

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт ветеринарной медицины



УТВЕРЖДАЮ

Директор института ветеринарной медицины

Д.М. Максимович

«15» мая 2025 г

Кафедра Естественных наук

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.05 БИОФИЗИКА

Направление подготовки: **36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Направленность: **Государственный ветеринарный надзор**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Троицк
2025

Рабочая программа дисциплины «Биофизика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 939. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность: Государственный ветеринарный надзор.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат педагогических наук, доцент Шталева Н.Р.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Естественных и технических дисциплин

«11» 02 2025г. (протокол № 8)

Зав. кафедрой «Естественных и технических дисциплин»,
доктор биологических наук, профессор



М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института ветеринарной медицины «14» мая 2025 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии
Института ветеринарной медицины д.в.н.,
доцент



Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	14
	Лист регистрации изменений	67

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственный, технологический, организационно-управленческий.

Цель дисциплины – освоение обучающимися физических и биофизических теоретических знаний, приобретение умений и навыков в области учебного биофизического эксперимента, в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи дисциплины:

формирование теоретических знаний и практических умений, необходимых для изучения дисциплин профессионального цикла; формирование практических навыков, необходимых для осуществления лабораторных исследований по биологической химии в соответствии с формируемыми компетенциями.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

УК – 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД – 1. УК 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	знания	Обучающийся должен знать физические и биофизические законы и закономерности, обеспечивающие понимание физических основ функционирования живых организмов, для решения задач профессиональной направленности (Б1.О.05, УК-1- 3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь проводить учебный биофизический эксперимент, раскрывающий физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, УК-1–У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, УК-1–Н.1)

ОПК – 4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует	знания	Обучающийся должен знать физические основы функционирования приборно-инструментальной базы при выполнении учебного

в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы		биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, ОПК-4- 3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь проводить с использованием приборно-инструментальной базы учебный биофизический эксперимент, раскрывающий физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, ОПК-4–У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками применения приборно-инструментальной базы при выполнении учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, ОПК-4–Н.1)
ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	знания	Обучающийся должен знать основные физические и биофизические понятия, обеспечивающие понимание законов и закономерностей, физических основ методов решения задач общепрофессиональной направленности (Б1.О.05, ОПК-4- 3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь раскрывать, используя основные физические и биофизические понятия, основы методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, ОПК-4–У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками применения основных физических и биофизических понятий при реализации методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, ОПК-4–Н.2)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биофизика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 1 семестре,
- заочная форма в 1 и 2 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы*

Вид учебной работы	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*	80	18
<i>Лекции (Л)</i>	48	10
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	32	8
<i>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</i>	48	10
Контроль	73	153
Итого	27	9
	180	180

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Основы биомеханики и биоэнергетики						
1.1.	Материя. Движение материи.	22	2	8	12	х
1.2.	Основы биологической термодинамики	9	4	2	3	х
1.3.	Основы биомеханики жидкостей и твердых тел	29	4	10	15	х
1.4.	Основы биоакустики	16	6	4	6	х
Раздел 2. Электромагнитные излучения и живые организмы						
2.1.	Явления переноса	7	2	2	3	х
2.2.	Электрокинетические явления в клетке	9	4	2	3	х
2.3.	Электромагнитное поле и живые организмы	48	8	16	24	х
2.4.	Радиоактивные излучения и живые организмы	13	2	4	7	х
	Итого	153+2 7	32	48	73	27

Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе			
			контактная работа		СР	контроль
			Л	ЛЗ		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Основы биомеханики и биоэнергетики						
1.1.	Материя. Движение материи.	22	2	0	20	х
1.2.	Основы биологической термодинамики	9	2	2	5	х
1.3.	Основы биомеханики жидкостей и твердых тел	29	0	2	27	х
1.4.	Основы биоакустики	12	0	2	10	х
Раздел 2. Электромагнитные излучения и живые организмы						
2.1.	Явления переноса	12	0	2	10	х
2.2.	Электрокинетические явления в клетке	14	2	0	12	х
2.3.	Электромагнитное поле и живые организмы	50	2	2	46	х
2.4.	Радиоактивные излучения и живые организмы	23	0	0	23	х
	Итого	171+9	8	10	153	9

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы биомеханики и биоэнергетики

Материя. Движение материи

Материя, ее виды. Фундаментальные взаимодействия. Движение материи. Основные направления взаимосвязей физической и биологической наук; биофизика. Роль биофизического знания в профессиональной подготовке бакалавра ветеринарно-санитарной экспертизы. Измерения физических величин. Приближенные вычисления.

Основы биологической термодинамики

Особенности живого организма как термодинамической системы. Первый закон термодинамики в биологии. Тепловой баланс живого организма. Физические основы терморегуляции организма. Второй закон термодинамики в биологии. Учет термодинамических закономерностей при ветеринарно-санитарном контроле.

Основы биомеханики жидкостей и твердых тел

Элементы гидростатики. Основы гидродинамики вязких жидкостей. Закономерности течения крови в сердечнососудистой системе животных и человека. Упругие деформации.

Основы биоакустики

Колебательное движение. Механические колебания Механические волны. Основы акустики. Основы биоакустики. Инфразвук. Ультразвук. Учет биомеханических закономерностей функционирования живых организмов при ветеринарно-санитарном контроле.

Раздел 2. Электромагнитные излучения и живые организмы

Явления переноса

Теплопроводность, вязкость, диффузия, электропроводность как частные случаи переноса. Явление поляризации живой ткани. Теоретические основы методов ветеринарно-санитарного контроля явлений, связанных с переносом молекулами своих характеристик.

Электрокинетические явления в клетке

Строение, свойства и функции мембраны клетки. Пассивный транспорт вещества через мембрану клетки. Активный транспорт вещества через мембрану. Биопотенциал покоя. Биопотенциал действия. Представление об измерении и регистрации биопотенциалов.

Электромагнитное поле и живые организмы

Характеристики ЭМП. Шкала электромагнитных волн. Переменный электрический ток и живая ткань. Действие электромагнитного поля радиодиапазона на живые организмы. Испускание и поглощение света атомами вещества. Спектральный анализ. Представления о природе видимого света, инфракрасного и ультрафиолетового излучения и их влиянии на животных. Биофизика зрительного восприятия. Оптическая микроскопия. Основы фотометрии. Поляризация света. Фотоэффект. Рентгеновское излучение Люминесценция и люминесцентный анализ. Физические свойства и биологическое действие лазерного излучения.

Радиоактивные излучения и живые организмы

Строение атомного ядра. Радиоактивность. Дозы радиоактивных излучений

4.2.Содержание лекций

Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Материя. Движение материи /Материя и её виды. Фундаментальные взаимодействия. Движение материи. Биофизика, как наука. Биофизика как учебная дисциплина/	2	+
2	Первый закон термодинамики в биологии /Термодинамические параметры и процессы. Первый закон термодинамики. Особенности живого организма как термодинамической системы. Первый закон термодинамики и живой организм. Физические основы терморегуляции организма/.	2	+
3	Второй закон термодинамики в биологии /Понятие энтропии. Второй закон термодинамики для изолированных систем. Второй закон термодинамики и живой организм/	2	+
4	Основы гидродинамики /Гидродинамика идеальных жидкостей. Гидродинамика вязких жидкостей/	2	+
5	Основы гемодинамики /Закономерности течения крови в сердечнососудистой системе животных и человека/	2	+
6	Механические колебания и волны /Колебательное движение. Механические колебания. Механические волны./.	2	+
7	Основы биоакустики / Звук. Физические свойства Закон Вебера-Фехнера. Шум.действие шума на живые организмы/	2	+
8	Инфразвук. Ультразвук. /Инфразвук: источники, свойства, биологическое действие. Ультразвук: источники, свойства, биологическое действие.. Эффект Доплера/	2	+
9	Явления переноса. /Общее уравнение переноса.частные случаи переноса: вязкость, теплопроводность, Электропроводность/	2	+
10	Электрокинетические явления в клетке /Строение мембраны клетки. Функции мембраны клетки. Физические свойства мембраны клетки. Транспорт вещества через мембрану клетки .Пассивный транспорт вещества через мембрану клетки. Активный транспорт вещества через мембрану/	2	+
11	Биопотенциалы /Механизм образования биопотенциала покоя. Уравнение Гольдмана. Биопотенциал. Измерение (регистрация биопотенциалов)/.	2	+
12	Действие электрического и магнитного полей на живые организмы/ Заряд. Электрическое поле и живые организмы. Магнитное поле и живые организмы/	2	+
13	Действие постоянного и переменного тока на живые организмы /Электрический ток и его характеристики. Действие постоянного тока на живой организм. Закон Фарадея. Действие переменного тока на живой организм/.	2	+
14	Действие видимого света /Оптические излучения. Испускание света атомами вещества. Поглощение света. Закон Бугера-Бера.Биофизика зрительного восприятия/	2	+
15	Квантово-оптические явления / ИКИ. Тепловое излучение. УФ. Явление люминесценции. Правило Стокса. Спонтанное и индуцированное (вынужденное) излучения Фотоэффект. Рентгеновское излучение/	2	+
16	Ионизирующие излучения и живые организмы /Строение атомного ядра. Виды радиоактивных излучений, их свойства и природа/	2	+
	Итого	32	17

Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Количество часов	Практическая подготовка
1	Материя. Движение материи /Материя и её виды. Фундаментальные взаимодействия. Движение материи. Биофизика, как наука. Биофизика как учебная дисциплина/	2	+
2	Первый закон термодинамики в биологии /Термодинамические параметры и процессы. Первый закон термодинамики. Особенности живого организма как термодинамической системы. Первый закон термодинамики и живой организм. Физические основы терморегуляции организма/.	2	+
3	Электрокинетические явления в клетке /Строение мембраны клетки. Функции мембраны клетки. Физические свойства мембраны клетки/	2	+
4	Действие электрического и магнитного полей на живые организмы/ Заряд. Электрическое поле и живые организмы. Магнитное поле и живые организмы/	2	+
	Итого	8	2

4.3. Содержание лабораторных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Физические величины. Приближенные вычисления	2	+
2	Непосредственные измерения физических величин	2	+
3	Косвенные измерения физических величин.	2	+
4	Измерение физических величин электроизмерительными приборами.	2	+
5	Исследование влажности воздуха	2	+
6	Исследование движения крови в сердечно-сосудистой системе животных и человека	2	+
7	Исследование плотности жидкости при помощи весов Вестфала	2	+
8	Исследование вязкости жидкости, измерение коэффициента вязкости	2	+
9	Исследование поверхностного натяжения жидкости, измерение КРН	2	+
10	Исследование упругих свойств костной ткани, измерение модуля упругости	2	+
11	Исследование колебательного движения	2	+
12	Исследование свойств ультразвука	2	+
13	Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа	2	+
14	Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления	2	+
15	Исследование движения ионов в живой ткани методом электрофореза	2	+
16	Исследование проводимости полупроводников, изучение диода	2	+
17	Исследование влияния ЭМП радиодиапазона на биологические объекты при помощи аппарата для УВЧ-терапии	2	+
18	Исследование малых объектов при помощи оптического микроскопа	2	+
19	Изучение поляриметра. Измерение концентрации раствора оптически активных веществ при помощи поляриметра.	2	+
20	Исследование спектров биологически важных молекул при помощи спектроскопа	2	+
21	Исследование освещенности рабочего места при помощи люксметра	2	+
22	Исследование свойств света при помощи дифракционной решетки	2	+
23	Исследование радиационной обстановки в помещении	2	+
24	Подведение итогов биофизических исследований	2	+
	Итого	48	31

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Исследование влажности воздуха	2	+
2	Исследование движения крови в сердечно-сосудистой системе животных и человека	2	+
3	Исследование вязкости жидкости, измерение коэффициента вязкости	2	+
4	Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления	2	+
5	Исследование малых объектов при помощи оптического микроскопа	2	+
	Итого	10	8

4.4.Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

4.5.Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	по очной форме обучения	по заочной форме обучения
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	25	13
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	48	140
Итого	73	153

