

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет - «Механизация и энергообеспечение предприятий»
Кафедра - «Техническая механика и физика»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев



« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 Биологическая физика

Направление подготовки 36.03.01 **Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Направленность (профиль) **Ветеринарно-санитарная экспертиза**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **1(1)**

Семестр **1 (1)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Нальчик-2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.12 «Биологическая физика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 939 (далее - ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.ф.-м.н., доцент



С.Н. Ахкубекова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Техническая механика и физика»
Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой,

д.т.н., профессор



А.М. Егожев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по биологической физике, способности научно анализировать биофизические проблемы, процессы и явления, умение использовать на практике базовые знания и методы биофизических исследований.

Задачами дисциплины является изучение:

- фундаментальных законов физики и возможности их применения в животноводстве и птицеводстве;
- методов биофизических исследований;
- современных достижений биофизики, физических принципов работы технических устройств;
- научного мировоззрения на основе новейших достижений микроэлектроники при изучении явлений в биологических системах.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Применяет знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа	Знать: принципы эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде Уметь: учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимодействует в своей деятельности Владеть: навыками планирования последовательности шагов для достижения заданного результата
ОПК-1	Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного происхождения	ИД-2 _{ОПК-1} Умело формирует анамнестические данные, проводит лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	Знать: биофизические процессы, протекающие в организме животных и физическую аппаратуру, с которой он может встретиться на производстве в лаборатории и клинике; основы физических методов измерений. Уметь: 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 Владеть: методикой лечения животных с использованием современных достижений физической науки.
ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием	ИД-2 _{ОПК-4} Умело применяет современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты	Знать: современные информационные технологии, и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов Уметь: использовать сетевые компьютерные технологии и базы

	приборноинструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач		данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов Владеть: методикой исследования современных информационных технологии с использованием сетевых компьютерных технологий и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых.
--	---	--	---

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биологическая физика» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	1	1
	З.е. часов	З.е. часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	1,92/69	0,5/18
лекции	18(6)*	4(2)*
лабораторные работы	18(6)*	2(2)*
Практические занятия	18(4)*	4(2)*
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,08/39	2,5/90
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	12	86
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
Общая трудоемкость з.е./час	3/108	3/108

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам. Раб.
	Лекции	Лаб. Раб.	Прак т. занятия	Сам. изуч. отд. тем
Введение. Физические основы механики.	6(2)*	4(2)*	6	4

Молекулярная физика и термодинамика.	4	4	4	2
Электричество и магнетизм.	4(2)*	4(2)*	4(2)*	2
Волновая и квантовая оптика.	2(2)*	4(2)*	2(2)*	2
Атомная и ядерная физика	2	2	2	2
Итого по дисциплине	18(6)*	18(6)*	18(4)*	12

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам. Раб.
	Лекции	Лаб. раб.	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
Введение. Физические основы механики.	1	1(1)*	1	16
Молекулярная физика и термодинамика.	1(1)*	-	1(1)*	16
Электричество и магнетизм.	1	1(1)*	1	17
Волновая и квантовая оптика.	1(1)*	-	1(1)*	19
Атомная и ядерная физика	-	-	-	18
Итого по дисциплине	4(2)*	2(2)*	4(2)*	86

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Физические основы механики.	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Введение. Механика и биомеханика» Биофизика как наука, ее предмет и методы. Различные определения биофизики как науки и ее место среди других наук. Основные разделы биофизики и их характеристики. Элементы кинематики и динамики материальных точек и протяженных тел. Скорость и ускорение при прямолинейном и криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение и их единицы измерения. Примеры скоростей некоторых животных. Законы Ньютона. Основное уравнение вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент импульса, Центрифуги и их применение (сепарирование и очистка молока, разделение макромолекул форменных элементов и т.д.). Законы сохранения в механике. Работа и	2(2)*	1

