

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	3
2	Место дисциплины в структуре ООП.....	3
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Биологическая физика».....	4
4	Структура и содержание дисциплины «Биологическая физика».....	6
5	Образовательные технологии.....	12
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	13
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Биологическая физика».....	18
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса «Биологическая физика» дать фундаментальные физические законы, направленные на понимание физических основ биологических законов и клинических закономерностей и их применения в ветеринарии, зоотехнии, биотехнологии и экологии, формировать представления, понятия и знания об основных закономерностях классической и современной физики биофизики и дать навыки применения их в профессиональной деятельности, а также для физических методов измерений и исследований.

Задачи:

- изучение законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и атомной физики;
- овладение методами лабораторных исследований;
- выработка умений по применению законов биофизики в ветеринарии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Биологическая физика входит в базовую часть дисциплин основной образовательной программы (далее – ООП) специальности «Ветеринария», квалификация – специалист. Дисциплина имеет индекс Б1.Б.08.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными дисциплинами «Информатика с основами математической биостатистики» и «Неорганическая и аналитическая химия».

Данная дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Ветеринарная радиобиология», «Биологическая химия», «Вирусология и биотехнология» и «Ветеринарная микробиология и микология».

Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

Содержательно-логические связи дисциплины «Биологическая физика» сведены в таблицу 2.1.

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины «Биологическая физика»

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	Коды и названия учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины является опорой
Б1.Б.08	Б1.Б.09 Информатика с основами математической биостатистики Б1.В.12 Неорганическая и аналитическая химия	Б1.Б.18 Ветеринарная радиобиология Б1.В.14 Биологическая химия Б1.Б.16 Вирусология и биотехнология Б1.Б.15 Ветеринарная микробиология и микология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

Выпускник по специальности «Ветеринария» с квалификацией «специалист» должен обладать следующими компетенциями:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом (ПК-2).

3.1 Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или его части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию.	<p>Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, особенности применения математических методов в биологических исследованиях, методы проверки гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.</p> <p>Основные физические и биофизические явления; фундаментальные понятия, законы и теории классической и биологической физики; современную научную аппаратуру.</p>	<p>Использовать математические методы и выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения современных информационных технологий; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов; рационально использовать биологические особенности животных при оценке их функциональной деятельности, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний.</p>	<p>Математическими методами анализа, информационными технологиями, биофизическими способами воздействия на биологические объекты, физико-химическими и биологическими методами анализа, приемами мониторинга обменных процессов в организме, способами оценки и контроля морфологических особенностей животного организма, методами изучения изменчивости и наследственности.</p>
ОПК-1	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.			
ПК-2	Умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом.			

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

4.1 Структура дисциплины

Форма обучения	семестр	Ауд.	СРС	Лекций	Лаб. занятия	Практ. занятия	Контрольная работа	Промежуточная аттестация	Всего часов
очная	2	50	31	12	34	4		27 экзамен	108
Итого		50	31	12	34	4		27	108
заочная	1	14	121	6	8		+	9 экзамен	108
Итого		10	89	4	4	2		9	108

4.1.1 Очное обучение

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	СРС	
1	2	1-8	Раздел. 1. Механика и молекулярная физика	34	5	2	14	13	Защита отчета по лабораторной работе. Коллоквиум. Тестирование.
2	2	1-3	Тема 1. Введение Кинематика. Механическое движение	13	1	1	6	5	Защита отчета по лабораторной работе. Тестирование.
3	2	4-6	Тема 2. Волны. Биоакустика.	12,5	2	0,5	6	4	Защита отчета по лабораторной работе. Тестирование.
4	2	6-8	Тема 3. Гидродинамика и гемодинамика	8,5	2	0,5	2	4	Защита отчета по лабораторной работе. Тестирование.
5	2	9-14	Раздел. 2. Электричество и магнетизм	31	5	2	14	10	Защита отчета по лабораторной работе. Тестирование.
6	2	9-10	Тема 1. Электростатика. Постоянный и переменный электрический ток.	10	1	1	5	3	Защита отчета по лабораторной работе. Тестирование.
7	2	11-12	Тема 2. Явления переноса в мембранах. Клеточные потенциалы.	9,5	2	0,5	4	3	Защита отчета по лабораторной работе. Тестирование.
8	2	13-14	Тема 3. Действие электрических токов и электромагнитных полей на организм	11,5	2	0,5	5	4	Защита отчета по лабораторной работе. Тестирование.

9	2	15-16	Раздел 3. Оптика и физика атома	16	2	-	6	8	Защита отчета по лабораторной работе. Тестирование.
10	2	15-16	Тема 1. Волновая оптика	16	2		6	8	Защита отчета по лабораторной работе. Тестирование.
11	2		Промежуточная аттестация	27	-	-	-	-	Экзамен
Итого				108	12	4	34	31	27

4.1.2 Заочное обучение

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	СРС	
1	1	Раздел. 1. Механика и молекулярная физика	35	2	1	2	30	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
2	1	Тема 1. Введение Кинематика. Механическое движение	12	0,5	0,5	1	10	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
3	1	Тема 2. Волны. Биоакустика.	11,5	0,5	0,5	0,5	10	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
4	1	Тема 3. Гидродинамика и гемодинамика	11,5	1	-	0,5	10	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
5	1	Раздел. 2. Электричество и магнетизм	33	1	1	1	30	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
6	1	Тема 1. Электростатика. Постоянный и переменный электрический ток.	11,5	0,5	0,5	0,5	10	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
7	1	Тема 2. Явления переноса в мембранах. Клеточные потенциалы.	10,75	0,25	0,25	0,25	10	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
8	1	Тема 3. Действие электрических токов и электромагнитных полей на организм	10,75	0,25	0,25	0,25	10	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
9	1	Раздел 3. Оптика и физика атома	31	1	-	1	29	Защита отчета по лабораторной работе. Контр. работа
10	1	Тема 1. Волновая оптика	31	1	-	1	29	
11	1	Промежуточная аттестация	9	-	-	-	-	Экзамен
Итого			108	4	2	4	89	9