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения
1.	Материя. Движение материи	2	4
2.	Физические величины. Приближенные вычисления	2	4
3.	Непосредственные измерения физических величин	2	4
4.	Косвенные измерения физических величин.	2	4
5.	Измерение физических величин электроизмерительными приборами.	4	4
6.	Первый закон термодинамики в биологии	1	2
7.	Второй закон термодинамики в биологии	1	2
8.	Исследование влажности воздуха	1	1
9.	Основы гидродинамики	2	4
10.	Основы гемодинамики	2	4
11.	Исследование движения крови в сердечно-сосудистой системе животных и человека	2	2
12.	Исследование плотности жидкости при помощи весов Вестфала	2	4
13.	Исследование вязкости жидкости, измерение коэффициента вязкости	2	4
14.	Исследование поверхностного натяжения жидкости, измерение КПН	2	4
15.	Исследование упругих свойств костной ткани, измерение модуля упругости	3	5
16.	Механические колебания и волны	1	2
17.	Основы биоакустики	1	2
18.	Инфразвук. Ультразвук.	1	2
19.	Исследование колебательного движения	2	2
20.	Исследование свойств ультразвука	1	2
21.	Явления переноса	1	5
22.	Исследование движения ионов в живой ткани методом электрофореза	2	5
23.	Электрокинетические явления в клетке	1	4
24.	Биопотенциалы	1	4
25.	Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа	1	4
26.	Действие электрического и магнитного полей на живые организмы	2	4
27.	Действие постоянного и переменного тока на живые организмы	2	4
28.	Действие видимого света	2	4
29.	Квантово-оптические явления	2	4
30.	Исследование проводимости полупроводников, изучение диода	2	4
31.	Исследование влияния ЭМП радиодиапазона на биологические объекты при	2	4

	помощи аппарата для УВЧ-терапии		
32.	Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления	2	3
33.	Исследование малых объектов при помощи оптического микроскопа	2	3
34.	Изучение поляриметра. Измерение концентрации раствора оптически активных веществ при помощи поляриметра.	2	4
35.	Исследование спектров биологически важных молекул при помощи спектроскопа	2	4
36.	Исследование освещенности рабочего места при помощи люксметра	2	4
37.	Исследование свойств света при помощи дифракционной решетки	2	4
38.	Ионизирующие излучения и живые организмы	2	10
39.	Исследование радиационной обстановки в помещении	2	4
40.	Подведение итогов биофизических исследований	3	9
	ИТОГО	73	153

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Биофизика: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат (академический), форма обучения очная / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 244 с. —Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>
2. Шталева Н.Р. Биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.01.Ветеринарно-санитарная экспертиза, уровень высшего образования – бакалавриат, направленность Государственный ветеринарный надзор, форма обучения – очная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 30 с. —Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>
3. Биофизика: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 110 с. — <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>
4. Шталева Н.Р. Биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.01.Ветеринарно-санитарная экспертиза, уровень высшего образования – бакалавриат, направленность Государственный ветеринарный надзор, форма обучения – заочная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 21 с. - Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины*

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Погонышев, В. А. Биологическая физика / В. А. Погонышев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-9659-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/198575> (дата обращения: 12.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210956> (дата обращения: 12.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

Дополнительная:

- Присный, А. А. Биофизика. Курс лекций : учебное пособие для вузов / А. А. Присный. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 188 с. — ISBN 978-5-507-47726-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/409487> (дата обращения: 12.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://uoyp.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Биофизика: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат (академический), форма обучения очная / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 244 с. — <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>
2. Шталева Н.Р. Биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.01. Ветеринарно-санитарная экспертиза, уровень высшего образования – бакалавриат, направленность Государственный ветеринарный надзор, форма обучения – очная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 30 с. — <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>
3. Биофизика: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 110 с. — <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>
4. Шталева Н.Р. Биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.01. Ветеринарно-санитарная экспертиза, уровень высшего образования – бакалавриат, направленность Государственный ветеринарный надзор, форма обучения – заочная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 21 с. - <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>

10. Современные информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение:

Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0; Windows 10 HomeSingleLanguage1.0.63.71; MicrosoftWindowsPRO 10 RussianAcademicOLP 1LicenseNoLevelLegalizationGetGenuine; MicrosoftOfficeStd 2019 RUSOLPNLAcdmc; GoogleChrome; MozillaFirefox; Яндекс.Браузер (YandexBrowser); MOODLE; KasperskyEndpointSecurity, Цифровая лаборатория Архимед 4.0 Multilab1.4.22 ПО для сбора и обработки данных,

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

Учебные аудитории № 328 для чтения лекций и № 423 оснащенная оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Перечень оборудования и технических средств обучения

переносной мультимедийный комплекс, Аппарат УВЧ, Модель «Строение клеточной оболочки», Модель глаза, Рефрактометр, Электроритм (ЭКГ), Гигрометр ВИТ-1, Люксметр, Микроскоп «Биолам», Осциллограф, Поляриметр, Психрометр, Тонометр, Штангенциркуль, Прибор ВУП-1, Рефрактометр ИРФ 470,Проектор Acor K1210 K, проекционный Apollo T ,ноутбук EmaxRines E 792,Z/ Рефрактометр ИРФ 454-Б-2М, Прибор УД-1, микроскоп Р-11, Прибор УД-76, секундомер, дозиметр бытовой ДРГД-90

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	16
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	17
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	19
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	20
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	20
4.1.1.	Опрос на лабораторном занятии	20
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	29
4.2.1.	Экзамен	29
5	Комплект оценочных материалов	36

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

УК – 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД – 1. УК 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Обучающийся должен знать физические и биофизические законы и закономерности, обеспечивающие понимание физических основ функционирования живых организмов, для решения задач профессиональной направленности (Б1.О.05, УК-1- 3.1)	Обучающийся должен уметь проводить учебный биофизический эксперимент, раскрывающий физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, УК-1–У.1)	Обучающийся должен владеть навыками учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, УК-1–Н.1)	Устный опрос на лабораторном занятии, коллоквиум	Экзамен

ОПК – 4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы	Обучающийся должен знать физические основы функционирования приборно-инструментальной базы при выполнении учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, ОПК-4- 3.1)	Обучающийся должен уметь проводить с использованием приборно-инструментальной базы учебный биофизический эксперимент, раскрывающий физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, ОПК-4–У.1)	Обучающийся должен владеть навыками применения приборно-инструментальной базы при выполнении учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, ОПК-4–Н.1)	Устный опрос на лабораторном занятии, коллоквиум	Экзамен

ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	Обучающийся должен знать основные физические и биофизические понятия, обеспечивающие понимание законов и закономерностей, физических основ методов решения задач общепрофессиональной направленности (Б1.О.05, ОПК-4- 3.2)	Обучающийся должен уметь раскрывать, используя основные физические и биофизические понятия, основы методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, ОПК-4-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками применения основных физических и биофизических понятий при реализации методов ветеринарно-санитарного контроля (Б1.О.05, ОПК-4-Н.2)	Устный опрос на лабораторном занятии, коллоквиум	Экзамен
--	--	--	---	--	---------

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций*

УК – 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.05, УК-1-3.1	Обучающийся не знает физические и биофизические законы и закономерности, обеспечивающие понимание физических основ функционирования живых организмов, для решения задач профессиональной направленности	Обучающийся слабо знает физические и биофизические законы и закономерности, обеспечивающие понимание физических основ функционирования живых организмов, для решения задач профессиональной направленности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает физические и биофизические законы и закономерности, обеспечивающие понимание физических основ функционирования живых организмов, для решения задач профессиональной направленности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает физические и биофизические законы и закономерности, обеспечивающие понимание физических основ функционирования живых организмов, для решения задач профессиональной направленности
Б1.О.05, УК-1–У.1	Обучающийся не умеет проводить учебный биофизический эксперимент, раскрывающий физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся слабо умеет проводить учебный биофизический эксперимент, раскрывающий физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет проводить учебный биофизический эксперимент, раскрывающий физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся умеет проводить учебный биофизический эксперимент, раскрывающий физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля
Б1.О.05, УК-1–Н.1	Обучающийся не владеет навыками проведения учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся слабо владеет навыками проведения учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся владеет навыками учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля, испытывая	Обучающийся свободно владеет навыками учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля

		санитарного контроля	незначительные затруднения	
--	--	----------------------	----------------------------	--

ОПК – 4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.05, ОПК-4- 3.1	Обучающийся не знает физические основы функционирования приборно-инструментальной базы при выполнении учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся слабо знает физические основы функционирования приборно-инструментальной базы при выполнении учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает физические основы функционирования приборно-инструментальной базы при выполнении учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает физические основы функционирования приборно-инструментальной базы при выполнении учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля
Б1.О.05, ОПК-1–У.1	Обучающийся не умеет проводить с использованием приборно-инструментальной базы учебный биофизический эксперимент, раскрывающий физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся слабо умеет проводить с использованием приборно-инструментальной базы учебный биофизический эксперимент, раскрывающий физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет проводить с использованием приборно-инструментальной базы учебный биофизический эксперимент, раскрывающий физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся умеет проводить с использованием приборно-инструментальной базы учебный биофизический эксперимент, раскрывающий физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля
Б1.О.05, ОПК-4–Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения приборно-инструментальной базы при выполнении учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся слабо владеет навыками применения приборно-инструментальной базы при выполнении учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся владеет навыками применения приборно-инструментальной базы при выполнении учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся свободно владеет навыками применения приборно-инструментальной базы при выполнении учебного биофизического эксперимента, раскрывающего физические и биофизические основы методов ветеринарно-санитарного контроля
Б1.О.05, ОПК-4- 3.2	Обучающийся раскрывает, используя	Обучающийся слабо раскрывает, используя	Обучающийся с незначительными	Обучающийся с требуемой степенью

	основные физические и биофизические понятия, основы методов ветеринарно-санитарного контроля	основные физические и биофизические понятия, основы методов ветеринарно-санитарного контроля	ошибками и отдельными пробелами раскрывает, используя основные физические и биофизические понятия, основы методов ветеринарно-санитарного контроля	полноты и точности раскрывает, используя основные физические и биофизические понятия, основы методов ветеринарно-санитарного контроля
Б1.О.05, ОПК-4–У.2	Обучающийся не умеет раскрывать, используя основные физические и биофизические понятия, основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся слабо умеет раскрывать, используя основные физические и биофизические понятия, основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся умеет с некоторыми несущественными затруднениями раскрывать, используя основные физические и биофизические понятия, основы методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся умеет раскрывать, используя основные физические и биофизические понятия, основы методов ветеринарно-санитарного контроля
Б1.О.05, ОПК-4–Н.2	Обучающийся не владеет навыками применения основных физических и биофизических понятий при реализации методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся слабо владеет навыками применения основных физических и биофизических понятий при реализации методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся владеет навыками применения основных физических и биофизических понятий при реализации методов ветеринарно-санитарного контроля	Обучающийся свободно владеет навыками основных физических и биофизических понятий при реализации методов ветеринарно-санитарного контроля

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Биофизика: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат (академический), форма обучения очная / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 244 с. — <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>

2. Шталева Н.Р. Биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.01.Ветеринарно-санитарная экспертиза, уровень высшего образования – бакалавриат, направленность Государственный ветеринарный надзор, форма обучения – очная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 30 с. — <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>

3. Биофизика: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 110 с. — <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>

4. Шталева Н.Р. Биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.01.Ветеринарно-санитарная экспертиза, уровень высшего образования – бакалавриат, направленность Государственный ветеринарный надзор, форма обучения – заочная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 21 с. -<https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1 Биофизика: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат (академический), форма обучения очная / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 244 с. — <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>

2. Шталева Н.Р. Биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.01.Ветеринарно-санитарная экспертиза, уровень высшего образования – бакалавриат, направленность Государственный ветеринарный надзор, форма обучения – очная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 30 с. — <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>

3. Биофизика: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 110 с. — <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>

4. Шталева Н.Р. Биофизика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 36.03.01.Ветеринарно-санитарная экспертиза, уровень высшего образования – бакалавриат, направленность Государственный ветеринарный надзор, форма обучения – заочная / Н.Р. Шталева. – Троицк, ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 21 с. - <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки *

4.1.1. Опрос на лабораторном занятии

Опрос на лабораторном занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины.

Темы и планы занятий (см. методразработки

Биофизика: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат (академический), форма обучения очная / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 244 с. —Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947> и

Биофизика: методические указания к лабораторным занятиям для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность Государственный ветеринарный надзор, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения заочная / Н. Р. Шталева; Южно-Уральский ГАУ, Институт ветеринарной медицины. - Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2023. – 110 с. — <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=9947>заранее сообщаются обучающимся.

Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	Тема 1 «Физические величины. Приближенные вычисления» 1. Как называют свойство материи, которое можно измерить на опыте (физической величиной)? приведите примеры физических величин. 2. Приведите примеры численных значений физических величин. Какими числами они выражены, точными или приближенными? 3. Сформулируйте известные вам правила округления приближенных чисел. 4. Сформулируйте известные вам правила сложения / вычитания приближенных чисел 5. Сформулируйте известные вам правила умножения/деления приближенных чисел	ИД – 1. УК 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
2.	Тема 2 «Непосредственные измерения физических величин» 1. Что значит «измерить физическую величину»? 2. Приведите методику однократных непосредственных измерений 3. Приведите методику многократных непосредственных измерений	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
3.	Тема 3 «Косвенные измерения физических величин» 1. Приведите методику косвенных измерений 2. Приведите методику измерения линейных величин штангенциркулем 3. Приведите методику измерения промежутков времени механическим секундомером	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
4.	Тема 4 «Измерения физических величин электроизмерительными приборами» 1. Приведите правила сборки электрических цепей 2. Как обозначаются в электрических цепях электроизмерительные приборы 3. Какие сведения содержатся на шкале электроизмерительного прибора 4. Приведите методику непосредственного однократного измерения прибором с обозначенным классом точности	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
5	Тема 5 «Исследование влажности воздуха» 1. Что называется абсолютной влажностью воздуха? В каких единицах измеряется абсолютная влажность? 2. Что называется максимальной влажностью? Зависит ли максимальная влажность воздуха от его температуры? 3. Что называется точкой росы? 4. Что называется относительной влажностью? Запишите и объясните формулу, определяющую относительную влажность воздуха. 5. Расскажите, какое значение имеет влажность воздуха для животных?	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	6. Расскажите об устройстве и принципах работы гигрометра, гигрографа и психрометров.	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы

6.	Тема 6 «Исследование движения крови в сердечно-сосудистой системе животных и человека» 1. Что такое давление жидкости (определение, определяющая формула, единицы измерения)? 2. Из каких давлений складывается полное давление жидкости в потоке? 3. Из каких элементов состоит кровеносная система организма? Какие функции выполняют элементы кровеносной системы? 4. Как в организме достигается уменьшение скорости течения крови по мере разветвления кровеносных сосудов? 5. Как в организме достигается равномерность течения крови в капиллярах? Что такое пульсовая волна?	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	6. Как изменяется давление крови по мере разветвления кровеносных сосудов? Что такое артериальное (систолическое и диастолическое) давление? 7. Назовите методы измерения артериального давления. Кратко расскажите суть этих методов. 8. Объясните устройство и принцип действия сфигмоманометра и сфигмотонометра	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
7.	Тема 7 «Исследование плотности жидкости при помощи весов Вестфалья» 1. Что называется массой тела? В каких единицах измеряется масса? 2. Что называется плотностью вещества? В каких единицах	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	3. Как в данной работе измеряется плотность? 4. Сформулируйте закон Архимеда, запишите и разъясните формулу Архимедовой силы. 5. Как устроены весы Вестфалья? В чем заключается их регулировка перед работой? 6. От чего зависит величина выталкивающей (Архимедовой) силы, действующей на «поплавок» весов, при условии его полного погружения в жидкость? 7. Напишите и разъясните уравнение, используемое при измерении плотности жидкости весами Вестфалья, 8. Найдите, чему равна плотность жидкости, в которой весы уравновешены следующими рейтерами: А – на крючке, В – на зарубке 7, С – на зарубке 3. 9. В чем заключается метод определения плотности крови, применяемый в данной работе? 10. Как в данной работе определяют абсолютную и относительную погрешности измерения плотности жидкости?	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
8.	Тема 8 «Исследование вязкости жидкости, измерение коэффициента вязкости» 1. Какова физическая природа внутреннего трения в жидкостях? В чем проявляется себя внутреннее трение? 2. Чему равна сила внутреннего трения? Напишите и объясните формулу закона Ньютона для внутреннего трения. 3. Что такое градиент физической величины? Градиенты каких величин встречаются в данной работе? 4. Дайте определение коэффициента вязкости жидкости. Какой единицей измеряется коэффициент вязкости в СИ? Что и как влияет на величину коэффициента вязкости? 5. Сформулируйте закон Пуазейля; напишите и объясните формулу закона Пуазейля.	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	6. Расскажите устройство вискозиметра Оствальда и содержание эксперимента по измерению коэффициента вязкости этим вискозиметром. 7. Выведите и объясните формулу для работы с вискозиметром Оствальда. 8. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения коэффициента вязкости жидкости?	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы

9	Тема 9 «Исследование поверхностного натяжения жидкости, измерение КПН» 1. Что называется поверхностным натяжением? Раскройте физический смысл этого явления с позиции молекулярно-кинетической теории. 2. Что такое сила поверхностного натяжения? Что называется коэффициентом поверхностного натяжения жидкости? Напишите определяющее уравнение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. В каких единицах измеряется коэффициент поверхностного натяжения? 3. Что такое капилляр? Раскройте физический смысл явления капиллярности. 4. Напишите и объясните формулы: а) избыточного давления искривленной поверхности жидкости, б) гидростатического давления жидкости, в) разности уровней жидкостей в капилляре и в сообщающемся с ним широком сосуде. 5. Напишите и объясните формулу, по которой в данной работе измеряется коэффициент поверхностного натяжения.	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
	6. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержимое эксперимента по измерению коэффициента поверхностного натяжения. 7. Расскажите, как и с какой точностью измеряют диаметр капилляра? 8. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения коэффициента поверхностного натяжения?	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
10	Тема 10 «Исследование упругих свойств костной ткани, измерение модуля упругости» 1. Что называется деформацией? Назовите типы деформаций, раскройте смысл этих названий. Что такое относительная деформация? 2. Сформулируйте закон Гука. Напишите и разъясните формулу закона Гука. 3. Раскройте физический смысл модуля упругости. В каких единицах измеряется модуль упругости? Зависит ли величина модуля упругости от размеров деформируемого тела и приложенных нагрузок? 4. Что такое стрела прогиба? Запишите и разъясните формулу закона Гука в применении к деформации изгиба однородного стержня прямоугольного сечения.	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	1. Напишите и разъясните формулу, по которой в данной работе измеряют модуль упругости. 2. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по изучению закона Гука и измерению модуля упругости. 3. Какой вид должны иметь графики зависимости λ от F? 4. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешность модуля упругости?	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
11	Тема 11 Исследование колебательного движения 1. Запишите и разъясните уравнения гармонического колебания, дайте определения смещения, амплитуды, периода и частоты колебаний. 2. Дайте определение математического маятника, объясните целесообразность конструкции маятника, применяемого в данной работе. 3. Запишите формулу периода колебаний маятника; укажите, от чего зависит период?	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	4. Какие величины измеряются непосредственно и какие косвенным путем при выполнении задания 2? Задания 3? Нужно ли измерять длины маятников? Почему? 5. Какой способ применяется в работе для повышения точности измерения периода колебаний маятника? 6. Сделайте вывод формулы, используемой в работе для измерения ускорения свободного падения, разъясните ее. 7. Как в данной работе находят абсолютные и относительные погрешности измерения периодов колебаний маятников? 8. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения ускорения свободного падения?	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы

12.	Тема 12 «Исследование свойств ультразвука, изучение ультразвукового терапевтического аппарата» 1. Что называют ультразвуком? 2. Как получают ультразвук? 3. Дайте понятие о явлении кавитации и пороге кавитации. 4. Дайте понятие об акустических потоках жидкости. 5. В чём заключается биологическое действие ультразвука? 6. Дайте понятие о механическом воздействии ультразвука. 7. Дайте понятие о тепловом эффекте ультразвука. 8. Дайте понятие о физическом действии ультразвука.	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	9. Какие виды контакта излучателя используют ультразвуковой терапии? Охарактеризуйте их. 10. Какие способы озвучивания применяют в ультразвуковой терапии? 11. Какова роль контактного вещества при процедуре УЗ облучения? 12. Расскажите о назначении, режимах и особенностях работы аппарата ВУТ - 1; 13. Расскажите, какие органы управления имеет аппарат ВУТ - 1? 14. Расскажите, каков порядок работы с аппаратом ВУТ- 1?	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
13.	Тема 13 «Исследование переменного и выпрямленного тока при помощи осциллографа» 1. Дайте определение переменного тока. 2. Какой ток называется выпрямленным? Как из переменного получают однополупериодно или двухполупериодно выпрямленные токи? 3. Объясните, чем и как «сглаживают» пульсации выпрямленного тока? 4. Перечислите, из каких узлов состоит электронный осциллограф?	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	5. Расскажите устройство и принцип действия электроннолучевой трубки. 6. Начертите и разъясните схемы электрических цепей: а) для наблюдения осциллограммы переменного тока; б) для наблюдения выпрямляющего действия диода в) для наблюдения двухполупериодного выпрямления переменного тока; г) для наблюдения фильтрующего действия конденсатора.	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
14.	Тема 14 «Исследование электропроводности живой ткани, измерение удельного сопротивления» 1. Что называется вольтамперной характеристикой проводника? Сформулируйте закон Ома для участка цепи (металлических проводников и электролитов). 2. Что такое электрическое сопротивление проводника? Какой единицей измеряется сопротивление? Напишите и разъясните формулу, выражающую зависимость сопротивления проводника от его размеров и материала. 3. Что такое удельное сопротивление проводника; какой единицей, измеряют удельное сопротивление? 4. Объясните природу электропроводности живых тканей. В чем состоит сущность явления поляризации ткани при прохождении тока в ней? Что такое кривая поляризации ткани?	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	5. Начертите и разъясните схему электрической цепи экспериментальной установки. Расскажите содержание эксперимента по построению кривой поляризации. 6. По какой формуле вычисляют удельное сопротивление? Расскажите содержание эксперимента по измерению удельного сопротивления живой ткани. 7. Как определяют относительную и абсолютную погрешности измерения удельного сопротивления живой ткани?	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
15.	Тема 15 «Исследование движения ионов в живой ткани, изучение методом электрофореза» 1. Объясните природу электропроводности живой ткани. 2. Каким образом живая ткань пациента включается в электрическую цепь? 3. Какое значение при этом имеют прокладки под электродами? 4. В чем состоит процедура гальванизации и ионофореза? В чем заключается	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении

	их биологическое действие?	общепрофессиональных задач
	1.Начертите (по памяти) электрическую схему аппарата для гальванизации и ионофореза; расскажите, как работает аппарат. 2.Расскажите, как осуществляется процедуры гальванизации и ионофореза. 3.Что ощущает пациент во время процедуры? Почему?	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
16	Тема 16 «Исследование проводимости полупроводников, изучение диода» 1.Какие вещества называются полупроводниками? Приведите примеры полупроводниковых материалов. Какие виды носителей зарядов принято рассматривать при анализе электрических явлений в полупроводниках? 2.Объясните механизм электронной и дырочной проводимостей проводников. Что такое дырка? Назовите главные (существенные) признаки собственной и примесной проводимостей полупроводников. 3.Что называется электронно-дырочным переходом? Какие явления происходят в электронно-дырочном переходе и какими свойствами он обладает?	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	4.Расскажите устройство полупроводникового диода, начертите схему диода и объясните принцип его работы. 5.Начертите схему электрической цепи экспериментальной установки и объясните ее. Расскажите содержание эксперимента по изучению вольтамперной характеристики диода. Какой вид имеет график вольтамперной характеристики полупроводникового диода? 6.Что называется коэффициентом выпрямления диода? Напишите формулу коэффициента выпрямления диода. 7.Как определяют абсолютные погрешности показаний используемых электроизмерительных приборов? 8.Как определяют абсолютную и относительную погрешности выполненного измерения коэффициента выпрямления полупроводникового диода?	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
17.	Тема 17 «Исследование влияния ЭМП радиодиапазона на биологические объекты при помощи аппарата для УВЧ-терапии» 1. Расскажите принципиальное устройство высокочастотных терапевтических аппаратов. 2. Объясните механизм высокочастотного нагрева. 3. Что такое индуктотермия? Объясните механизм индуктотермии. Как располагают изолированный гибкий кабель по отношению к пациенту при этой процедуре? 4. Что такое УВЧ - терапия? Объясните механизм нагрева при этой процедуре. Каково основное терапевтическое действие УВЧ-терапии? Где располагают область тела пациента при УВЧ-терапии?	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	5. Каково основное назначение аппарата УВЧ-66? Из каких основных частей он состоит? 6. Расскажите об органах управления и контроля аппарата УВЧ-66. 7. Какую процедуру кроме УВЧ-терапии можно осуществить аппаратом УВЧ-66? Какие переоборудования надо для этого произвести? 8. Какие меры безопасности надо соблюдать при работе с аппаратом УВЧ-66? 9. Расскажите о методике эксперимента по изучению теплового действия высокочастотного электрического поля. 10. Расскажите о методике эксперимента по изучению теплового действия высокочастотного магнитного поля.	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы

18.	Тема 18 «Исследование малых объектов при помощи оптического микроскопа» 1.Объясните, что называется линзой, главной оптической осью линзы, оптическим центром линзы, фокусом и фокусным расстоянием; чему равно линейное увеличение линзы? 2.Начертите (по памяти) ход лучей в микроскопе и объясните принцип работы микроскопа. Назовите основные узлы и механизмы микроскопа и объясните их назначение. 3.Напишите и объясните формулы, дающие возможность найти увеличение окуляра, увеличение объектива и увеличение микроскопа.	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	4.Объясните, что называется разрешающей способностью оптического прибора. Чем обусловлена разрешающая способность? 5. Дайте определение предела разрешения оптического прибора, напишите и разъясните формулы, дающие значения предела разрешения объектива микроскопа при прямом и наклонном освещении объекта микроскопирования. Каким образом можно улучшить разрешающую способность микроскопа? 6.Расскажите содержание эксперимента, напишите и объясните расчетные формулы а) по измерению увеличения объектива, б) по измерению величины микрообъекта, в) по измерению предела разрешения объектива микроскопа. 7.Как в данной работе находят погрешности измеряемых величин (увеличения микроскопа, размера микрообъекта, предела разрешения)?	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
19.	Тема 19 «Изучение поляриметра. Измерение концентрации раствора оптически активных веществ при помощи поляриметра» 1. Световые волны – это волны поперечные или продольные? 2. Расскажите о «структуре» электромагнитной волны. Какой свет называется естественным или неполяризованным? Дайте определение поляризованного света. Как можно получить поляризованный свет? 3. Что такое поляризатор и анализатор? Напишите и объясните формулу закона Малюса. 4.Дайте определение оптически активного вещества, приведите примеры оптически активных веществ. 5.Объясните явление вращения плоскости колебаний поляризованного света: напишите и объясните формулу, определяющую зависимость угла поворота плоскости колебаний поляризованного света от концентрации раствора оптически активного вещества. 6.Что показывает коэффициент, называемый удельным вращением? Зависит ли значение удельного вращения от длины световой волны? Напишите и объясните формулу и единицу измерения удельного вращения. 7.Что показывает концентрация раствора? 8.Расскажите устройство, принцип работы поляриметра и содержание эксперимента по измерению удельного вращения и концентрации раствора оптически активных веществ. По какой формуле определяют концентрацию раствора с помощью поляриметра? 9.Как в данной работе находят погрешности измерений удельного вращения и концентрации раствора?	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы

20	Тема 20 «Исследование спектров биологически важных молекул при помощи спектроскопа» 1.Объясните механизм излучения света атомами вещества. Чему равна энергия излучаемого фотона? 2.Напишите и объясните формулу, определяющую частоту излучения при переходе атома с одного энергетического уровня на другой. 3.Объясните механизм возбуждения атома, сформулируйте закон Кирхгофа. 4.Дайте определение дисперсии света. В чем проявляется дисперсия при прохождении света через трёхгранную призму? 5.Дайте определение спектра. Какие спектры называются спектрами испускания? Что является излучателями линейчатого, сплошного и полосатого спектров испускания? Объясните механизм получения линейчатого спектра испускания водорода. 6.Дайте определение и объясните механизм получения спектра поглощения.	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	7.Что такое спектральный анализ? Расскажите устройство и принцип работы спектроскопа; на память начертите ход лучей в спектроскопе 8.Расскажите содержание эксперимента по градуировке спектроскопа и изучению спектров испускания и поглощения	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
21	Тема 21 Исследование свойств света при помощи дифракционной решетки 1.Объясните, какой диапазон длин электромагнитных волн соответствует видимому свету? Как световые волны различной длины воспринимаются нашим органом зрения? 2, Дайте определение интерференции, объясните условия возникновения интерференционных максимумов, минимумов. Что называется разностью хода волн? 3.Дайте определение дифракции. В чем проявляется, дифракция? Когда наблюдается дифракция световых волн? 4.Объясните явление дифракции света от двух щелей, выведите формулу, определяющую условие возникновения световых максимумов.	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	5. Объясните устройство дифракционной решетки. Что называется постоянной дифракционной решетки? 6.Объясните используемый в данной работе метод измерения длины световой волны, выведите соответствующую расчетную формулу. 7. Расскажите устройство экспериментальной установки и содержание эксперимента по измерению длины световой волны при помощи дифракционной решётки. 8.Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности измерения длины световой волны?	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
22	Тема 22 «Исследование освещенности рабочего места при помощи люксметра» 1. Дайте определения потоку излучения, световому потоку, силе света, освещённости. Напишите их определяющие формулы. Назовите их единицы. 2.Обоснуйте необходимость контроля освещённости бытовых и производственных помещений.	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	3. Расскажите об устройстве люксметра. 4. Объясните, почему в люксметрах в качестве фотоэлементов используются селеновые полупроводники. 5. Объясните, с какой целью люксметр снабжается поглотителем. Как он используется? 6. Как определить абсолютную и относительную погрешности освещённости? 7. Какие величины в этой работе измеряются непосредственно, косвенно? 8. Как в данной работе находят относительную и абсолютную погрешности силы света?	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы

23	Тема 23 «Исследование радиационной обстановки в помещении» 1. Почему бакалаврам ВСЭ необходимо знать уровень ионизирующих излучений (оценивать радиационную ситуацию)? 2. Что называют экспозиционной дозой ионизирующих излучений? Каковы ее единицы измерения в СИ, внесистемные единицы, каково соотношение между этими единицами? 3. Что называют поглощенной дозой ионизирующих излучений? Каковы ее единицы измерения в СИ, внесистемные единицы, каково соотношение между этими единицами? 4. Назовите коэффициент, выражающий связь между поглощенной дозой и экспозиционной дозой ионизирующих излучений? Приведите его значения для различных видов ионизирующих излучений. 5. Что называют биологической эквивалентной дозой ионизирующих излучений? Каковы ее единицы измерения в СИ, внесистемные единицы, каково соотношение между этими единицами? 6. Каков смысл коэффициента относительной биологической эффективности (ОБЭ)? От чего зависит его значение? 7. Дайте определение и приведите формулы мощности доз ионизирующих излучений. 8. Какое биологическое действие оказывают ионизирующие излучения?	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
	9. На чем основаны методы обнаружения и регистрации ионизирующих излучений? Расскажите об устройстве и принципе действия счетчика Гейгера – Мюллера. 10. Расскажите об устройстве и принципе действия дозиметра бытового ДРГБ – 90. 11. Чему равна относительная погрешность при измерении мощности доз ионизирующих излучений дозиметром бытовым ДРГБ – 90? Приведите формулу для определения абсолютной погрешности измерения мощности экспозиционной и эквивалентной доз ионизирующих излучений.	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
24	Тема 24 «Подведение итогов биофизических исследований» 1. Какова роль биофизического исследования в профессиональной подготовке ветеринарного врача? 2. Проиллюстрируйте свои предположения примерами из лабораторного практикума по биологической физике.	ИД – 1. УК 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании

	терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится два теоретических вопроса и один, касающийся методики биофизического исследования.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ

Оценочные средства		Код и наименование индикатора компетенции
Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины		
1. Материя: движение материи / Материя, ее виды. Фундаментальные взаимодействия. Движение материи. 2. Основные направления взаимосвязей физической и биологической наук; биофизика. Роль биофизического знания в профессиональной подготовке ветеринарного врача.		ИД – 1. УК 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

3. Снять показания секундомера, определить погрешности измерения и записать интервал, содержащий истинное значение измеренной величины. 4. Снять показания штангенциркуля, определить погрешности измерения и записать интервал, содержащий истинное значение измеренной величины. 5. Снять показания электроизмерительного прибора, определить погрешность измерения и записать интервал, содержащий истинное значение измеренной величины. 6. Снять показания термометра, определить погрешность измерения и записать интервал, содержащий истинное значение измеренной величины. 7. Измерить длину стола измерительной лентой, определить погрешность измерения и записать интервал, содержащий истинное значение измеренной величины. 8. Измерить ширину стола измерительной лентой, определить погрешности измерения и записать интервал, содержащий истинное значение измеренной величины. 9. Произвели многократные измерения времени падения шарика с одной и той же высоты и получили значения t_1, t_2, t_3. Определить интервал, содержащий истинное значение измеренной величины и относительную погрешность измерения. 10. В трех различных местах капилляра измерили его диаметр и получили значения d_1, d_2, d_3. Определить интервал, содержащий истинное значение измеренной величины и относительную погрешность измерения. 11. В трех различных местах пластинки измерили ее толщину и получили значения h_1, h_2, h_3. Определить интервал, содержащий истинное значение измеренной величины и относительную погрешность измерения. 12. Произвели многократное измерение освещенности стола и получили значения E_1, E_2, E_3. Определить интервал, содержащий истинное значение измеренной величины и относительную погрешность измерения. 13. В трех различных местах в животноводческом помещении измерили температуру воздуха и получили значения $t_1^{\circ}, t_2^{\circ}, t_3^{\circ}$. Определить интервал, содержащий истинное значение измеренной величины и относительную погрешность измерения. 14. В трех различных местах в птичнике измерили уровень интенсивности шума и получили значения L_1, L_2, L_3. Определить интервал, содержащий истинное значение измеренной величины и относительную погрешность измерения. 15. Тело, двигаясь равномерно, за $t = (t_n \pm \Delta t)$ с прошло расстояние $I = (I \pm \Delta I)$ м. Определить интервал, содержащий истинное значение измеренной величины и относительную погрешность измерения. 16. Тело, двигаясь со скоростью $V = (V_n \pm \Delta V)$ м/с, проходит расстояние $I = (I_n \pm \Delta I)$ м. Измерьте интервал, содержащий истинное значение времени движения и определите относительную погрешность измерения. 17. Материальная точка движется со скоростью $V = (V_n \pm \Delta V)$ м/с в течение времени $t = (t_n \pm \Delta t)$ с. Измерьте интервал, содержащий истинное значение перемещения точки и определите относительную погрешность измерения. 18. Тело весом $P = (P_n \pm \Delta P)$ Н имеет площадь опоры $S = (S_n \pm \Delta S)$ м. Измерьте интервал, содержащий истинное значение давления, оказываемое этим телом на опору. Определите относительную погрешность измерения. 19. Жидкость массой $m = (m_n \pm \Delta m)$ г занимает объем $V = (V_n \pm \Delta V)$ см. Измерьте интервал, содержащий истинное значение плотности жидкости и определите относительную погрешность измерения. 20. Измерьте интервал, содержащий истинное значение площади комнаты, длина которой $a = (a_n \pm \Delta a)$ м. и ширина $b = (b_n \pm \Delta b)$ м. и определите относительную погрешность измерения. 21. Сила тока в электрической лампочке $I = (I_n \pm \Delta I)$ А, а напряжение $U = (U_n \pm \Delta U)$ В. Измерьте интервал, содержащий истинное значение сопротивления лампочки и определите относительную погрешность измерения. 22. При напряжении $U = (U_n \pm \Delta U)$ В в цепи лампы накаливания ее мощность $N = (N_n \pm \Delta N)$ Вт. Измерьте интервал, содержащий истинное значение силы тока, проходящего через лампу накаливания, и определите относительную погрешность измерения.	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы
23. Колебательное движение /Определение колебательного движения; характеристики колебательного движения: период, частота, смещение, амплитуда, их единицы./ 24. Механические колебания /Свободные (собственные) и вынужденные колебания; возвращающая и вынуждающая силы, резонанс. Энергия колеблющегося тела; затухающие колебания. Примеры колебаний и резонанса в живой природе./ 25. Механические волны /Определение волны; волны продольные и поперечные.	ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные

Характеристики волны: частота, длина, их единицы. Скорость распространения волны, ее зависимость от свойств среды. Энергия и интенсивность волны, их единицы. Поток энергии/. 26. Основы акустики /Определение звука, диапазон частот слышимого звука, источники звука. Интенсивность звука, порог слухового и болевого ощущений. Закон Вебера-Фехнера, уровни интенсивности и громкости звука, их единицы/. 27. Основы биоакустики / Высота звука. Тембр звука. Акустический спектр. Музыкальный тон. Шум. Влияние шума на животных/. 28. Инфразвук. Эффект Доплера. / Диапазон инфразвуковых частот. Источники инфразвука. Свойства инфразвука. Биологическое действие инфразвука. Физические основы ультразвуковой дефектоскопии. Эффект Доплера. Исследование сердечнососудистой системы на основе эффекта Доплера (доплеровская эхокардиография)/. 29. Ультразвук /Диапазон частот ультразвука. Источники ультразвука: магнитострикционный и пьезоэлектрический. Физические свойства ультразвука, его взаимодействие с веществом. Кавитация. Биологическое действие ультразвука. Использование ультразвука в терапевтических целях/ 30. Гидродинамика идеальных жидкостей /Понятия «идеальная жидкость», «стационарный поток». Уравнение неразрывности потока. Давление, единица давления. Статическое, динамическое, гидравлическое (весовое) и полное давления; уравнение Бернулли; способы измерения статического и динамического давлений/. 31. Элементы гидростатики /Масса (определение, обозначение, единицы). Плотность (определяющая формула, обозначение, единицы). Способы определения плотности. Закон Архимеда, как основа метода измерения плотности при помощи весов Вестфалья/ 32. Гидродинамика вязких жидкостей /Понятие «вязкая жидкость». Понятие «градиент физической величины», уравнение Ньютона для силы внутреннего трения; коэффициент вязкости, его единица. Законы Пуазейля и Стокса как основа методов измерения коэффициентов вязкости. Ламинарное и турбулентное течения жидкостей. Число Рейнольдса как характеристика перехода от ламинарного к турбулентному течению/. 33. Закономерности течения крови в сердечнососудистой системе животных и человека /Кровь – неньютоновская жидкость. Плотность крови. Вязкость крови. Характер течения крови в ССС в норме и при патологиях. 34. Артериальное давление. /Давление. Артериальное давление. Систолическое, диастолическое артериальное давление. Способы измерения артериального давления: непосредственный и манжетный. Пульс/. 35. Твердые упругие тела/ Понятие «твердое состояние вещества», кристаллические и аморфные тела. Понятия «деформация», «абсолютная и относительная деформация». Закон Гука, модуль упругости как характеристика упругих свойств вещества. Деформации биологических тканей/. 36. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). /Статистический и термодинамический методы изучения свойств вещества. Основные положения МКТ. Молекула. Атом. Ион. Количество вещества. Моль. Число Авогадро. Число степеней свободы молекулы. Средняя длина свободного пробега молекулы. Средняя квадратичная скорость хаотического движения молекулы. Средняя кинетическая энергия молекулы. Взаимодействие молекул. Агрегатные состояния вещества. / 37. Явления переноса / Группа явлений переноса. Обобщенное уравнение переноса. Градиент физической величины и направление переноса молекулами своих характеристик/ 38. Теплопроводность как частный случай переноса / Теплопроводность. Уравнение Фурье. Коэффициент теплопроводности. Роль теплопроводности в живой природе/. 39. Вязкость как частный случай переноса /Вязкость. Уравнение Ньютона для силы внутреннего трения. Коэффициент теплопроводности. Закон Пуазейля. Измерение коэффициента вязкости/. 40. Диффузия как частный случай переноса / Диффузия. Уравнение Фика. Коэффициент диффузии. Роль диффузии в живой природе//. 41. Осмос как частный случай переноса/ Осмос. Уравнение Вант-Гоффа. Роль осмоса в живой природе/ 42. Электропроводность/ Электрический заряд. Электрический ток. Сила тока. Градиент потенциала. Электропроводность. Сопротивление. Удельное сопротивление/	понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач
---	---

43. Закон Ома /закон Ома для участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи с живой тканью. Явление поляризации живой ткани. Живая ткань как проводник электрического тока. Удельное сопротивление живой ткани/
44. Гальванизация и ионофорез – методы лечения постоянным электрическим током / Электрический ток. Постоянный электрический ток. Природа тока в живой ткани. Раздражающее действие тока. Лечебное действие постоянного тока. Техника безопасности при работе с аппаратом для гальванизации и ионофореза /
45. Законы Фарадея для электролиза./Электролиз. Первый и второй законы Фарадея для электролиза. Введение лекарственных ионов при процедуре ионофореза. Техника безопасности при работе с аппаратом для гальванизации и ионофореза/
46. Первый закон термодинамики /Термодинамические параметры и процессы. Изолированная термодинамическая система, открытая термодинамическая система. Первый закон термодинамики/.
47. Первый закон термодинамики в биологии/ Особенности живого организма как термодинамической системы. Первый закон термодинамики и живой организм. Энергия пищи. Калорийность белков, жиров, углеводов. Закон Гесса. Виды работы в живом организме. Тепловой баланс живого организма/.
48. Физические основы терморегуляции организма /Сущность терморегуляции; понятия «теплопродукция» и «удельная теплопродукция» животных, их зависимость от массы животного. Перенос теплоты в живых организмах. Теплообмен животного с окружающей средой; виды теплообмена (теплопроводность, конвекция, излучение, испарение), их физическая сущность, формулы и особенности проявления в организмах/.
49. Второй закон термодинамики /Понятие энтропии. Приведенное количество теплоты. Второй закон термодинамики для изолированных систем. Принцип возрастания энтропии в изолированных системах; равновесное состояние. Изменение и сохранение энтропии в живом организме, понятие «стационарное состояние», состояние жизни и смерти в терминах физики/.
50. Общая структура и состав клетки /Строение животной и растительной клетки. Строение мембраны клетки. Функции мембраны клетки: барьерная, транспортная. Электрические свойства мембраны клетки (диэлектрическая проницаемость)/
51. Пассивный транспорт вещества через мембрану клетки /Строение клеточной мембраны. Транспорт вещества через мембраны клетки. Пассивный транспорт вещества через мембрану клетки. Виды пассивного транспорта: простая диффузия, диффузия через поры, облегченная диффузия (с подвижным и с неподвижным переносчиком),
52. Пассивный транспорт вещества через мембрану клетки./ Виды пассивного транспорта: осмос, фильтрация, электродиффузия/.
53. Активный транспорт вещества через мембрану/ Активный транспорт. Виды ионных насосов. Калий-натриевый насос/
54. Биопотенциал /живая клетка – проводник и источник электрического тока. Механизм образования биопотенциала покоя. Уравнение Гольдмана.
55. Биопотенциал действия /Механизм образования биопотенциала действия. Механизм распространения нервного импульса вдоль мембраны клетки. Измерение (регистрация биопотенциалов). Биопотенциалы в ветеринарии (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ)/.
56. Электромагнитное поле /Электромагнитное поле. Основные положения теории электромагнитного поля (ЭМП) Характеристики ЭМП: частота, скорость распространения электромагнитного поля в вакууме и в веществе, энергия электромагнитного поля./
57. Шкала электромагнитных волн /Электромагнитные волны. Шкала ЭМВ. Радиоволны. Колебательный контур. Формула Томсона/.
58. Действие электромагнитного поля радиодиапазона на живые организмы/ Аппарат для УВЧ-терапии: принципиальная схема. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Терапевтический контур. Действие электромагнитного поля радиодиапазона на вещество УВЧ-терапия, индуктотермия как методы физиолечения. Техника безопасности при работе с аппаратом для УВЧ-терапии /.
59. Электрический ток /Электрический ток. Постоянный электрический ток. Природа тока в живой ткани. Действие постоянного тока на живую ткань. Поляризация живой ткани./
60. Переменный электрический ток и живая ткань /Природа переменного электрического тока в живой ткани. Раздражающее действие переменного тока. Его

зависимость от частоты. Импеданс живой ткани. Представление о механизме поражения электрическим током. Электронаркоз. Электрооглушение/.

61. Оптические излучения/ Оптические излучения. Испускание света атомами вещества. Диапазон длин волн (частот) видимого света. Явления, подтверждающие квантовую и волновую природу света./
62. Интерференция. / Интерференция, как явление, подтверждающее волновую природу света. Условие наблюдения интерференционных максимумов и минимумов.
63. Дифракция. /Дифракция, как явление, подтверждающее волновую природу света. Дифракционная решетка. Формула дифракционной решетки. Определение дины световой волны при помощи дифракционной решетки/
64. Поглощение света веществом / Закон Бугера – Бера. Зависимость показателя поглощения от концентрации раствора. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Процессы, сопровождающие поглощение света/.
65. Линза. /Ход лучей в линзе. Построение изображения в линзе/.
66. Оптическая микроскопия / Микроскоп как система линз. Ход лучей в микроскопе. Увеличение микроскопа. Разрешающая способность оптического прибора. Предел разрешения микроскопа. Дифракционные явления в микроскопе./
67. Основы фотометрии /Основные фотометрические величины: поток излучения, световой поток, сила света, освещенность; их определения, формулы и единицы. Смысл понятия «спектральная световая эффективность». Представления об устройстве и применениях люксметра. Примеры норм освещенности животноводческих помещений/.
68. Видимый свет в животноводстве /Представления о природе видимого света и его влиянии на животных. Понятие «коэффициент естественной освещенности». Рекомендуемая продолжительность светового дня для животных; приемы «беззатратного» увеличения освещенности помещения/.
69. Инфракрасное излучение в животноводстве /Представления о природе инфракрасного излучения и его влиянии на животных. Использование инфракрасного излучения в сельскохозяйственном производстве/.
70. Применения ультрафиолетового излучения в животноводстве /Представления об ультрафиолетовом излучении, его природе и источниках. Биологическое действие ультрафиолетового излучения; его применения в ветеринарии и животноводстве/.
71. Биоптика зрительного восприятия /Строение органа зрения у млекопитающих: составные элементы светопроводящей системы глаза, их характеристики/
72. Восприятие света млекопитающими /Световоспринимающая система глаза – сетчатка, строение сетчатки. Адаптация и аккомодация глаза; их механизм.
73. Цветное зрение /Представление о механизме действия фоторецепторов и цветного зрения/.
74. Фотоэлектрический эффект /Явления фотоэлектрического эффекта; механизм фотоэлектрического эффекта, уравнение Эйнштейна/.
75. Люминесценция. / Явление люминесценции, различные виды люминесценции. Фотолюминесценция, квантовый механизм фотолюминесценции, правило Стокса. Представления о биолюминесценции. Сверхслабое свечение/.
76. Оптические квантовые генераторы (лазеры) /Спонтанное и индуцированное (вынужденное) излучения; представления об устройстве и принципах работы лазеров. Физические и биологические свойства лазерного излучения; примеры использования лазерного излучения в медицине и ветеринарии/.
77. Строение атомного ядра /Основные характеристики атомного ядра: масса, массовое число, заряд; их единицы и способы определения. Составные части атомного ядра, их количество в ядре и свойства; изотопы. Сильное взаимодействие. Ядерные силы, дефект массы, энергия связи атомного ядра/.
78. Радиоактивность и ядерные реакции /Понятие «естественная радиоактивность», виды радиоактивных излучений, их свойства и природа. Радиоактивный распад, виды распада; основной закон распада, его характеристики – постоянная распада и период полураспада/
79. Доза радиоактивного излучения /Представления об ионизирующем действии радиоактивных излучений. Дозы радиоактивных излучений (экспозиционная, поглощенная, эквивалентная); их определяющие формулы и единицы. Мощность доз ионизирующих излучений. Значение дозиметрии ионизирующих излучений. Использование радиоактивных веществ и излучений для обеззараживания продуктов сельскохозяйственного производства/.
80. Рентгеновское излучение /Тормозное и характеристическое рентгеновское

излучение. Рентгеновская трубка. Взаимодействие РИ с веществом. Представление об использовании РИ в дефектоскопии, микроскопии, рентгеноструктурном и рентгеноспектральном анализе/. 81. Методика непосредственного измерения плотности жидкости при помощи весов Вестфала 82. Методика измерения артериального давления 83. Методика измерения вязкости жидкости 84. Методика изучения упругих свойств костной ткани, проверка закона Гука 85. Методика изучения поляризации и электропроводности живой ткани в электрическом поле 86. Методика определения влажности воздуха волосными гигрометрами, психрометрами 87. Методика проведения процедуры гальванизации и ионофореза 88. Методика изучения действия высокочастотного электрического и магнитного поля на живую ткань 89. Методика измерения концентрации оптически активных веществ методом поляриметрии 90. Методика измерения освещенности при помощи люксметра 91. Методика измерения дозы ионизирующих излучений дозиметром	
--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности принципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

**5. Комплект оценочных материалов
по дисциплине «Биофизика»**

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Спецификация.....	38
2.	Тестовые задания.....	44
3.	Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	59

1. Спецификация

1.1 Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 36.00.00 Ветеринария и зоотехния

Направление подготовки - 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность — Государственный ветеринарный надзор

1.2 Нормативное основание отбора содержания

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 19.09.2017 г. № 939.