		<p>мощность мышцы. Закон сохранения энергии в животном мире.</p> <p>ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Биоакустика»</p> <p>Скорость звука в газах, жидкостях и твердых телах. Удельное акустическое сопротивление в тканях животных. Акустическое давление. Формула Рэлея по расчету коэффициента отражения звуковой волны. Звук как психофизическое явление. Интенсивность и уровень интенсивности звука. Бел и децибел. Шкала уровня интенсивности звуков. Звукоизлучение и звуковосприятие в животном мире. Шум и борьба с ним. Шумомер. Биофизика инфразвука и ультразвука. Ультразвуковая диагностика. Ультразвуковая терапия и ультразвуковая хирургия.</p> <p>ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Гидродинамика и гемодинамика»</p> <p>Физические основы гидродинамики и гемодинамики. Исследования У.Гарвея-основоположника гемодинамики. Роль Декарта в становлении гемодинамики. Теорема о неразрывности струи и уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Закон Ньютона для силы внутреннего трения. Формулы Гагена, Пуазейля и Стокса. Число Рейнольдса. Вязкости крови и плазмы.</p> <p>Физические свойства крови. Сердце как механическая система. Методы измерения давления крови: непосредственный, Рива Роччи, Н.С.Короткова.</p>	2	
2	Молекулярная физика и термодинамика.	<p>ЛЕКЦИЯ №4Тема: «Молекулярная физика и свободно-радикальное окисление.</p> <p>Теплопродукция. Явления переноса. Перенос теплоты в живых организмах. Типы теплообмена организма животного с окружающей средой: теплопроводность, конвекция тепловое излучение, испарение. Законы Фика и Фурье. Диффузионные процессы в биологических системах, термодинамические методы лечения животных. Капиллярные явления в жидкостях. Формулы Жюрена и Лапласа. Капиллярные явления в биологических системах.</p> <p>ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Термодинамика и биоэнергетика»</p> <p>Термодинамика биологических процессов. Основные определения и законы термодинамики: внутренняя энергия, работа, теплота, энтропия. Изолированные и открытые термодинамические системы. Живые организмы как аналогия тепловых двигателей. Первое начало термодинамики. Тепловой баланс живого организма. Превращения энергии в живых организмах.</p> <p>Методы определения калорийности продуктов питания. Закон Гесса и его использование в</p>	2	1(1)*

		биологии. Работы А.Лавуазье и П. Лапласа по экспериментальной проверке ими на морской свинке идеи аналогии дыхания медленному горению. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД. Тепловые машины и холодильные установки в сельском хозяйстве. Изменение энтропии в открытых биологических системах. Теорема И. Пригожина.		
3.	Электричество и магнетизм.	<p>ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Тема: «Электричество в биообъектах»</p> <p>Понятие о биомембранах. Структура и функции биологических мембран. Транспорт веществ через биологические мембраны: пассивный и активный транспорт. Натриево-калиевый насос: молекулярная организация, механизм создания трансмембранных концентрированных градиентов ионов натрия и калия. Биопотенциалы. Мембранная разность потенциалов. Биопотенциалы покоя и действия. Работы Л.Гальвани и А.Вольта. Открытие «животного электричества» и изобретение вольтова столба». Методы измерений биопотенциалов: электрография, электроэнцефалография и т.д. Электрический ток в электролитах организмов. ЭДС поляризации. Закон Ома при прохождении тока через электролит. Постоянный ток в биологических объектах. Удельные сопротивления некоторых тканей животных. Физиологическое действие постоянного тока. Гальванизация и электрофорез, и их использование в лечебных целях. Переменный ток в биологических объектах. Методы электровоздействия в ветеринарии и животноводстве.</p> <p>ЛЕКЦИЯ №7Тема: «Биологическое действие электромагнитного поля»</p> <p>Статическое электрическое поле (СЭП) и его применение в физиотерапии (метод франклинizations). Постоянное магнитное поле и его использование для лечения людей и животных. Применение постоянных магнитов в ветеринарии. Взаимодействие электромагнитного поля с веществом. Живой организм в электромагнитном поле. Физические основы ветеринарной электротерапии: дарсонвализация, диатермия, индуктотермия. Геомагнитное поле и его влияние на биосферу и ноосферу.</p>	2(2)* 2	1
4	Волновая и квантовая оптика.	<p>ЛЕКЦИЯ №8Тема: «Оптические явления в биологии</p> <p>Двойственный характер природы света, световые и энергетические фотометрические величины. Формула Планка для теплового излучения. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэлементов в сельском хозяйстве. Понятие о фотобиологических реакциях. Фотосинтез. Физический механизм</p>	2(2)*	1(1)*

