крови. Понятие о фагоцитозе. Понятие об иммунитете. Клеточный и гуморальный иммунитет.
104. Тромбоциты, их строение, количество и функции. Свертывание крови. Виды гемостаза, этапы и регуляция.
105. Виды лейкоцитов. Функции отдельных видов лейкоцитов. Лейкоцитарная формула.
106. Механизм первичного и вторичного иммунного ответа, анафилактика, аллергия.
107. Антигены и антитела. Механизм элиминации антигенов и антигенов.
108. Обмен газов в легких; факторы его обуславливающие.
109. Нервно-гуморальная регуляция акта дыхания. Механизм вдоха и выдоха.
110. Понятие о функциональных системах организма. Функциональная система дыхания.
111. Транспорти и газообмен в тканях. Кислородная емкость крови.
112. Функции верхних дыхательных путей. Функции легких не связанные с газообменом.
113. Понятие о стрессе. Стадии стресса. Виды стресса.
114. Прямая и непрямая калориметрия.
115. Обмен энергии. Этапы обмена энергии.
116. Виды энергии в организме. Понятие о балансе энергии. Метод определения затрат энергии по газообмену.
117. Методы изучения обмена веществ.
118. Особенности белкового обмена у жвачных животных.
119. Особенности углеводного обмена у жвачных.
120. Жировой обмен у жвачных, его связь с углеводным.
121. Обмен энергии при разном физиологическом состоянии животных. Прямая и непрямая калориметрия.
122. Макроэлементы, их роль в животном организме.
123. Микроэлементы, их роль в животном организме.
124. Роль цинка, и йода в животном организме.
125. Обмен белков в организме. Роль печени в белковом обмене. Регуляция белкового обмена.
126. Обмен углеводов в животном организме. Роль углеводов в энергетике. Регуляция углеводного обмена. Связь углеводного обмена с белковым и жировым.
127. Значение и обмен воды у животных. Потребность животных в воде. Регуляция водно-солевого обмена.
128. Пластическая и энергетическая роль липидов. Обмен липидов. Регуляция обмена липидов.
129. Процессы образования и выделения тепла. Химические и физические механизмы терморегуляции.
130. Понятие о биологических элементах, классификация. Биологическая роль микродоментов.
131. Функция почек. Образование первичной и конечной мочи. Регуляция мочеобразования



## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу бально-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 8

Вид оценки	Бальная оценка текущей успеваемости			18- 20
	0 - 11	12 - 15	16 - 17	
Контрольная работа	0 - 11	12 - 15	16 - 17	18- 20
Кolloквиум	0 - 59	60 - 79	80 - 89	90 - 100
Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Таблица 9

Виды текущего контроля	Итоговая сумма баллов за текущую успеваемость		Количество баллов за единицу	Количество баллов
	Количество видов текущего контроля	Количество баллов		
Контрольная работа	30	20	600	600
Кolloквиум	3	100	300	300
Всего	-	-	900	900

К итоговой аттестации (зачету, экзамену) допускаются студенты, набравшие за период обучения не менее 60% от максимальной суммы баллов. Студенты, набравшие за период обучения менее 60% от максимальной суммы баллов, к зачету и экзамену не допускаются, как не справившиеся с учебной программой.

Итоговая оценка по дисциплине складывается из баллов, полученных за текущую успеваемость и баллов, полученных на экзамене (табл. 10).

Таблица 10

Показатели успеваемости	Оценка успеваемости			Отлично
	Неудовл.	Удовл.	Хорошо	
В % от максимального балла	< 60	60 - 69	70 - 84	85 - 100
За контрольные работы	< 289	290 - 419	420 - 509	510 - 600
За устный опрос (кolloквиум)	< 149	150 - 199	200 - 254	255 - 300

За экзамен	< 60	60 - 69	70 - 84	85 - 100
Итого	< 550	550 - 689	690 - 849	850 - 1000

К итоговой аттестации (экзамену) допускаются студенты, набравшие за период обучения не менее 60% (540 баллов) от максимальной суммы баллов (900 баллов) за текущую успеваемость.

Таблица 11

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения	
	Описание	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Оценку «отлично» 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.	Оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, в основном сформировавший практические навыки. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	Оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировавший практические навыки.	Оценку «хорошо» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, в основном сформировавший практические навыки. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Оценку «3» (удовлетворительно) заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнены, либо оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.	Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично сформировавший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнены, либо оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Оценку «2» (неудовлетворительно) заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнены, практические навыки не сформированы.	Оценку «2» (неудовлетворительно) заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнены, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

- Иванов А.А. Сравнительная физиология животных : учебник / А. А. Иванов, О. А. Войнова, Д. А. Ксенофонтов, Е. П. Полякова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-0932-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168362>.
- Физиология и этология животных : учебник для студ. Вузов / В. Ф. Лысов [и др.]; под ред. В. И. Максимов. - 2-е изд., переработ. и доп.- М. : КолосС, 2004. - 568 с.