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)			
	1	2	3	общее количество компетенций
Раздел 1. Механика и молекулярная физика	ОК-7	ОПК-1	ПК-2	9
Тема 1. Введение Кинематика. Механическое движение	+	+	+	3
Тема 2. Волны. Биоакустика.	+	+	+	3
Тема 3. Гидродинамика и гемодинамика	+	+	+	3
Раздел 2. Электричество и магнетизм	ОК-7	ОПК-1	ПК-2	9
Тема 1. Электростатика. Постоянный и переменный электрический ток.	+	+	+	3
Тема 2. Явления переноса в мембранах. Клеточные потенциалы.	+	+	+	3
Тема 3. Действие электрических токов и электромагнитных полей на организм	+	+	+	3
Раздел 3. Оптика и физика атома	ОК-7	ОПК-1	ПК-2	3
Тема 1. Волновая оптика	+	+	+	3
Итого				21

4.3 Тематический план лекций рабочей программы

№ п/п	Тема лекции	Содержание
1	2	3
Раздел 1. Механика и молекулярная физика		
1	Введение Кинематика. Механическое движение.	Физика и биофизика. Определения. История развития биофизики, ее роль в биологии, ветеринарии и медицине. Механическое движение. Системы отсчета. Средняя и мгновенная скорости движения. Ускорение как производная скорости по времени. Кинематика вращательного движения.
2	Волны. Биоакустика.	Волны, длина волны и ее скорость. Уравнение волны, интенсивность. Волновые процессы в живых организмах. Природа звука, его интенсивность и акустическое давление. Параметры звуковой волны. Физика уха. Закон Вебера-Фехнера. Кривые равной слышимости. Шум как стресс-фактор. Инфразвук и ультразвук.
3	Гидродинамика и гемодинамика.	Идеальные и реальные жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкость и текучесть. Закон Ньютона. Физические свойства крови. Уравнение Пуазейля. Гидравлическое сопоставление. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Пульсовые волны. Работа и мощность сердца.
Раздел 2. Электричество и магнетизм		

1	Электростатика. Постоянный электрический ток. Переменный электрический ток.	Электрическое поле, напряженность и потенциал. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризаационные явления. Емкость. Постоянное электрическое поле организма. Постоянный электрический ток. Закон Ома и Кирхгофа. ЭДС. Электрический ток в металлах, полупроводниках и электролитах. Электрический заряд. Получение переменного тока. Параметры переменного тока.
2	Явления переноса в мембранах. Клеточные потенциалы.	Строение и свойства клеточной мембраны. Понятие физической величины. Интенсивность переноса ее через поверхность. Явление переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Закон Фика. Диффузионные процессы в почве, легких, в клеточных мембранах. Теплопроводность. Закон Фурье. Клеточные биопотенциалы. Потенциал покоя и потенциал действия. Электрический ток в электролитах.
3	Действие электрических токов и электромагнитных полей на организм.	Физические основы электротерапии. Классификация методов. Контактное и неконтактное воздействие. Физические процессы, лежащие в основе физиотерапевтических методов. Действие переменного электрического поля. Тепловые и специфические эффекты. УВЧ-терапия. Действие электромагнитного поля. Физические принципы СВЧ, ДЦВ терапии. Физика свободных радикалов (Гомберга, Завойского, Семёнова). Свободные радикалы в биологии.
Раздел 3. Оптика и физика атома		
1	Волновая оптика	Природа света. Интерференция и дифракция света. Принципы Гюйгенса-Френеля. Интерференция на тонких пленках. Дисперсия света. Спектроскоп. Типы спектров. Инфракрасные и ультрафиолетовые излучения. Поляризация света. Законы Брюстера и Малюса. Призма Николя. Оптически активные вещества.

4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Раздел 1. Механика и молекулярная физика	Погрешности измерений (систематические, случайные, приборные). Абсолютная и относительная погрешности. Вычисления погрешностей при косвенных измерениях. Построение графиков по результатам измерений. Определение линейных размеров, объемов тел с помощью штангенциркуля, микрометра, механического индикатора и микроскопа.

		<p>График маршрута</p> <p>Лабораторная работа № 2 Определение ускорения силы тяжести с помощью математического маятника.</p> <p>Лабораторная работа № 3 Определение момента инерции махового колеса.</p> <p>Лабораторная работа № 4 Определение момента инерции тел с помощью подвесной платформы.</p> <p>Лабораторная работа № 6 Изучение вращательных движений с помощью маятника Обербека.</p> <p>Лабораторная работа № 7 Изучение гармонических упругих колебаний.</p> <p>Лабораторная работа № 8 Определение коэффициента затухания колебаний.</p> <p>Лабораторная работа № 10 Определение длины волны и скорости звука в воздухе методом стоячих волн.</p> <p>Лабораторная работа № 11 Определение модуля упругости и деформации изгиба.</p> <p>Лабораторная работа № 12 Определение удельной теплоемкости жидкости при помощи электрокалориметра.</p> <p>Лабораторная работа № 15 Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.</p>
2	<p>Раздел 2. Электричество и магнетизм</p>	<p>Изучение электроизмерительных приборов и измерение электрических величин.</p>
		<p>График маршрута</p> <p>Лабораторная работа № 1 Определение сопротивления резисторов мостовым методом.</p> <p>Лабораторная работа № 3 Изучение зависимости сопротивления проводников от температуры.</p> <p>Лабораторная работа № 4 Градуирование и изучение работы термопары.</p> <p>Лабораторная работа № 5 Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.</p> <p>Лабораторная работа № 9 Определение длины электромагнитных волн по способу Лехера.</p> <p>Лабораторная работа № 11 Определение температуры нити лампы накаливания и изучение зависимости её сопротивления от температуры</p> <p>Лабораторная работа № 15 Градуирование миллиамперметра при помощи вольтметра.</p>