		бактерицидного действия ультрафиолетового излучения. Биохимелюминисценция. Правило Стокса. Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера. Поляриметры и сахариметры, и их применение для определения концентрации активных веществ в биологических жидкостях.		
5	Атомная и ядерная физика.	ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Биологическое действие ионизирующих излучений» Строение атомного ядра. Изотопы. Дефект массы и энергия связи ядер. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Альфа, бета распады и гамма-излучение, и их действие на организмы животных. Ионизирующее излучение и генетика. Биологическое действие ионизирующих излучений. Ветеринарная радиометрическая экспертиза. Лазерное излучение: мощность, когерентность, монохроматичность. Биологическое действие лазерного излучения для лечения животных.	2	-
		Итого по дисциплине	18(4)*	4(2)*

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочн о
1.	Введение. Физические основы механики.	Вводное занятие. Лаб. работа №1. Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре.	2 2(2)*	1(1)*
2.	Молекулярная физика и термодинамика.	Лаб. работа №2. Определение коэффициента линейного расширения твердых тел. Лаб. работа №3. Проверка газовых законов.	2 2	-
3.	Электричество и магнетизм.	Лаб. работа №4. Измерение сопротивлений с помощью мостика Уитстона. Лаб. работа №5. Определение числа Фарадея и заряда электрона.	2(2)* 2	1(1)*
4.	Волновая и квантовая оптика.	Лаб. работа №6. Исследование зависимости тока фотоэлемента от освещенности и построение графика этой зависимости. Лаб. работа №7. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки с известным периодом.	2(2)* 2	-
5.	Атомная и ядерная физика.	Лаб. работа №8. Изучение закона радиоактивного распада.	2	-
Итого			18(6)*	2(2)*

4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема практической работы	Трудоемкость час.
----------	-----------------------------------	----------------------------------	----------------------

			очно	заочн о
1.	Введение. Физические основы механики.	Практ. зан. №1. Механика и биомеханика Практ. зан. №2. Биоакустика Практ. зан. №3. Гидродинамика и гемодинамика.	2 2 2	1
2.	Молекулярная физика и термодинамика.	Практ. зан. №4. Молекулярная физика и свободно- радикальное окисление Практ. зан. №5. Термодинамика и биоэнергетика	2 2	1(1)*
3.	Электричество и магнетизм.	Практ. зан. №6. Электричество в биообъектах Практ. зан. №7. Биологическое действие электромагнитного поля	2(2)* 2	1
4.	Волновая и квантовая оптика.	Практ. зан. №8. Оптические явления в биологии	2(2)*	1(1)*
5.	Атомная и ядерная физика.	Практ. зан. №9. Биологическое действие ионизирующих излучений	2	-
Итого			18(4)*	4(2)*

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биологическая физика» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Ахкубекова С.Н. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биологическая физика» для студентов направления подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» очной и заочной форм обучения. Нальчик: КБГАУ, 2021. С.174, режим доступа: <http://biblioclub.ru>

2. Ахкубекова С.Н. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Биологическая физика» для студентов направления подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» очной и заочной форм обучения. Нальчик: КБГАУ, 2021. С.167, режим доступа: <http://biblioclub.ru>

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 49 (94) часа, из них 44(89) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации 5 ч. по очной и 5 ч. по заочной форме обучения, используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачету. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

Основными формами самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины являются: проработка вопросов, выносимых на самостоятельное изучение, изучение основной и дополнительной литературы, конспектирование материалов, подготовка к