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебная лаборатория (Учебный корпус №9, каб. 102)	Электрокардиограф 560225 – 1 Микроскоп Р-11 552025 – 1 Ионومتر 560231 – 2 Спиротест УСПЦ-01551917 – 1 Центрифуга Т-23 552027 – 1 Микроскопы Р-11 552025 Баня водяная 550227 Микроскоп Р-11 552025 – 1 Ионومتر 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
Учебная лаборатория (Учебный корпус №9, каб. 103)	Центрифуга К-2 32044 - Весы технические 560224 Весы лабораторные 559664, 5598 35, Центрифуга Т-52 5520 Сушильные шкафы 560223 Центрифуги настольные 559663 Гомогенизаторы МРМ-302 31'035 Муфельные печи 559662 Морозильная камера 560226 Дистиллятор 560229 Атомно-адсорбционный спектрофотометр 559835 Спектрофотометр СФ-46 Бидистиллятор 560228 Ротационный испаритель 560222 Коровы - 10 гол.
Аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов (Учебный корпус №9, каб. 115)	
Учебно-производственный животноводческий комплекс	
Библиотека имени Н.И.Железнова, читальный зал	
Общжитие, комната для самоподготовки	

**11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

Наиболее актуальными в настоящее время становятся требования к личным качествам студента – умению самостоятельно пополнять и обновлять знания

**7.2. Дополнительная литература**

1. Георгиевский, В.И. Физиология сельскохозяйственных животных: учебник / В.И. Георгиевский - М.: Агропромиздат, 1990. - 511 с.
2. Иванов А.А. Физиология рыб: учебное пособие / А.А. Иванов - М.: Мир, 2003. - 284 с.
3. Ноздрачев А.Д. Начала физиологии: учебник / А.Д. Ноздрачев, Ю.А. Баженов [и др.]. СПб.: Лань, 2004.- 1087 с.
4. Физиология продуктивных животных / В. Г. Скопичев, В. И. Яковлев. - М.: КолосС, 2008. - 555, [2] с

**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.: КолосС, 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 «Физиология животных», 2016.

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

Для работы рекомендуется использовать следующие веб-ресурсы:

1. Полнотекстовая база данных иностранных журналов DOAL (открытый доступ).
2. Реферативная база данных Агрикола и ВИНИТИ (открытый доступ).
3. научная электронная библиотека e-libgate, Агропонск (открытый доступ).
4. Информационные справочные и поисковые системы Яндекс, Google.
5. www.edu.ru (открытый доступ).
6. www.library.timacad.ru (открытый доступ).
7. http://ethology.ruthology.ru (открытый доступ).

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

Для освоения дисциплины «Физиология животных» программное обеспечение и информационные справочные системы не используются.

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



стоятельной 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 выделяются 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 лекции);
- изучение рекомендуемых литературных источников;
- конспектирование источников;
- подготовка к контрольным работам;
- работа с электронными информационными ресурсами и реуз реами 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 обработать их в дополнительное время, согласовав его с преподавателем.

Студент, не посетивший 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 при-

менение знаний, умений и навыков в нестандартных условиях. Поэтому перво-степенное значение приобретает задача развития у студентов уже с первых дней творческого обшего и профессионального мышления, вовлечение их в активный познавательный поиск.

Одной из форм аудиторной работы являются лабораторные 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; преподаватель несет личную ответственность (в пределах заключенного с администрацией вуза контракта) за правдивость и достоверность излагаемого материала. Внимательно ознакомиться с методическими рекомендациями, приведенными в учебной литературе по изучаемому материалу. Тема лекции должна быть ясна и четко сформулирована. Перед началом подробного изложения материала целесообразно кратко обозначить о чем пойдет речь в целом. План лекции должен быть заранее тщательно продуман с тем, чтобы изложение материала было системным и строгим. Изложение должно вестись ясным и четким языком, фразы и предложения не должны быть перегружены причастными, депричастными и другими оборотами, затрудняющими восприятие смысла. Определения и формулировки должны соответствовать современным представлениям о предмете и не должны противоречить представляемым определениям в рекомендуемой учебной литературе.

Изложение материала должно сопровождаться обратной связью со студентами. Особо важные места следует выделить или повторить. Некоторые вопросы сопровождать зашифрованным материалом. Рисунки, выполненные от руки мелом или маркером на доске, должны быть ясными и хорошо видимыми

с дальних рядов аудитории. По возможности следует сопроводить 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 занятий

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

Практические занятия всегда идут за лекциями. Практические занятия включают и теорию, и приобретение навыков экспериментального исследования и умение обрабатывать результаты, делать соответствующие выводы и заключения. Практическое занятие оформляется письменным отчетом. Заканчивается практическое занятие 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 помощью деканата на состоянии успеваемости.

Практические занятия по дисциплине «Физиология животных» проводятся на базе лабораторий кафедр 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 разработал:

Ксенофонтов Д.А., к.б.н., доцент





## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Физиология животных»  
ОПОП ВО по направлению 06.03.01 – «Биология», направленность «Зоология» (квалификация выпускника – бакалавр)

Просековой Еленой Александровной, кандидатом биологических наук, доцентом кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Физиология животных» ОПОП ВО по направлению 06.03.01 – «Биология», направленность «Зоология» (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре физиологии, этологии и биохимии животных (разработчик – Ксенофонтов Дмитрий Анатольевич, доцент, кандидат биологических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Физиология животных» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 06.03.01 – «Биология». 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 06.03.01 – «Биология».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Физиология животных» закреплено 5 компетенций. Дисциплина «Физиология 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 5 зачётных единицы (180 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Физиология животных» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 06.03.01 – «Биология» 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 «Физиология 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 06.03.01 – «Биология».

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 06.03.01 – «Биология».

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 06.03.01 – «Биология».

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 «Физиология животных».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Физиология животных» ОПОП ВО по направлению 06.03.01 – «Биология», направленность «Зоология» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Ксенофонтовым Дмитрием Анатольевичем, доцентом, кандидатом биологических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Просекова Е.А., доцент кафедры морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, кандидат биологических наук

  
« 20 » 08 2021 г.