3	Раздел3. Оптика и физика атома	<p>График маршрута</p> <p>Лабораторная работа №1 Определение плавного Фокусного расстояния линз.</p> <p>Лабораторная работа № 3 Определение показателя преломления прозрачных пластинок с помощью микроскопа.</p> <p>Лабораторная работа № 5 Определение световой отдачи лампы накаливания.</p> <p>Лабораторная работа № 6 Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона.</p> <p>Лабораторная работа № 7-а Определение длины волны излучения полупроводникового лазера.</p> <p>Лабораторная работа № 9 Снятие характеристик вакуумного фотоэлемента.</p> <p>Лабораторная работа № 10 Определение интегральной и спектральной чувствительности селенового фотоэлемента.</p> <p>Лабораторная работа № 19 Изучение явления поляризации света.</p>
---	--	---

4.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий
1	Раздел 1 Механика и молекулярная физика	Решение задач по гидродинамике, гемодинамике. Уравнение Бернулли.
2	Раздел 2 Электричество и магнетизм	Решение задач на явления переноса в мембранах. Клеточные потенциалы.

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	<p>Раздел 1 Волновая оптика</p> <p>1. Интерференция волн. Интерференция света. Интерференция в природе.</p> <p>2. Интерференция на тонкой пленке. Интерферометр.</p> <p>3. Дифракция волн и дифракция света. Принцип Гюйгенса. Дифракционная решетка.</p> <p>4. Поляризация волн и поляризация света. Закон Брюстера. Поляризация света в природе.</p> <p>5. Двойное лучепреломление. Призма Николя и поляроиды.</p> <p>6. Оптически активные вещества. Их примеры. Поляриметрия, ее применение.</p> <p>7. Дисперсия света. Биологическое значение солнечного света.</p>	Работа с учебной литературой. Подготовка докладов	Тестирование. Устный и письменный контроль.

	<p>Раздел 2 Основы физики атома</p> <p>1. Планетарная модель атома. Теория Бора.</p> <p>2. Энергетические уровни атома. Квантовые переходы.</p> <p>49. Корпускулярно-волновой дуализм света.</p> <p>50. Волновые свойства электрона. Формула де Бройля. Дифракция электронов.</p> <p>51. Люминесценция и её виды. Биолюминесценция.</p> <p>52. Фотолюминесценция. Правило Стокса</p> <p>53. Люминесцентный анализ. Его применение, в ветеринарии.</p>		
--	--	--	--

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии для проведения лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы, УИРС и НИРС.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

5.1. Интерактивные образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР, ПР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Лекции в виде мультимедийных презентаций, просмотров учебных фильмов и демонстрационных экспериментов	12
	ЛР	Лабораторные работы с условиями, максимально приближенными к реальным законам.	34
	ПР	Дискуссия, разбор проблемных ситуаций	4
Итого			50

5.2. Перечень информационных технологий

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологий:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа ЭИОС вуза (портал);
- мультимедийные лекции.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды кон- троля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт) ¹	Наименование раздела учебной дисциплины	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	2	ТАт ОК-7, ОПК-1, ПК-2	Раздел 1 1. Кинематика и динамика поступательного движения. 2. Вращательное движение твердого тела. 3. Гидродинамика и гемодинамика. 4. Колебания. 5. Волны и акустика.	Коллоквиум	2
2.	2	ПрАт ОК-7, ОПК-1, ПК-2	Раздел 1, 2, 3	Экзамен	2

*Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе.

Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися

учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет и экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»,

Критерии оценки устного ответа на экзамене

Оценка «5» ставится, если студент:

– Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;

– Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ. Допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если студент:

– Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

– Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи.

– Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).

Оценка «3» ставится, если студент:

– Усвоил основное содержание учебного материала, но имеет проблемы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

– Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

– Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

– Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;

– Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов;

– Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

– Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент:

– Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;

– Не делает выводов и обобщений;

– Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;

– Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

– При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Перечень вопросов для итогового экзамена

1. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность. Потенциал и разность потенциалов. Электрические органы у некоторых животных.

2. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Заземление электроустройств.

3. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрические свойства тканей организма.

4. Электрический ток в металлах. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление металлических проводников. Закон Ома в дифференциальной форме.

5. Тепловые действия тока. Работа тока. Мощность тока. Электронагревательные устройства в промышленном животноводстве и птицеводстве.

6. Постоянное магнитное поле. Силовые линии магнитного поля.

7. Взаимодействие проводников с током между собой. Формула Ампера. Напряженность магнитного поля.
8. Вещества парамагнитные, ферромагнитные и диамагнитные.
9. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость. Поток магнитной индукции. Использование магнитных полей в сельском хозяйстве и ветеринарии.
10. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея.
11. Правило Ленца. Основное уравнение электромагнитной индукции.
12. Самоиндукция. Индуктивность. Применение индукционных токов.
13. Физические основы реографии. Реокардиография.
14. Строение и свойства клеточных мембран.
15. Транспорт веществ через клеточные мембраны. Уравнение переноса в общем виде.
16. Уравнение Фика.
17. Уравнение Фурье.
18. Уравнение электропроводности.
19. Электродиффузионное уравнение переноса заряженных частиц, через биомембрану.
20. Пассивный транспорт. Активный транспорт.
21. Мембранный потенциал.
22. Потенциал покоя. Потенциал действия.
23. Действие постоянного тока на живые ткани. Гальванизация и электрофорез.
24. Порог раздражения в тканях. Хронаксия.
25. Прохождение переменного тока через живые ткани. Дисперсионная кривая электропроводности.
26. Эквивалентные электрические схемы биологических объектов.
27. Переменные высокочастотные токи: диатермия.
28. Переменное электрическое поле высокой частоты: УВЧ-терапия.
29. Переменное магнитное поле: Индуктотерапия.
30. Микроволновая и Дециметровая терапия.
31. Чувствительность живых существ к электромагнитным полям.
32. Интерференция волн. Интерференция света. Интерференция в природе.
33. Интерференция на тонкой пленке. Интерферометр.
34. Дифракция волн и дифракция света. Принцип Гюйгенса. Дифракционная решетка.
35. Поляризация волн и поляризация света. Закон Брюстера. Поляризация света в природе.
36. Двойное лучепреломление. Призма Николя и поляроиды.
37. Оптически активные вещества. Их примеры. Поляриметрия, ее применение.
38. Дисперсия света. Биологическое значение солнечного света.
39. Планетарная модель атома. Теория Бора.
40. Волновые свойства электрона. Формула де Бройля. Дифракция электронов.