лабораторной работе, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов очная форма обучения	Объем часов. очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма самостоятельной работы и контроля
1.	Физические основы механики. 1. Основы кинематики. 2. Основные законы динамики. 3. Работа и энергия. 4. Вращательное движение твердого тела. 5. Гидродинамика. 6. Колебания и волны.	4(16)	[1] С.4-7 [6] С.3-21	Подготовка к сдаче диф. зачета. Ответ во время диф. зачета
2.	Молекулярная физика и термодинамика. 1. Газы. 2. Жидкости и твердые тела. 3. Изменение агрегатного состояния вещества. 4. Основы термодинамики.	2(16)	[3] С.7-37	Подготовка к сдаче диф. зачета. Ответ во время диф. зачета
3.	Электричество и магнетизм. 1. Электростатика. 2. Постоянный электрический ток. 3. Электромагнетизм. 4. Электромагнитная индукция и переменный ток. 5. Электрические колебания и электромагнитные волны.	2(17)	[4] С.37-60	Подготовка к сдаче диф. зачета. Ответ во время диф. зачета
4.	Волновая и квантовая оптика. 1. Природа и свойства света. 2. Волновые свойства света. 3. Квантовые свойства света.	2(19)	[3] С.80-88 [1] С.8-20	Подготовка к сдаче диф. зачета. Ответ во время диф. зачета
5.	Атомная и ядерная физика. 1. Строение атома. Постулаты Бора. 2. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. 3. Радиоактивность. Ядерные реакции. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра.	2(18)	[3] С.191-203 [4] С.48-51	Подготовка к сдаче диф. зачета. Ответ во время диф. зачета
	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)	[1]- [5] Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время диф. зачета
Итого:		39(90)		

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ п/п	Структурированные модули	Коды формируемых	Этапы формирования компетенции в процессе
--------------	---------------------------------	-------------------------	--

		компетенций	освоения дисциплины
1	Введение. Физические основы механики.	УК-1 ОПК-1 ОПК-4	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Молекулярная физика и термодинамика.		
2.	Электричество и магнетизм.	УК-1 ОПК-1 ОПК-4	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Волновая и квантовая оптика.		
3.	Волновая и квантовая оптика.	УК-1 ОПК-1 ОПК-4	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Атомная и ядерная физика.		

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль – это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний».

10-14баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами

достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знании, умении и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданиях, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7. 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Биологическая физика» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

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

ОПК- 1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного происхождения

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

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
УК-1	Б1.О.01 История России Б1.О.12 Биологическая физика Б1.О.18 Неорганическая и аналитическая химия	1
	Б1.О.01 История России Б1.О.02 Философия Б1.О.11 Введение в информационные технологии Б1.О.15 Цитология, гистология и эмбриология Б1.О.19 Органическая, физическая и коллоидная химия	2
	Б1.О.03 Правоведение Б1.О.15 Цитология, гистология и эмбриология	3
	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-1	Б1.О.08 Зоология Б1.О.12 Биологическая физика Б1.О.14 Анатомия животных Б1.О.18 Неорганическая и аналитическая химия	1
	Б1.О.14 Анатомия животных Б1.О.19 Органическая, физическая и коллоидная химия	2
	Б1.О.09 Общая экология Б1.О.14 Анатомия животных Б1.О.20 Биологическая химия Б1.О.21 Основы физиологии	3