2) Профессиональный стандарт «Работник в области ветеринарии», утвержденный Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.10.2021 № 712н

1.3 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	20
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	32
Всего		52

1.4 Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД – 1. УК 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1 - 20
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ИД – 1. ОПК 4 Обосновывает и реализует в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы	21 - 36
		ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	37-52

1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
УК-1	ИД – 1. УК 1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		2	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		3	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		4	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		5	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
		6	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
		7	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
		8	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
		9	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		10	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		11	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		12	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		13	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Повышенный	5
		14	Задание комбинированного типа с	Повышенный	5

			выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов		
		15	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Повышенный	5
		16	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Повышенный	5
		17	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
		18	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
		19	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
		20	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	ОПК-4	21	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		22	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		23	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		24	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
		25	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
		26	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
		27	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
		28	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	5
		29	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и	Базовый	5

		обоснованием ответа		
	30	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	5
	31	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Повышенный	5
	32	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Повышенный	5
	33	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Повышенный	5
	34	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
	35	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
	36	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	5
ИД – 2. ОПК 4 Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	37	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
	38	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
	39	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
	40	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
	41	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
	42	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
	43	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Базовый	3
	44	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из	Повышенный	3

		четырёх предложенных и обоснованием ответа		
	45	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Повышенный	3
	46	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	Повышенный	3
	47	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Повышенный	5
	48	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Повышенный	5
	49	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	Повышенный	5
	50	Задание открытого типа с развернутым ответом	Повышенный	5
	51	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	52	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10

1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)
Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
Задание комбинированного типа с	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа

выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	ожидается только один из предложенных вариантов. 2.Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3.Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5.Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать нужные ответы, наиболее верные. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответов. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов. (ред.)
Задание открытого типа с развернутым ответом	1.Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2.Продумать логику и полноту ответа. 3.Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.

1.7 Система оценивания выполнения тестовых заданий

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание 1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 3	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно»/«неверно».
Задание 5	Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно»/«неверно».

1.8 Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

2. Тестовые задания

Задание 1.

Установите соответствие между разделами биофизики и их определениями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Разделы	Определения
А) гемодинамика	1) изучает общие закономерности субъективного восприятия и излучения звука живыми существами
Б) биоакустика	2) изучает преобразование и запасание энергии внешних источников (солнечного света, пищи) живыми организмами
В) биоэнергетика	3) изучает явления, связанные с взаимодействием живых организмов и фотонов
Г) квантовая биофизика	4) описывает движение крови в сердечно-сосудистой системе, используя законы гемодинамики

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 2.

Распределите функции мембран по двум группам: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Функции	Группы
А) Барьерная	1) основные
Б) Матричная	2) другие
В) Механическая	
Г) Транспортная	

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 3.

Установите соответствие между физическими величинами и их определениями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Физическая величина	Определение
А) статическое давление	1) дополнительное давление, обусловленное кинетической энергией потока
Б) динамическое давление	2) давление покоящейся жидкости, создаваемое её собственным весом на глубине
В) весовое давление	3) давление в потоке текущей жидкости, равное сумме статического, динамического, весового давлений
Г) полное давление	4) давление, возникающее при действии внешней силы на жидкость

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 4.

Установите соответствие между физическими величинами и их единицами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Физическая величина	Единица
А) Сила	1) килограмм
Б) Вес	2) Паскаль
В) Масса	3) Ньютон
Г) Давление	4) Джоуль

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 5.

Установите правильную последовательность диапазонов ЭМВ по увеличению их частоты:

1. Радиоволны
2. Видимый свет
3. Инфракрасное излучение
4. Гамма-кванты
5. Ультрафиолетовое излучение

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

Задание 6.

Установите правильную последовательность однократного непосредственного измерения:

1. Находят значение цены деления С минимального деления шкалы прибора.
2. Производят измерение физической величины один раз и находят её измеренное значение.
3. Находят абсолютную погрешность прибора.
4. Находят абсолютную погрешность отсчета (по цене деления прибора).
5. Находят абсолютную погрешность измерения.
6. записывают результат измерения в виде интервала, содержащего истинное значение величины.
7. Вычисляют относительную погрешность измерения.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--	--	--

Задание 7.

Установите правильную последовательность этапов косвенного измерения:

1. Используя функциональную зависимость, подсчитывают измеренное значение искомой физической величины по непосредственно измеренным величинам, входящим в формулу.
2. По виду функциональной зависимости величины от непосредственно измеренных величин рассчитывают относительную погрешность косвенного измерения.

3. По измеренному значению искомой величины и её относительной погрешности рассчитывают абсолютную погрешность измерения.
4. Окончательный результат измерения записывают в виде интервала.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Задание 8.

Установите правильную последовательность работы калий-натриевого насоса.

1. Внутри клетки три иона натрия присоединяются к ферменту АТФ-азе, который фосфорилируется за счёт комплекса Mg-АТФ
2. Перенос центров связывания натрия на внешнюю часть мембраны
3. Отсоединение ионов натрия и замена этих ионов двумя ионами калия, находящимися во внешней среде
4. Отщепление остатка фосфорной кислоты
5. Перенос центров связывания вместе с ионами калия внутрь клетки
6. Отщепление калия, присоединение натрия и фосфорилирование фермента

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--	--

Задание 9.

Прочитайте текст, выберите верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Электрический ток представляет собой направленное движение заряженных частиц (электронов или ионов) под действием электрического поля. За направление тока принято направление движения положительно заряженных частиц, хотя в создании тока могут принимать участие частицы обоих знаков. Так, ток в металлах представляет собой движение отрицательно заряженных электронов, ток в газах и электролитах – движение положительно и отрицательно заряженных ионов.

Какие частицы являются носителями электрического заряда в биологических тканях?

1. электроны
2. положительные ионы
3. отрицательные ионы
4. положительные и отрицательные ионы

Ответ:

Обоснование:

Задание 10.

Прочитайте текст, выберите верный вариант пропущенного слова и запишите аргументы, обосновывающие ваш выбор.

На энергию электрона в молекуле оказывают влияние энергия вращательного движения молекулы и энергия колебаний атомов в молекуле, поэтому энергетические диаграммы электронов в молекуле состоят не из отдельных энергетических уровней, а из полос, в каждом из которых имеется определенное количество близко расположенных друг от друга подуровней. Если падающий фотон забрасывает электрон на самый верхний из этих подуровней, то переход электрона на основной уровень, как правило, начинается с перехода на самый низший из возбужденных подуровней. Кванты при этом не излучаются, и электронная энергия молекулы превращается безызлучательно в тепловую энергию жидкости или кристаллической решетки. При переходе с нижнего возбужденного подуровня на основной излучается квант с энергией, меньшей энергии падающего кванта

Поэтому длина волны света, испускаемого при люминесценции, длины (e) волны падающего света.

1. меньше
2. больше
3. равна
4. может быть меньше или больше

Ответ:

Обоснование:

Задание 11.

Прочитайте текст, выберите пропущенное слово и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Элементарная живая система, способная к самостоятельному существованию, развитию и воспроизведению - это

- 1) клетка
- 2) органелла
- 3) организм
- 4) кластер

Ответ:

Обоснование:

Задание 12.

Прочитайте текст, выберите наиболее верный вариант пропущенного слова и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Эксперименты над животными и наблюдения над людьми показывают, что ЭМП оказывает несомненное влияние на многие функции живых организмов и практически все животные (по тем или иным показателям) чувствительны к ЭМП. Основной эффект, возникающий при взаимодействии высокочастотных электромагнитных колебаний с веществом, заключается в этого вещества.

1. повышении температуры
2. люминесценции тканей
3. эритеме кожных покровов
4. возбуждении нервной системы

Ответ:

Обоснование:

Задание 13.

Выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Главным признаком живого не является ...

1. движение
2. увеличение массы
3. обмен веществ
4. распад на молекулы

Ответ:

Обоснование:

Задание 14.

Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Животный и растительный мир на Земле эволюционировал при непрерывном действии солнечного света, и, очевидно, свет был одним из важнейших факторов приспособления живых существ к условиям внешней среды. К приспособлениям живых существ к условиям внешней среды относятся?

1. линька и рост волос
2. опадание листьев
3. изменения продуктивности и обмена веществ у животных
4. фототропизм
5. маскирующая окраска
6. миграции северных оленей

Задание 15.

Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Мембраны окружают всю цитоплазму и ограничивают ее от окружающей среды. Проникновение веществ в клетку и из нее в большей степени зависит от свойств мембраны. Мембраны образуют оболочки всех органоидов и включений клетки: ядра, митохондрий, лизосом, аппарата Гольджи, эндоплазматического ретикулума.

Молекулы каких веществ входят в состав мембран?

1. липиды
2. гликопротеиды,
3. белков
4. воды
5. коферменты

Ответ:

Обоснование:

Задание 16.

Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Ультразвук для ориентации в пространстве и локации препятствий используют:
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) дельфины
- 2) летучие мыши
- 3) черепахи
- 4) орлы

Ответ:

Обоснование:

Задание 17.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Чему равна скорость пульсовой волны, если расстояние от сердца до лучевой артерии в 5 см она проходит за 0,1 с.

Ответ:

Решение:

Задание 18.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Белое вещество мозга имеет относительную диэлектрическую проницаемость 90, а цельная кровь – 85. В какой из этих биологических сред внешнее электрическое поле ослабляется сильнее, во сколько раз?

Ответ:

Решение:

Задание 19.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Напряженность электрического поля на мембране в состоянии покоя равна $5,8 \cdot 10^6$ В/м, а толщина мембраны 10 нм. Чему равна разность потенциала между внутренней частью клетки и наружным раствором (мембранный потенциал покоя)?

Ответ:

Решение:

Задание 20

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Бедренная кость собаки имеет длину 25 см и сечение 3 см^2 . Какая работа совершается при сжатии кости на 0,5 мм, если модуль упругости 20 ГПа?

Ответ:

Решение:

Задание 21.

Установите соответствие между физическими параметрами живого организма и физическими приборами, позволяющими их измерить: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Физический параметр живого организма	Физический прибор для измерения
--------------------------------------	---------------------------------

	параметра живого организма
А) артериальное давление	1) термометр
Б) температура	2) тонометр
В) биопотенциал действия сердечной мышцы	3) фонендоскоп
Г) турбулентное течение крови в кровеносных сосудах	4) электрокардиограф

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 22.

Установите соответствие между физическими явлениями и физическими приборами: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Физическое явление	Физический прибор для исследования физического явления
А) люминесценция	1) люксметр
Б) изменение температуры тела	2) психрометр
В) влажность воздуха	3) термометр
Г) освещенность поверхности операционного стола	4) люминоскоп

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 23.

Установите соответствие между приборами их принципами работы, основанными на физических явлениях: к каждой позиции, данной в первом столбце, выберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Физический прибор	Принцип действия
А) люксметр	1) резонанс столба воздуха
Б) гигрометр	2) зависимость поглощения рентгеновского излучения от плотности облучаемого вещества
В) рентгеновский аппарат	3) зависимость длины обезжиренного волоса от влажности воздуха
Г) фонендоскоп	4) зависимость силы тока от количества падающих фотонов

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 24.

Установите правильную последовательность действий при измерении артериального давления бескровным методом:

1. Соедините манжету с манометром грушей при помощи штуцера.

2. Наложите манжету на плечо пациента до полного прилегания, следует учесть, что артерия должна находиться под пневмокамерой в области текстильной застежки, ближе к патрубку.
3. Закройте регулятор пневматического нагнетателя по направлению стрелки.
4. Установите головку фонендоскопа над артерией в области локтевой впадины ниже манжеты.
5. Ритмично сжимая нагнетатель создайте давление в манжете на 30 мм ртст выше предполагаемого систолического давления пациента.
6. Медленно поворачивайте регулятора против стрелки, обеспечивая тем самым плавное снижение давления в манжете, при этом следите за показаниями манометра.
7. В момент появления первого из тонов Короткова зафиксируйте по манометру значение систолического давления, а при их исчезновении – диастолического давления.
8. Поверните ручку регулятора против стрелки до положения, обеспечивающего быстрое снижение давления в манжете
9. Снимите манжету с пациента.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Задание 25.

Установите правильную последовательность измерения влажности воздуха аспирационным психрометром:

1. Смачивают дистиллированной водой ткань на резервуаре «влажного» термометра с помощью пипетки.
2. Заводят вентилятор, который засасывает воздух, заставляя его обтекать резервуары термометров.
3. Через четыре минуты фиксируют показания термометров.
4. По психометрическому графику, используя показания «сухого» и «влажного» термометров, считывают значение относительной влажности.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Задание 26.