41. Люминесценция и её виды. Биолюминесценция.
42. Люминесцентный анализ. Его применение, в ветеринарии.
43. Принцип работы лазера и биологическое действие лазерного излучения.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Биологическая физика» <http://portal.izhgsha.ru/>
2. Физика. Методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по специальности «Ветеринария» и направлениям «Зоотехния» и «ТППСХП» / И.Г. Поспелова. - Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013 г. – 72с. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
3. Физика с основами биофизики. Методические указания и контрольные задания для студентов заочного факультета, обучающихся по специальности «Ветеринария» и направлению «Зоотехния» и ТППСХП / И.Г. Поспелова. - Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013г. – 66с. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>
4. Учебно-методические указания к выполнению лабораторных работ по разделам «Механика и молекулярная физика», «Электричество и магнетизм» и «Оптика и физика атома». <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	Курс физики и биофизики.	Кораблев Г.А.	Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014 – 153 с.	95
2	Курс физики и биофизики.	Кораблев Г.А.	Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014 – 185 с.	http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=54&id=872

7.2 Дополнительная литература

1. Физика. Методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по специальности «Ветеринария» и направлениям «Зоотехния» и «ТППСХП» / И.Г. Поспелова. - Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013 г. – 72с. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>

2. Физика с основами биофизики. Методические указания и контрольные задания для студентов заочного факультета, обучающихся по специальности «Ветеринария» и направлению «Зоотехния» и ТППСХП / И.Г. Поспелова. - Ижевск: РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013г. – 66с. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>

3. Лабораторные работы по разделам «Механика и молекулярная физика», «Электричество и магнетизм» и «Оптика и физика атома» <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&parent=54>

4. Основы физики и биофизики (опорный конспект курса) : Учебное пособие для студентов зооинженерных и ветеринарных специальностей, сост. В.С. Идиатулин, Г.А. Кораблев, В.Б. Попов. - Ижевск: Изд-во УдГУ, 2000. - 88 с. 147 экз.

5. Грабовский Р. И. Курс физики / Р. И. Грабовский. - 6-е изд.. - СПб. : Лань, 2002. - 607 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Предм. указ.: 607 с. 133 экз.

7.3 Перечень Интернет-ресурсов

1. Официальный сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа: www.izhgsha.ru/
2. Портал Ижевской ГСХА – Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Рукопт». – Режим доступа: <http://rucont.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины «Биологическая физика» студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для лекций и 48 листов для лабораторных работ. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Математика», «Биология».

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением решать конкретные задачи.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ(проектов), а также на учебных и производственных практиках.

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет
Работа в электронно-библиотечных системах
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)
Мультимедийные лекции
Работа в компьютерном классе
Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. AstraLinux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: установка для измерения кривой намагничивания и петли магнитного гистерезиса ферромагнетиков с помощью осциллографа, установка для измерения размеров и определение параметров объемов тел правильной геометрической формы, установка для изучения гармонических упругих колебаний, установка для изучения градуирования термомпары и изучения работы термоэлектрогенератора, установка для изучения зависимости сопротивления проводников и полупроводников от температуры, установка для изучения законов вращательного движения при помощи маятника Обербека, установка для изучения затухающих колебаний и определения коэффициента затухания, установка для изучения работы электроннолучевого осциллографа, установка для изучения упругих деформаций и определение модуля Юнга из деформации изгиба, установка для определения горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли, установка для определения длины электромагнитной волны по способу Лехера, установка для определения коэффициента вязкости жидкостиметодом Стокса, установка для определения момента инерции махового колеса и силы трения в опоре, установка для определения момента инерции махового колеса, установка для определения момента инерции тела методом крутильных колебаний, установка для определения отношения заряда электрона к массе.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Биологическая физика»

Специальность	36.05.01 Ветеринария
Уровень высшего образования	специалитет
Квалификация выпускника	ветеринарный врач

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Механика и молекулярная физика	ОК-7 ОПК-1 ПК-2	Вопросы на коллоквиум 1-58 Вопросы 1-9	Тест 1-13	Задачи 1-15
Электричество и магнетизм	ОК-7 ОПК-1 ПК-2	Вопросы 10-44	Тест 14-25	Задачи 16-19
Оптика и физика атома	ОК-7 ОПК-1 ПК-2	Вопросы 45-60	Тесты 26-32	Задачи 20-25

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками -удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).

- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине «Биологическая физика»

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается:

- на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;

- на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению тестов;

- по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

Для допуска к промежуточной аттестации студенту необходимо представить заключение по выполненным лабораторным работам, написать коллоквиум.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ, ТЕСТЫ И ВОПРОСЫ

3.1 Перечень вопросов к коллоквиуму по разделу «Механика»

1. Материальная точка. Система отсчета.
2. Средняя скорость механического движения. Мгновенная скорость механического движения.
3. Среднее ускорение механического движения. Мгновенное ускорение механического движения.
4. Две составляющие ускорения при криволинейном движении. Полное ускорение.
5. Импульс тела. Закон изменения импульса.
6. Сила тяжести и вес тела.
7. Работа. Мощность (мгновенная и средняя).
8. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия упруго-деформированного тела.
9. Угловая скорость (средняя и мгновенная). Ее единицы. Период вращения.
10. Линейная скорость, ее связь с угловой скоростью и с частотой.
11. Угловое ускорение (мгновенное и среднее). Его единицы.
12. Связь касательного и углового ускорений. Формула центростремительного ускорения.
13. Момент силы
14. Момент инерции материальной точки.
15. Момент инерции круглого стержня относительно оси, проходящей через его конец. Момент инерции цилиндра, относительно оси симметрии.
16. Кинетическая энергия вращающегося движения (вывод).
17. Основное уравнение динамики вращательного движения (вывод).

18. Закон изменения момента импульса.
19. Закон сохранения момента импульса.
20. Идеальная жидкость. Стационарное течение. Линии тока.
21. Трубка (струя) тока. Условие неразрывности струи.
22. Уравнение Бернулли в общем виде.
23. Уравнение Бернулли для горизонтальной трубы.
24. Формула Ньютона для вязкой жидкости.
25. Вязкость. Ее единицы, зависимость от температуры.
26. Ньютоновская жидкость.
27. Неньютоновская жидкость.
28. Физические свойства крови. Кривая течения крови.
29. Ламинарное течение жидкости. Турбулентное течение жидкости.
30. Число Рейнольдса.
31. Закон Гагена-Пуазейля.
32. Механическая модель сердечно сосудистой системы.
33. Электрическая модель сердечно сосудистой системы.
34. Пульсовые волны.
35. Работа сердца.
36. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний.
37. Смещение и амплитуда гармонических колебаний. График.
38. Период и фаза колебаний.
39. Скорость гармонических колебаний. Ускорение гармонических колебаний.
40. Период колебаний пружинного маятника.
41. Период колебаний математического маятника.
42. Кинетическая энергия колебаний.
43. Потенциальная энергия колебаний.
44. Графическое сложение гармонических колебаний с одинаковой частотой.
45. Формула результирующей амплитуды двух колебаний с одинаковой частотой.
46. Теорема Фурье (определение, график). Гармонический спектр.
47. Затухающие колебания. График, декремент затухания.
48. Вынужденные колебания. Вынуждающая сила.
49. Механический резонанс.
50. Поперечные и продольные волны.
51. График волны, длина волны.
52. Уравнение гармонической волны.
53. Интенсивность звуковой волны. Акустическое сопротивление.
54. Физическая характеристика звука. Физиологические характеристики звука.
55. Закон Вебера-Фехнера.
56. Кривые равной слышимости и интенсивность звука.
57. Инфразвук.
58. Ультразвук.

3.2 Перечень вопросов для экзамена

1. Поверхностное натяжение жидкости. Коэффициент поверхностного натяжения жидкости.
 1. Дополнительное давление над искривленной поверхностью. Формула Лапласа.
 2. Капиллярные явления. Капиллярные явления в почве и в биологических процессах.
 4. Газовая эмболия, ее роль в гемодинамике.
 5. Моделирование вязко-упругих свойств. Закон Гука.
 6. Механические свойства тканей.
 7. Предмет термодинамики. Термодинамические системы и процессы. Организм, как открытая термодинамическая система.
 8. Первое начало термодинамики и его применение к биологическим системам.
 9. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии. Второе начало термодинамики.
 10. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность. Потенциал и разность потенциалов. Электрические органы у некоторых животных.
 11. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Заземление электроустройств.
 12. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Диэлектрические свойства тканей организма.
 13. Электрический ток в металлах. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление металлических проводников. Закон Ома в дифференциальной форме.
 14. Тепловые действия тока. Работа тока. Мощность тока. Электронагревательные устройства в промышленном животноводстве и птицеводстве.
 15. Постоянное магнитное поле. Силовые линии магнитного поля.
 16. Взаимодействие проводников с током между собой. Формула Ампера. Напряженность магнитного поля.
 17. Вещества парамагнитные, ферромагнитные и диамагнитные.
 18. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость. Поток магнитной индукции. Использование магнитных полей в сельском хозяйстве и ветеринарии.
 19. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея.
 20. Правило Ленца. Основное уравнение электромагнитной индукции.
 21. Самоиндукция. Индуктивность. Применение индукционных токов.
 22. Получение переменного тока.
 23. Мгновенное, амплитудное и эффективное значения силы переменного тока и напряжения.
 24. Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.
 25. Импеданс при последовательном и параллельном соединениях активного и емкостного сопротивления.
 26. Физические основы реографии. Реокардиография.