	Б1.О.21 Основы физиологии Б2.О.02(У) Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	4
	Б1.О.24 Вирусология Б1.О.25 Ветеринарная пропедевтика Б1.О.27 Патологическая физиология животных	5
	Б1.О.26 Внутренние незаразные болезни Б1.О.28 Патологическая анатомия животных Б1.О.31 Паразитарные болезни	6
	Б1.О.26 Внутренние незаразные болезни Б1.О.31 Паразитарные болезни	7
	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-4	Б1.О.10 Математика Б1.О.12 Биологическая физика Б1.О.18 Неорганическая и аналитическая химия	1
	Б1.О.13 Ветеринарная генетика Б1.О.15 Цитология, гистология и эмбриология Б2.О.01(У) Учебная практика, общепрофессиональная	2
	Б1.О.15 Цитология, гистология и эмбриология Б1.О.22 Микробиология	3
	Б1.О.22 Микробиология Б2.О.01(У) Учебная практика, общепрофессиональная	4
	Б1.О.29 Методология научного исследования	7
	Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - зачет с оценкой.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от дифференцированного зачета (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49 – 54** балла, то он получает зачет **«автоматом»** с оценкой – **«хорошо»**, **55** и выше **«отлично»**.
- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации.

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45**баллов, не может претендовать на оценку **«отлично»**

Индикаторы достижения компетенций*

Код и наименование		Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания
--------------------	--	---

е индикатора достижения компетенции , этапы освоения	Планируемы е результаты обучения	минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворите льно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 _{УК-1} Применяет знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа (1 этап)	Знать: принципы эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде	Не знает принципов эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде	Частично знаком с принципами эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде	Достаточно владеет знаниям о принципах эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде	В полной мере владеет принципами эффективной стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели в команде
	Уметь: учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимо действует в своей деятельности	Не обладает умениями в рамках компетенции учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимо действует в своей деятельности	Частично обладает умениями обосновать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимо действует в своей деятельности	Умеет хорошо обосновать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимо действует в своей деятельности	В полной мере может учитывать особенности поведения групп людей, с которыми работает/взаимо действует в своей деятельности
	Владеть: навыками планирования последователь ности шагов для достижения заданного результата	Не владеет навыками планирования последователь ности шагов для достижения заданного результата	Не в полной мере владеет навыками планирования последовательн ости шагов для достижения заданного результата	Способен обеспечить на достаточном уровне планирован ие последоват ельности шагов для достижения заданного результата	Владеет на высоком уровне методами планирования последователь ности шагов для достижения заданного результата
ИД-2 _{ОПК-1} Умело формирует anamnesticheskie данные, проводит лабораторные и функциональн ые исследования необходимые для определения биологическог о статуса животных.	Знать: биофизические процессы, протекающие в организме животных физическую аппаратуру, с которой он может встретиться на производстве лаборатории и клинике; основы физических методов измерений. Уметь: правильно пользоваться	Не знает биофизические процессы, протекающие в организме животных физическую аппаратуру, с которой он может встретиться на производстве лаборатории и клинике; основы физических методов измерений. Не умеет правильно	Частично знает биофизические процессы, протекающие в организме животных и физическую аппаратуру, с которой он может встретиться на производстве в лаборатории и клинике; основы физических методов измерений. Не в полной мере умеет правильно	Знает на достаточно высоком уровне биофизические процессы, протекающие в организме животных и физическую аппаратуру, с которой он может встретиться на производстве в лаборатории и клинике; основы физических методов измерений.	На высоком уровне знает биофизические процессы, протекающие в организме животных и физическую аппаратуру, с которой он может встретиться на производстве в лаборатории и клинике; основы физических методов измерений.

(1 этап)	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 поставленным диагнозом	пользоваться медико-технической ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях, и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии поставленным диагнозом	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	На достаточно хорошем уровне умеет 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	На высоком уровне умеет 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
	Владеть навыками: лечения животных с использованием современных достижений физической науки	Не владеет навыками лечения животных с использованием современных достижений физической науки	Знаком с некоторыми методиками лечения животных с использованием современных достижений физической науки	Владеет навыками лечения животных с использованием современных достижений физической науки	В полной мере владеет навыками лечения животных с использованием современных достижений физической науки
ИД-2 _{ОПК-4} Умело применяет современные технологии и методы исследований профессионально й деятельности, интерпретировать полученные результаты (1 этап)	Знать: современные информационные технологии, и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов	Не знает современные информационные технологии, и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов	Частично знает современные информационные технологии, и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов	Знает на достаточно высоком уровне современные информационные технологии, и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов	На высоком уровне знает современные информационные технологии, и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов
	Уметь: использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов	Не умеет использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов	Не в полной мере умеет использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов	На достаточно хорошем уровне умеет использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов	На высоком уровне умеет использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых расчетов