Установите правильную последовательность действий при подготовке места фиксации электродов на теле пациента при проведении процедуры гальванизации:

1. волосистой покров кожи коротко выстригают по размеру электрода
2. волосистой покров и кожу на месте отпуска процедуры гальванизации предварительно моют теплой водой с мылом с тем расчетом, чтобы к моменту отпуска процедуры это место полностью высохло
3. гидрофильные прокладки смачивают теплым физиологическим раствором поваренной соли и отжимают от лишней жидкости
4. электроды фиксируют при помощи специальных зажимов с проводом и вставляют в смоченные гидрофильные прокладки
5. кожу и волосистой покров тщательно смачивают раствором соли по размеру электрода таким образом, чтобы между электродами с гидрофильной прокладкой было сухое пространство в 2-2,5 см, так при циркулярном смачивании кожи на конечностях действия тока на ткани не будет
6. электроды фиксируют на подготовленных участках тела резиновым бинтом; можно пользоваться и мешками с песком
7. провода от электродов другими концами подключают к выходным клеммам аппарата

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--	--	--

Задание 27.

Прочитайте текст, выберите верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

В терапевтических аппаратах для получения ультразвука используют пьезокварцевые излучатели, работающие на основе явления обратного пьезоэлектрического эффекта. Суть этого эффекта заключается в следующем. Если кварцевую пластину поместить между обкладками конденсатора, к которым подведено переменное напряжение от генератора, то кристалл станет.....с частотой подаваемого напряжения.

- 1.сжиматься
- 2.растягиваться
- 3.сжиматься и растягиваться
- 4.нагреваться

Ответ:

Обоснование:

Задание 28.

Прочитайте текст, выберите верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Возможность увидеть в микроскопе мелкие детали рассматриваемого предмета зависит от его увеличения. Подбирая значения увеличения линз объектива и окуляра, увеличение микроскопа можно было бы сделать сколь угодно большим. Однако полезное увеличение оптических микроскопов не превышает 1000. Дальнейшее повышение увеличения микроскопа уже не выявляет более мелкие детали рассматриваемого предмета. Какое оптическое явление служит причиной этого?

1. преломление света
2. отражение света
3. дисперсия света
4. дифракция света

Ответ:

Обоснование:

Задание 29.

Прочитайте текст, выберите верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Оптическими квантовыми генераторами называются приборы, создающие когерентные световые волны на основе вынужденного излучения. Процессы излучения и поглощения света описываются квантовой (корпускулярной) теорией. Согласно этой теории свет излучается при переходе возбужденного атома из стационарного состояния с большей энергией в стационарное состояние с меньшей энергией. Какому переходу электрона в атоме это соответствует?

1. с дальней стационарной орбиты на ближнюю к ядру
2. с ближней стационарной орбиты на дальнюю от ядра
- 3.«зависанию» электрона на дальней орбите
4. «зависанию» электрона на ближней к ядру орбите

Ответ:

Обоснование:

Задание 30.

Прочитайте текст, выберите верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Люминесцентным анализом называется метод распознавания состава вещества и обнаружения в нем различных примесей под действием лучей, вызывающих люминесцентное свечение. Такой анализ позволяет проводить исследование вещества без его разрушения и при чрезвычайно малых количествах люминесцирующих примесей.

1. инфракрасных
2. красных
3. синих
4. ультрафиолетовых

Ответ:

Обоснование:

Задание 31.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Первичное действие ИК излучения на живой организм начинается с его действия на кожу животного. Волосной покров, роговой слой кожи, весь эпидермис прозрачны для ИК излучения, и оно поглощается преимущественно в дерме, но некоторая его часть (25-30 %) проникает на глубину до 2,5-4 см, достигая подкожного жирового слоя и даже расположенных под ним органов. В чем заключается преимущество ИК физиотерапии перед другими тепловыми методами лечения?

1. более глубокое прогревание тканей
2. отсутствует контакт между источником тепла и тканями
3. возможно также действие ИК облучения и через тонкие повязки
4. в неглубоком прогревании тканей
5. ИК излучение поглощается в верхних слоях кожи
6. отсутствует тепловой эффект

Ответ:

Обоснование:

Задание 32.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Совокупность частот (или длин волн), которые содержатся в электромагнитном излучении данного вещества или поглощаются этим веществом, называется его спектром.

Укажите правильную последовательность цветов в сплошном спектре испускания твердого нагретого до высокой температуры тела

1. красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый
2. красный, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый
3. фиолетовый, синий, голубой, зеленый, желтый, красный, оранжевый
4. фиолетовый, синий, голубой, зеленый, желтый, оранжевый, красный,

Ответ:

Обоснование:

Задание 33.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.*

В промышленном птицеводстве из-за высокой концентрации поголовья создается большая опасность аэрогенных инфекций вследствие микробной загрязненности воздуха в птичниках. Санация воздушной среды, т.е. облучения воздуха ультрафиолетом три раза в день по 5 часов 25 минут, приводит к значительному повышению сохранности цыплят и увеличению их живой массы по сравнению с цыплятами в контрольных помещениях. Применяют бактерицидные установки и в животноводческих комплексах.

Чем объясняется высокая бактерицидная эффективность ультрафиолетового излучения?

1. простотой конструкции установок для получения ультрафиолетовых лучей
2. высокой энергией кванта ультрафиолетового излучения
3. большой длиной волны ультрафиолетовых волн
4. высокой проникающей способностью ультрафиолетовых лучей
5. тем, что ультрафиолетовые лучи невидимы
6. высокой частотой ультрафиолетовых лучей

Ответ:

Обоснование:

Задание 34.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

При гальванизации через участок тела лошади за время лечебной процедуры (20 мин) проходит электрический заряд 20 Кл. Определить среднюю плотность тока (в мА/см^2), если площадь электродов 350 см^2 .

Ответ:

Решение:

Задание 35.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

В хирургии для обезболивания на тело животного нанесли 20 г этилового эфира. Какое количество теплоты потрачено на испарение эфира, если его начальная температура была 20°C , температура кипения эфира $34,6^\circ\text{C}$, удельная теплоёмкость эфира 2350 Дж/(К*кг) , удельная теплота парообразования (испарения) эфира $350\,000 \text{ Дж/кг}$?

Ответ:

Решение:

Задание 36.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Лазерное излучение используют в различных областях медицины. В какой области медицины используют лазерное излучение с большей энергией кванта, если длины волн лазерного излучения, используемого в офтальмологии для «приваривания сетчатки» $\lambda = 0,514 \text{ мкм}$, а в лазерной терапии $\lambda = 0,63 \text{ мкм}$. Во сколько раз различается энергия этих квантов?

Ответ:

Решение:

Задание 37.

Установите соответствие между физическими величинами и их единицами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

Физическая величина	Единица
А) артериальное давление	1) безразмерная величина
Б) пульс	2) количество ударов в минуту
В) скорость	3) мм ртст
Г) число Рейнольдса	4) м/с

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 38.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами законов и закономерностей, лежащих в основе методов их исследования: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

физическая величина	формула
А) число Рейнольдса	1) $\Delta\varphi = -\frac{RT}{F} \ln \frac{(K^+)_{\text{в}} + \rho_{Na} (Na^+)_{\text{в}} + \rho_{Cl} (Cl^-)_{\text{в}}}{(K^+)_{\text{н}} + \rho_{Na} (Na^+)_{\text{н}} + \rho_{Cl} (Cl^-)_{\text{н}}}$
Б) биопотенциал покоя	2) $\eta = \frac{F}{\Delta S^*(\Delta v / \Delta x)}$
В) коэффициент вязкости	3) $p = \rho gh$
Г) весовое давление жидкости	4) $Re = \frac{Dv\rho}{\eta}$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 39.

Установите соответствие между биофизическими параметрами состояния организма человека и их изменением при физической нагрузке (физиологическая норма): к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите позицию из второго столбца. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам.

биофизический параметр	определения
А) систолическое давление	1) повышается
Б) диастолическое давление	2) понижается
В) частота сердечных сокращений	3) не изменяется
Г) масса	4) может как повышаться, так и понижаться

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Задание 40.

Расположите кровеносные сосуды в порядке убывания давления в них:

1. аорта

2. артерия
3. артериола
4. капилляр

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Задание 41.

Расположите среды в порядке возрастания в них скорости звука:

1. Жировая ткань
2. Воздух
3. Мышцы (усреднено)
4. Кости (усреднено)

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Задание 42.

Расположите среды в порядке возрастания их теплопроводности:

- 1.воздух
2. металл
- 3.вода
4. древесина

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Задание 43.

Прочитайте текст, выберите верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Аккумуляция энергии в живом организме происходит в сложных биохимических соединениях, важнейшим из которых является аденозинтрифосфорная кислота (АТФ), которая состоит из органического основания аденина (А), углевода рибозы (Р) и трех фосфатных групп (Ф). Как называются связи фосфатных групп в этой молекуле, разрыв которых приводит к высвобождению значительного количества энергии?

- 1.эфирные
- 2.ковалентные
- 3.водородные
- 4.макроэргические

Ответ:

Обоснование:

Задание 44.

Прочитайте текст, выберите верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

В открытой термодинамической системе происходит непрерывный обмен веществ и энергии с внешней средой. Какое состояние системы характеризуется достаточно долгим по времени постоянством её физических и химических свойств, несмотря на отсутствие термодинамического равновесия?

- 1.неравновесное
2. открытое

- 3. стационарное
- 4. нестационарное

Ответ:

Обоснование:

Задание 45.

Прочитайте текст, вставьте пропущенное слово из предложенных вариантов ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При распространении ультразвуковой волны в жидкости во время разряжения возникают растягивающие силы, которые приводят её к разрыву в данном месте. В результате в месте разрыва жидкости происходит образование пузырьков, заполненных паром этой жидкости. Это явление называется кавитацией.

Кавитационные пузырьки образуются только при достижении достаточной.....

- 1. Частоты ультразвука
- 2. Интенсивности ультразвука
- 3. Длины волны ультразвука
- 4. Глубины погружения излучателя

Ответ:

Обоснование:

Задание 46.

Прочитайте текст, выберите верный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Манжетный метод основан на том, что внешнее давление, приложенное к некоторому участку тела животного, передаётся без изменения (посредством деформаций мягких тканей тела) на эластичные стенки артерии. Если внешнее давление на стенки артерии больше давления крови в артерии, артерия пережимается, и движение крови в ней прекращается. При равенстве артериального давления крови внешнему давлению кровь будет с трудом проталкиваться через артерию. В этом случае движение крови становится турбулентным и сопровождается шумами (тонами). Измеряя внешнее давление в момент появления этих шумов, определяют систолическое давление. При плавном уменьшении внешнего давления происходит постепенное увеличение просвета у сжатой артерии, а в тот момент, когда движение крови станет ламинарным, шум исчезает.

Как называется давление в артерии, измеряемое в момент прекращения шумов?

- 1. Артериальное
- 2. Атмосферное
- 3. Систолическое
- 4. Диастолическое

Ответ:

Обоснование:

Задание 47.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Физиологическими исследованиями установлено, что относительная влажность воздуха в пределах 60 - 80 % оптимальна. Эти значения влажности определены в качестве нормативов для животных и человека. Повышенная влажность воздуха в сочетании с высокой температурой затрудняет испарение пота, а значит и отдачу тепла организмом. Это приводит к уменьшению

аппетита, появлению вялости, снижению продуктивности животного. Сочетание высокой влажности и низких температур резко увеличивает у организма теплоотдачу, вызывает переохлаждение животного и простудные заболевания. Каким образом можно достичь снижения влажности в животноводческом помещении?

1. утеплением зданий
2. снижением температуры воздуха в помещении
3. своевременной уборкой навоза и навозной жижи
4. применением сухой подстилки
5. применение негашёной извести в порошке, смешивая её с опилками и насыпая на пол
6. вентиляцией помещений

Ответ:

Обоснование:

Задание 48.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При понижении температуры среды в организме возникают процессы, приводящие в действие термopовышающие центры. К этим процессам относятся:

1. расширение кровеносных сосудов
2. сжатие кровеносных сосудов
- 3.увеличение потоотделения
4. пилоэрекция
5. учащение дыхания
6. дрожь

Ответ:

Обоснование:

Задание 49.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

При повышении температуры среды в организме возникают процессы, приводящие в действие термopонижающие центры. К этим процессам относятся:

1. расширение кровеносных сосудов
2. сжатие кровеносных сосудов
- 3.увеличение потоотделения
4. пилоэрекция
5. учащение дыхания
6. дрожь

Ответ:

Обоснование:

Задание 50.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Мембраны митохондрий имеют на своих поверхностях разность потенциалов порядка 200 мВ. Какова напряженность электрического поля в мембране, если её толщина 7 нм?

Ответ:

Решение:

Задание 51.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Какую энергию сообщают биологической ткани при облучении ее поверхности импульсами излучения ХеСлазера, если длительность лазерного импульса 10^{-8} с, энергия 2 Дж, частота следования импульсов 20 Гц, а время облучения 1 с.