27. Строение и свойства клеточных мембран.
28. Транспорт веществ через клеточные мембраны. Уравнение переноса в общем виде.
29. Уравнение Фика.
30. Уравнение Фурье.
31. Уравнение электропроводности.
32. Электродиффузионное уравнение переноса заряженных частиц, через биомембрану.
33. Пассивный транспорт. Активный транспорт.
34. Мембранный потенциал.
35. Потенциал покоя. Потенциал действия.
36. Действие постоянного тока на живые ткани. Гальванизация и электрофорез.
37. Порог раздражения в тканях. Хронаксия.
38. Прохождение переменного тока через живые ткани. Дисперсионная кривая электропроводности.
39. Эквивалентные электрические схемы биологических объектов.
40. Переменные высокочастотные токи: диатермия.
41. Переменное электрическое поле высокой частоты: УВЧ-терапия.
42. Переменное магнитное поле: Индуктотерапия.
43. Микроволновая и Дециметровая терапия.
44. Чувствительность живых существ к электромагнитным полям.
45. Интерференция волн. Интерференция света. Интерференция в природе.
46. Интерференция на тонкой пленке. Интерферометр.
47. Дифракция волн и дифракция света. Принцип Гюйгенса. Дифракционная решетка.
48. Поляризация волн и поляризация света. Закон Брюстера. Поляризация света в природе.
49. Двойное лучепреломление. Призма Николя и поляроиды.
50. Оптически активные вещества. Их примеры. Поляриметрия, ее применение.
51. Дисперсия света. Биологическое значение солнечного света.
52. Планетарная модель атома. Теория Бора.
53. Энергетические уровни атома. Квантовые переходы.
54. Корпускулярно-волновой дуализм света.
55. Волновые свойства электрона. Формула де Бройля. Дифракция электронов.
56. Люминесценция и её виды. Биолюминесценция.
57. Фотолюминесценция. Правило Стокса
58. Люминесцентный анализ. Его применение, в ветеринарии.
59. Квантово-оптический генератор. Лазерное устройство.
60. Принцип работы лазера и биологическое действие лазерного излучения.

3.3 Тесты

1. Звук - это....

- а) продольная механическая волна;
- б) поперечная волна;
- в) электромагнитная волна.

2. Физические характеристики звука...

- а) интенсивность;
- б) высота;
- в) частота.

3. Единица измерения частоты звука

- а) 1 Вт/м^2 ;
- б) 1 Гц;
- в) 1 с.

4. Уровень интенсивности 40 дБ. Его интенсивность равна ...

- а) 10^{-8} Вт/м^2 ;
- б) 4 Б;
- в) $4 \cdot 10^{-12} \text{ Вт/м}^2$.

5. Минимальная интенсивность звука данной частоты, которую воспринимает ухо называется ...

- а) порогом ощущения;
- б) порогом слышимости;
- в) порогом дискомфорта.

6. К звукопроводящей системе слухового анализатора относится...

- а) наружное ухо;
- б) среднее ухо;
- в) внутреннее ухо.

7. Орган, в котором происходит трансформация механических колебаний в электрические

- а) ушная раковина;
- б) улитка;
- в) Кортиев.

8. При использовании фонендоскопа для аускультации громкость увеличивается, так как происходит

- а) резонанс;
- б) колебания мембраны;
- в) интерференция.

9. Звуковой метод исследования животных

- а) прослушивание;
- б) фонография;
- в) электрография.

10. Биологические системы можно считать?

- а) закрытой;
- б) изолированной;
- в) открытой;
- г) полукрытой;
- д) верных нет.

11. Какие процессы могут протекать самопроизвольно в изолированной системе?

- а) процессы, при которых энтропия уменьшается;
- б) только процессы, при которых энтропия остается постоянной;
- в) процессы, при которых энтропия либо постоянна, либо увеличивается;
- г) процессы, при которых энтропия или увеличивается или уменьшается.

12. Процессы близки к обратимым если их КПД

- а) 20%
- б) 35%
- в) 40%
- г) 98%

13. На сколько децибел возрастет уровень интенсивности звука, если его интенсивность возрастет в 100 раз? в 1000 раз?

14. Порог болевого ощущения на частоте 1 кГц (Вт/м^2)

- а) 10-12;
- б) 1;
- в) 10.

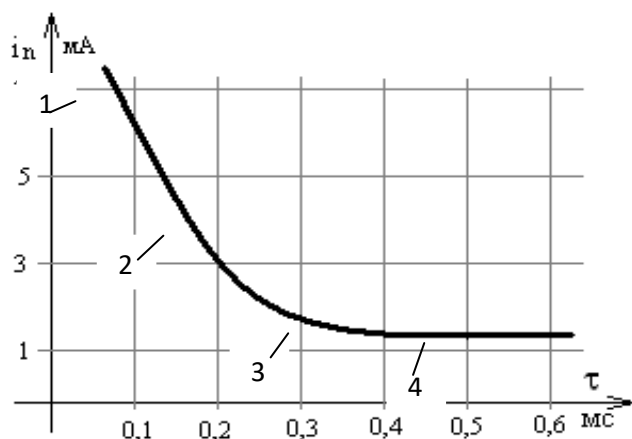
15. Биологические объекты обладают свойствами...

- а) только диэлектриков;
- в) диэлектриков и катушек индуктивности;
- с) только проводников;
- д) проводников и диэлектриков.

16. Импульсные токи (ВЧ) на биологическую ткань оказывают:

- а) механическое действие;
- б) тепловое действие;
- в) раздражающее действие;
- г) раздражающее и тепловое действие.

17. Указать точку на графике, которая отображает импульс, вызывающий раздражение в ткани:



- а) 1;
- б) 1, 2;
- в) 1, 2, 3;
- г) 2, 3, 4.

18. Указать на графике точку (см. тест 14), соответствующую реобазе

- а) 2;
- б) 4;
- в) 3;
- г) 1.

19. Применение электрического раздражения для изменения функционального состояния клеток, органов, тканей называется

- а) электролизом;
- б) импедансом;
- в) электростимуляцией;
- г) электроэлиминацией.

20. В чем измеряется емкость:

- а) Ом;
- б) Гн;
- в) Вб;
- г) Ф.

21. При помещении в переменное магнитное поле токопроводящих тканей в них образуются:

- а) вращательные колебания поляризованных молекул;
- б) токи смещения;
- в) токи проводимости;
- г) вихревые токи.