	Владеть: методикой исследования современных информационных технологии с использованием сетевых компьютерных технологий и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых.	Не владеет методикой исследования современных информационных технологии с использованием сетевых компьютерных технологий и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых.	Знаком с методикой исследования современных информационных технологии с использованием сетевых компьютерных технологий и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых.	Владеет навыками исследования современных информационных технологии с использованием сетевых компьютерных технологий и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых.	В полной мере владеет навыками исследования современных информационных технологии с использованием сетевых компьютерных технологий и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для выполнения необходимых

Для допуска к дифференцированному зачету, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к дифференцированному зачету. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к дифференцированному зачету студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На зачете студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше **«удовлетворительно»**.

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3»	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал,

(удовлетворительно)		многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1_{УК-1} ИД-2_{ОПК-1} ИД-2_{ОПК-4} в процессе освоения образовательной программы

7. 3.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Тестовые задания

1.Законы движения макроскопических тел со скоростью много меньшей скорости света, изучаются ...

- 1) Специальной теорией относительности;
- 2) Ньютоновской механикой;
- 3) Квантовой механикой;
- 4) Общей теорией относительности.

2. Биофизика - это?

- 1) Наука, изучающая биологические процессы и явления;
- 2) Пограничная область между физикой и биологией;
- 3) Фундаментальная наука, изучающая общие формы существования материи;
- 4) Наука, изучающая физические явления в биологических объектах.

3. Движение – это?

- 1) Изменение структуры материи;
- 2) Изменение свойств материи;
- 3) Изменение свойств вещества;
- 4) Энергетические изменения вещества.

4. Угловая скорость измельчителя кормов увеличилась с 4 рад/с до 12 рад/с за 4 секунды. Угловое ускорение равно:

- 1) 3 рад/с;
- 2) 8 рад/с;
- 3) 1 рад/с;
- 4) 2 рад/с.

5. Со скоростью 110 км/ч может бежать...

- 1) Волк;
- 2) Слон;
- 3) Гепард;
- 4) Заяц.

6. Зависимость пройденного телом пути x от времени t дается уравнением $x = A+Bt+Ct^2$, где $A = 12$ м, $B = 6,2$ м/с, $C = - 0,75$ м/с². Определить скорость тела через 2 с после начала движения.

- 1) 0,4 м/с;
- 2) 3,0 м/с;
- 3) 3,2 м/с;
- 4) 6,2 м/с.

7. Трамвай, двигаясь от остановки равноускоренно, прошел путь 30 м за 10 с. В конце пути он приобрел скорость:

- 1) 3 м/с;
- 2) 6 м/с;
- 3) 4,5 м/с;
- 4) 7,5 м/с.

8. Посадочная скорость пассажирского самолета 135 км/ч, а длина его пробега 500 м. Считая движение равнозамедленным, определить время пробега до остановки:

- 1) 26,7 с;
- 2) 53,4 с;
- 3) 17,1 с;
- 4) 34,2 с
- 5) 29,2 с.

9. Каким импульсом обладает ворона, сидящая на заборе высотой 2,5 м? Масса вороны 500 г.

- 1) 1,25 кг м/с;
- 2) 0 кг м/с;
- 3) 250 кг м/с;
- 4) 5 кг м/с.

10. К физическим свойствам молока не относится:

- 1) Плотность; 2) Теплоемкость; 3) Термостойчивость; 4) Вязкость.

11. Величина, численно равная количеству теплоты выделяемой единицей массы животного в единицу времени, называется...

- 1) Удельной теплопродукцией; 3) Концентрацией;
2) Удельной теплоемкостью; 4) Удельной теплотой плавления.