Ответ:

Решение:

Задание 52.

Внимательно прочитайте текст задания. Запишите решение и ответ.

Линейная скорость кровотока (движения эритроцитов) в аорте составляет 0,5 мм/с, в капиллярах – 0,001 мм/с. Компьютерная томография аорты позволяет оценить её диаметр, в норме он составляет для человека около 40 мм. Используя уравнение неразрывности потока, оцените площадь суммарного просвета всех капилляров.

Ответ:

Решение:

3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	4123	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
2	1211	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
3	4123	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
4	3312	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
5	13256	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
6	1234567	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
7	1234	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
8	123456	1 б – совпадение с верным ответом

		0 б – остальные случаи
9	4 Обоснование: В структуру биологических тканей входят электролиты, поэтому электропроводность живых тканей объясняется наличием положительных и отрицательных ионов	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
10	2 Обоснование: длина волны света обратна пропорциональна частоте излучения, и соответственно, обратно пропорциональна энергии кванта, поэтому длина волны тем больше, чем энергия кванта меньше.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
11	1 Обоснование: клетка обладает всеми основными признаками живого	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
12	1 Обоснование: проводящие ткани живого организма нагреваются за счет возникновения вихревых токов, диэлектрические – за счет поворотов дипольных молекул, что и сопровождается повышением температуры	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
13	2, 4 Обоснование: увеличение массы и реакция распада на молекулы может происходить как в живых, так и в неживых материальных объектах, движение без воздействия внешних сил, обмен веществ характерны только для живого	1 б – полное совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
14	123456 Обоснование: все приведенные примеры являются приспособлениями живых организмов к условиям внешней среды	1 б – полное совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
15	1235 Обоснование: в состав мембран не входят молекулы воды	1 б – полное совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
16	12 Обоснование: наблюдения за черепахами и орлами не зафиксировали у них способности использовать ультразвук для локации	1 б – полное совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
17	Ответ: 0,5 м/с Решение: $s = 5\text{см} = 0.05\text{м}; t = 0.1\text{с}$ $v = \frac{s}{t}; v = \frac{0,05}{0,1} = 0,5 \text{ м/с}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
18	Ответ: 1,06 Решение:	3 б - полный правильный ответ;

	Относительная диэлектрическая проницаемость показывает, во сколько раз электрическое поле меньше в веществе по сравнению с вакуумом. Диэлектрическая проницаемость белого вещества мозга больше, чем у цельной крови, следовательно, поле в нем ослабляется сильнее в 1,06 раза $\frac{\varepsilon_{\text{бв}}}{\varepsilon_{\text{цк}}} = \frac{90}{85} = 1,06$	1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
19	Ответ: 58мВ Решение: $E = 5,8 * 10^6 \text{ В/м}$ $d = 10 \text{ нм}$ $\Delta\varphi = E * d; \Delta\varphi = 5,8 * 10^6 * 10 * 10^9 = 58 \text{ мВ}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
20	Ответ: 3,6мДж Решение: $l = 25 \text{ см} = 0,25 \text{ м};$ $S = 3 \text{ см}^2 = 3 * 10^{-4} \text{ м}^2;$ $\Delta l = 0,5 \text{ мм} = 0,5 * 10^{-3} \text{ м};$ $E = 20 \text{ ГПа} = 20 * 10^6 \text{ Па}$ $\nu A = F * S; \frac{\Delta l}{l} = \frac{1}{E} \frac{F}{S}; F = \frac{\Delta l}{l} S * E; A = \frac{\Delta l}{l} S^2 E;$ $A = \frac{0,5 * 10^{-3}}{0,25} (3 * 10^{-4})^2 * 20 * 10^6 = 3,6 * 10^{-3} \text{ Дж}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
21	2143	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
22	4321	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
23	4321	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
24	123456789	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
25	1234	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
26	1234567	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
27	3	1 б – совпадение с

	Обоснование: Пьезоэффект наблюдается в анизотропных твердых диэлектриках. При внесении в электрическое поле кристалл поляризуется и деформируется, в зависимости от взаимного направления силовых линий приложенного поля и пьезоэлектрической оси кристалла это приводит к его растяжению или сжатию.	верным ответом 0 б – остальные случаи
28	4 Обоснование: Объектив всякого оптического прибора (в том числе и микроскопа) имеет входное отверстие. Дифракция света на входном отверстии объектива неизбежно ведет к тому, что изображения отдельных точек наблюдаемого предмета (самосветящегося или освещаемого) оказываются уже не точками, а светлыми дисками (окаймленными темными и светлыми кольцами). Две близкие точки предмета можно видеть еще раздельно, если светлые диски их дифракционных изображений взаимно перекрываются не более, чем на величину радиуса диска. Если же диски перекрываются более чем на радиус, то раздельное видение точек становится невозможным; прибор уже не разделяет, или, как говорят не разрешает этих точек.	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
29	1 Обоснование: энергия атома квантована, она характеризуется определенным набором энергетических уровней E_n . Испускание излучения происходит при самопроизвольном переходе атома с высших энергетических уровней E_k на один из низших энергетических уровней E_n ($E_k > E_n$). Атом излучает фотон (квант электромагнитной энергии) с энергией $h\nu_{kn} = E_k - E_n$.	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
30	4 Обоснование: Согласно закону Стокса частота света люминесценции меньше частоты света её вызвавшего, следовательно, для того, чтобы увидеть люминесценцию во всем диапазоне частот видимого спектра нужно облучать вещество светом с частотой большей, чем частоты видимого спектра.	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
31	123 Обоснование: ответы 4,5,6 противоречат содержанию текста: ИКИ обладает тепловым действием, оно проникает вглубь кожи и даже жировой и расположенных под ними тканей	1 б – полное совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
32	1,4 Обоснование: в ответе 2 пропущен оранжевый цвет, в ответе 3 не корректно указаны красный и оранжевый цвета спектра, в ответе 1 частота света спектральных линий последовательно увеличивается, в ответе 4 – последовательно уменьшается.	1 б – полное совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
33	246	1 б – полное совпадение с

	Обоснование: Ультрафиолетовая бактерицидная лампа – искусственный источник излучения, в спектре которого имеется преимущественно ультрафиолетовое бактерицидное излучение в диапазоне длин волн 205 – 315 нм. Это УФИ вызывает фотохимические повреждения ДНК и РНК клеток микроорганизмов, нарушая структуру нуклеиновых кислот, что препятствует размножению клеток и приводит к их гибели	верным ответом 0 б – остальные случаи
34	Ответ: 0,05 Решение: $t = 20 \text{ мин} = 1200 \text{ с}; q = 20 \text{ Кл}; S = 350 \text{ см}^2$ $I = \frac{q}{t}; i = \frac{I}{S}; i = \frac{q}{t * S}; i = \frac{20}{1200 * 350} = 0,00005 \text{ А}$ $= 0,05 \text{ мА}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
35	Ответ: 7686,2 Дж Решение: $m = 20 \text{ г} = 0.020 \text{ кг}; t_2 = 34.6^\circ \text{C}; t_1 = 20^\circ \text{C};$ $c = 2350 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{град}}; \lambda = 350000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}};$ $Q_1 = cm(t_2 - t_1)$ $Q_1 = \lambda m$ $Q = Q_1 + Q_1$ $Q = 2350 * 0.020 * (34.6 - 20) + 350000 * 0.020$ $= 7686.2 \text{ Дж}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
36	Ответ: энергия кванта обратно пропорциональна длине волны, следовательно, в офтальмологии применяют излучение в большей энергией кванта. Она в 1,23 раза больше энергии кванта, используемого в терапии Решение: $\lambda_1 = 0,514 \text{ мкм}, \lambda_2 = 0,63 \text{ мкм}$ $\lambda = \frac{c}{\nu}; \varepsilon = h\nu = \frac{hc}{\lambda}; \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}; \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{0,63}{0,514} = 1,23$:	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
37	3241	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
38	4123	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
39	1113	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи

40	1234	1 б – полное совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
41	2134	1 б – полное совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
42	1432	1 б – полное совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
43	4 Обоснование: Макроэргические связи в молекуле аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) – это ковалентные химические связи, которые содержат большое количество энергии. При гидролизе (расщеплении) макроэргических связей происходит отщепление одного или двух фосфатных остатков, что сопровождается выделением большого количества энергии (40–60 кДж/моль) $\text{АТФ} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{АДФ} + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{энергия}$ $\text{АТФ} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{АМФ} + \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{энергия}$	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
44	3 Обоснование: стационарное состояние открытой термодинамической системы характеризуется постоянством во времени значений термодинамических величин (температуры, давления, химического потенциала и др.) во всех частях системы, что становится возможным при отведении энтропии системы в окружающую среду	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
45	2 Обоснование: кавитационные пузырьки образуются только при достижении достаточной интенсивности излучения, когда растягивающее напряжение становится больше некоторого критического значения, называемого порогом кавитации.	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
46	4 Обоснование: момент исчезновения шумов указывает на то, что манжета не создает препятствий движению крови, турбулентности прекратились, движение крови станет ламинарным, внешнее давление в манжете достигло значения, соответствующего диастолическому давлению.	1 б – совпадение с верным ответом 0 б – остальные случаи
47	13456 Обоснование: Влажность – явление наличия паров воды в воздухе, уменьшить количество паров воды в воздухе можно осушая его, убирая источники влаги (мокрая подстилка, навоз, навозная жижа). Утеплением зданий можно достичь снижения влажности, потому что теплоизоляция смещает «точку	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

	росы» за пределы конструкций. «Точка росы» – это температура, при которой водяной пар становится насыщенным. Если утеплить здание снаружи, то точка росы смещается из стены в толщу наружного утеплителя, Воздух в здании становится суше. Внутреннее утепление приводит к смещению точки росы в слой утеплителя, то есть влага остается в помещении. Относительная влажность – отношение парциального давления паров воды в газе к равновесному давлению насыщенных паров при данной температуре. Давление насыщенных паров воды сильно растёт при увеличении температуры. Поэтому зимой один и тот же воздух на улице будет влажным, а в помещении при более высокой температуре – сухим. В холодное время года в коровниках необходимо поддерживать температуру на уровне 5–10 °С. Приточный воздух рекомендуется подогревать.	
48	246 Обоснование: 2 - Главный теплоноситель внутри организма – кровь. При понижении температуры среды артериолы кожи сужаются, большее количество крови поступает в сосуды брюшной полости, что ограничивает теплоотдачу и согревает внутренние органы. 4 - Смысл пилоэрекции в том, что поднятые волоски предотвращают охлаждение организма, сохраняя прогретый телом воздушный слой у кожной поверхности. 6- сокращаясь, мышца совершает работу, при совершении работы организм согревается за счет вторичной теплоты.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
49	135 Обоснование: 1.Главный теплоноситель внутри организма – кровь. При повышении температуры среды артериолы кожи расширяются, большее количество крови поступает в сосуды кожи, где она охлаждается. 3. На испарение пота затрачивается количество теплоты тем большее, чем больше масса пота. 5. Животное или человек вдыхает относительно холодный воздух, а выдыхает нагретый до температуры внутренних органов, тем самым увеличивая теплоотдачу.	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
50	Ответ: $29 \cdot 10^6 \text{ В/м}$ Решение: $\Delta\varphi = 200 \text{ мВ} = 0.200 \text{ В}; d = 7 \text{ нм} = 7 \cdot 10^{-9} \text{ м}.$ $E = \frac{\Delta\varphi}{d}; E = \frac{0,200}{7 \cdot 10^{-9}} = 0,029 \cdot 10^9 \text{ В/м}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

51	Ответ: 4 Дж Решение: $\Delta t = 10^{-8} \text{ с}$; $\Delta E = 2 \text{ Дж}$; $\nu = 20 \text{ Гц}$; $t = 1 \text{ с}$. $n = 20$ по определению частоты; $E = \Delta E * n$ $E = 20 * 2 = 4 \text{ Дж}$	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует
52	Ответ: 2,5 м² Решение: $v_1 = 0,5 \text{ мм/с}$; $v_2 = 0,001 \text{ мм/с}$, $d = 40 \text{ мм} = 0,04 \text{ м}$ $S_1 * v_1 = S_2 * v_2$; $S = \frac{\pi d^2}{4}$ $S_2 = \frac{v_1 \pi d^2}{v_2 4}$ $S_2 = \frac{0,5}{0,001} * \frac{3,14 * 0,04^2}{4} = 2,5 \text{ м}^2$ Указание: скорость можно не переводить в системные единицы, так как в формуле присутствует отношение скоростей	3 б - полный правильный ответ; 1 б - допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный, 0 б - допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]