22. В какой биологической ткани выделится больше тепла при помещении ее в переменное электрическое поле
- а) в жировой ткани;
 - б) в спинномозговой жидкости;
 - в) в мышечной ткани;
 - г) в ткани, богатой кровеносными сосудами.
23. При каком лечебном методе используется воздействие слабым высокочастотным разрядом, который образуется между поверхностью тела и специальным электродом
- а) микроволновая терапия;
 - б) УВЧ-терапия;
 - в) индуктотермия;
 - г) дарсонвализация.
24. Воздействие на ткани организма электромагнитными волнами в сантиметровом диапазоне называется:
- а) микроволновая терапия;
 - б) УВЧ-терапия;
 - в) индуктотермия;
 - г) дарсонвализация.
25. Лечебный метод, при котором ткани организма подвергаются действию высокочастотного магнитного поля, называется
- а) диатермия;
 - б) индуктотермия;
 - в) УВЧ-терапия;
 - г) микроволновая терапия.

3.4 Задачи

1. Туловище вертикально стоящего человека (без учета рук) имеет относительно оси вращения, проходящей через его центр масс, момент инерции $0,86 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$. Вычислить полный момент инерции тела человека относительно этой же оси, считая, что плечевой сустав находится от нее на расстоянии 20 см и масса каждой руки 4,2 кг.

2. В лабораторном помещении, находящемся в здании птичника, уровень интенсивности шума достигал 80 дБ. С целью уменьшения шума было решено обить стены лаборатории звукопоглощающим материалом, уменьшающим интенсивность звука в 1500 раз. Какой уровень интенсивности шума станет после этого в лаборатории?

3. При стойловом содержании коров уровень интенсивности шума вблизи входа в помещение производственного комплекса недалеко от электродойки составляет 95 дБ, а в дальнем ряду 70 дБ. Во сколько раз различаются интенсивности шума в этих местах коровника?

4. Для лечения мастита вымени применяют ультразвук с интенсивностью $0,6 \text{ Вт/м}^2$. Какая энергия ультразвука пройдет внутрь ткани, если время процедуры 10 мин и площадь головки излучателя $4,5 \text{ см}^2$? Коэффициент проникновения ультразвука внутрь ткани 0,9.

5. Определить скорость эритроцитов, движущихся с потоком крови в сонной артерии, если доплеровская частота при отражении ультразвука от эритроцитов оказалась $1,7 \text{ кГц}$. Частота ультразвука, падающего под углом 60° к оси артерии, равна 3 МГц , а скорость его в крови принять равной $1,5 \text{ км/с}$.

6. При ультразвуковой терапии синовита сустава ультразвук доходит до костной ткани, проходя через кожу толщиной 1 мм и мышечную ткань толщиной 5 мм. Во сколько раз интенсивность ультразвука, дошедшего до сустава, меньше его интенсивности на поверхности кожи? Показатели поглощения ультразвука с частотой 1 МГц в коже и в мышечной ткани соответственно равны: $0,4 \text{ см}^{-1}$ и $0,15 \text{ см}^{-1}$.

7. В трубе, соединенной с емкостью для транспортировки молока, поддерживается разность давлений 104 Па . Какую работу совершит насос, перекачивающий через трубу 3000 л молока со скоростью 8 км/ч ? Плотность молока 1029 кг/м^3 .

8. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) в плазме крови с добавлением антикоагулянта для крупного рогатого скота в норме составляет $0,7 \text{ мм/ч}$. Определить диаметр эритроцитов, считая их сферическими (в действительности их форма более сложная) и что к их движению можно применить закон Стокса. Плотность эритроцитов 1250 кг/м^3 , плотность жидкости 1030 кг/м^3 . Коэффициент вязкости плазмы с антикоагулянтом $8,5 \text{ мПа}\cdot\text{с}$.

9. При взятии крови на анализ на коже делают надрез, к которому подводят кончик капиллярной трубки. Определить коэффициент поверхностного натяжения крови, если диаметр капилляра $0,3 \text{ мм}$ и кровь поднялась в нем на высоту 76 мм . Считать смачивание стенки капилляра полным. Плотность крови 1060 кг/м^3 .

10. В сосуде находится сыворотка крови, плотность которой 1026 кг/м^3 и КПН которой равен $6 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$. На глубине 25 см от поверхности жидкости образовался пузырек воздуха диаметром 10 мкм . Определить давление воздуха в пузырьке, если атмосферное давление равно $750 \text{ мм рт. столба}$.

11. Осмотическое давление вторичной мочи для высших животных лежит в пределах от $1,35$ до $2,77 \text{ МПа}$. Каковы молярные концентрации солей, соответствующие этим давлениям, если считать температуру тела животных 37°C ? Средняя степень диссоциации солей принять равной 80% .

12. Лечение хронического синовита у одной коровы проводили путем наложения озокеритовой аппликации массой 5 кг , а у другой – аппликации из горячей глины массой $6,5 \text{ кг}$. Температура озокерита и глины соответственно 68°C и 60°C . Удельные теплоемкости озокерита и глины соответственно $3,35$ и $2,09 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{K)}$. Температура тела коров 38°C . Во сколько раз теплота, переданная телу коровы озокеритом, больше, чем глиной?

13. За какое время через мышцу животного площадью 1 дм^2 и толщиной 10 мм пройдет 2 кДж теплоты, если температура мышцы 38°C , а температура окружающего воздуха 15°C ? Коэффициент теплопроводности мышцы $5,7 \cdot 10^{-2} \text{ Вт/(м}\cdot\text{K)}$.

14. Для лечения мастита на вымя накладывают парафиновую аппликацию при

температуре 70 °С. Удельная теплоемкость парафина 3,23 кДж/(кг·К). Вычислить необходимую массу парафина, если для проведения процедуры необходимо передать вымени 185 кДж теплоты. Температура вымени 38 °С.

15. Вычислите изменение энтропии, создаваемое в сутки лошадю и курицей. Сравните эти величины. Какая из них больше, во сколько раз? Вычислите изменение энтропии за сутки, приходящееся на 1 кг тела животного. Какая из этих величин окажется больше? Масса курицы и лошади соответственно 2 кг и 450 кг.

16. При диффузии 5 мкг калия из аксонов кальмара во внеклеточную среду совершается работа 1,16 мДж. Определить концентрацию ионов калия в аксоне, если во внешней среде она равна 8 мМ/л. Температура тела кальмара 10 °С.

17. Аппарат для гальванизации АГН -5 создает плотность тока 0,12 мА/см². Какое количество электричества проходит через тело коровы, если наложенные на поверхность кожи электроды имеют площадь 1,5 дм² и процедура гальванизации длится 20 мин? Каково сопротивление участка тела коровы, если к электродам приложено напряжение 45 В?

18. При лечении невралгии на плечевой сустав лошади наложили электроды, соединенные с аппаратом для гальванизации «Поиск-1». Плотность тока должна быть 0,4 мА на 1 см² площади активного электрода, и суммарный ток не должен превышать 200 мА. Какова должна быть площадь активного электрода? Какой заряд пройдет через тело лошади при времени процедуры 25 мин?

19. При раздражении плечевого сустава коровы длительными прямоугольными импульсами электрического тока порог раздражения наступает при 12 мА (реобазе). При длительности импульса 3 мс порог раздражения наступает при 14,5 мА. Каков будет порог раздражения при длительности импульса 0,5 мс?

20. Сопротивление образца мышечной ткани животного измеряется при пропускании через него сначала постоянного, а затем переменного тока. При какой частоте переменного тока полное сопротивление ткани будет в 3 раза больше величины ее активного, омического сопротивления, равного 850 Ом? Емкость ткани равна 0,01 мкФ.

21. При некоторых заболеваниях крупного рогатого скота применяют электрофорез ионов кальция. Сколько времени должна продолжаться процедура лечебного электрофореза, если через активный электрод площадью 350 см² необходимо ввести 7 мг кальция при плотности тока 0,2 мА/см²?

22. При воспалительных процессах в тканях структура клеточных мембран изменяется и соответственно меняется их электроемкость. Измерения емкостного сопротивления ткани в норме проводились при частоте переменного тока 1,3 кГц. Измерения емкостного сопротивления той же ткани при воспалении проводились при тех же условиях, но частота переменного тока была 6,2 кГц. Величина емкостного сопротивления во втором случае оказалась в 3,5 раза меньше, чем в первом. Во сколько раз уменьшилась электроемкость ткани при воспалении?

23. Аппарат для индуктотермии ДКВ-1 генерирует переменное напряжение частотой 13,56 МГц. Во сколько раз снизится тепловой эффект, если индуктотермическую катушку подсоединить к аппарату для диатермии, работающему на частоте 1625 кГц?

24. На рабочих столах пункта ветеринарного обслуживания животных по санитарным нормам полагается освещенность 30 лк. Какую минимальную силу света должна иметь лампа, повешенная на высоте 2 м от поверхности рабочего стола? Какой световой поток будет давать эта лампа? Какова должна быть мощность лампы, если ее светоотдача 12,6 лм/Вт?

25. Ультрафиолетовая лампа ЛЭ-30, применяемая в животноводстве и ветеринарии, создает световой поток 110 лм, эритемный поток 750 эр и бактерицидную отдачу лампы, если ее мощность 30 Вт. Вычислить силу света и силу эритемного и бактерицидного излучения лампы. Какие облученности и освещенность создает эта лампа на расстоянии 3 м от нее при нормальном падении света? Считать лампу точечным источником.

26. Коротковолновое УФ-излучение с длиной волны 200 нм оказывает наиболее выраженное бактерицидное действие, обусловленное изменением структуры белков, входящих в состав бактерий. Вычислить энергию, необходимую для изменения структуры этих белков. Ответ выразить в электронвольтах. Культура бактерий находится в чашке Петри диаметром 100 мм. Какое количество фотонов УФ-излучения попадает на поверхность культуры бактерий за 10 мин, если интенсивность облучения 0,3 мВт/см²?

27. В лечебно-профилактических целях производят ультрафиолетовое облучение молодняка сельскохозяйственных животных лампами ЛЭ-15, дающими излучение с длиной волны 315 нм. Интенсивность облучения 15 мкВт/см². Какое количество фотонов попадает при 10-минутном облучении на поверхность тела животного площадью 1,7 м²?

28. Порог зрительного ощущения глаза человека в области его максимальной чувствительности при длине световой волны 555 нм составляет $3 \cdot 10^{-17}$ Вт. Какое количество фотонов попадает при этом в глаз за одну минуту?

29. Для определения показателя поглощения сыворотки крови ее наливают в кювету и с помощью фотометра определяют, что интенсивность света, прошедшего через столбик сыворотки, уменьшается на 14 % по сравнению с интенсивностью падающего света. При прохождении через такую же толщу воды интенсивность света уменьшается на 3 %. Вычислить показатель поглощения сыворотки, если известно, что показатель поглощения воды равен $2 \cdot 10^{-3}$ см⁻¹.

30. Вычислить показатель поглощения света жировой тканью, если при прохождении света через ткань толщиной 3 мм интенсивность света уменьшилась на 94 %.

ЛИСТ РЕГІСТРАЦІЇ ІЗМЕНЕНЬ

Номер змінення	Номер зміненого листа	Дата внесення змін та номер протокола	Підпис відповідального за внесення змін
1	6 - 12, 20, 21	30.08.2019г. №1	Івасюк
2	6 - 12, 15 - 19	30.08.2019г. №1	Івасюк
3	15 - 19, 20, 21	30.08.2019г. №1	Івасюк
4	23 - 34	28.08.2020г. №1	Івасюк
5	20, 21	20.11.2020г. №4	Івасюк
6	20, 21	30.08.2021г. №1	Івасюк