12. Синтез АТФ, происходящий в мембранах митохондрий при присоединении к АДФ фосфатной группы при участии фермента за счет энергии окисления органических веществ называется...

- 1) Фотофосфорилированием; 3) Фотосинтезом;
2) Окислительным фосфорилированием; 4) Фотосистемой;

13. Дополнительное давление Лапласа в капилляре зависит от коэффициента поверхностного натяжения жидкости...

- 1) Обратно пропорционально; 3) Прямо пропорционально квадрату КПН;
2) Прямо пропорционально; 4) Обратно пропорционально квадрату КПН;

14. Работа, выполняемая мышцами при их сокращениях и затрачиваемая на перемещение всего тела или его отдельных органов против внешних механических сил, называется

- 1) Электрическая работа; 3) Химическая работа;
2) Механическая работа; 4) Осмотическая работа.

15. Работа, совершаемая в мембранах клеток и клеточных органелл при генерировании биопотенциалов при проведении возбуждения в нервных клетках, называется

- 1) Электрическая работа; 3) Химическая работа;
2) Механическая работа; 4) Осмотическая работа.

16. Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, если, массы 6,1 кг, он занимает объем 5м³ при давлении 2 · 10⁵ Па?

- 1) 500 м/с; 2) 400 м/с; 3) 700 м/с; 4) 900 м/с; 5) 600 м/с.

17. Математическим выражением первого закона термодинамики является уравнение:

- 1) $Q = \Delta U - A$; 2) $\Delta U = Q - A$; 3) $Q = -\Delta H$; 4) $Q = \Delta U + A$.

18. Биологическая система (живой организм), обменивается с окружающей средой веществом и энергией. К каким системам она может быть отнесена?

- 1) Открытая, гетерогенная; 3) Закрытая, гомогенная;
2) Изолированная, гетерогенная; 4) Закрытая, гетерогенная;

19. Изолированная система - это:

- 1) Система, не обменивающаяся ни веществом, ни энергией с окружающей средой;
2) Система, отделенная от окружающей среды;
3) Система, не обменивающаяся веществом с окружающей средой;
4) Система, не обменивающаяся теплотой с окружающей средой.

20. Способность биологической системы самостоятельно возвращаться в исходное состояние при небольших отклонениях от него, вызванных внешними воздействиями, называется...

- 1) Аутостабилизацией; 3) Электризацией;
2) Гальванизацией; 4) Франклинизацией.

21. Благодаря какой функции биомембрана обеспечивает поступление в нее веществ, необходимых для жизнедеятельности?

- 1) Барьерной функции; 3) Ферментативная функция;
2) Транспортной функции; 4) Рецепторная функции.

22. Активный транспорт веществ через мембраны происходит в результате...

- 1) Диффузии веществ в сторону меньшего электрохимического потенциала;
2) Затраты химической энергии за счет гидролиза АТФ;
3) Диффузии веществ в направлении меньшей их концентрации без затраты энергии;
4) Движению ионов против градиента концентрации.

23. Пассивный транспорт веществ через мембраны происходит в результате...

- 1) Диффузии веществ в сторону меньшего электрохимического потенциала;

- 2) Затраты химической энергии за счет гидролиза АТФ;
 3) Диффузии веществ в направлении меньшей их концентрации без затраты энергии;
 4) Движению ионов против градиента концентрации.
- 24. Во сколько раз отличаются напряжённости в двух точках поля точечного заряда, если потенциалы в этих точках отличаются в 4 раза?**
 1) В 2 раза; 2) В 4 раза; 3) В 16 раз; 4) В 8 раз.
- 25. Взаимодействие двух точечных зарядов определяется:**
 1) силой Ампера; 3) кулоновской силой;
 2) силой упругости; 4) силой Лоренца.
- 26. Наибольшую электропроводность имеет**
 1) Сыворотка крови; 3) Спинно-мозговая жидкость;
 2) Кровь; 4) Кожа сухая.
- 27. Из перечисленных органов наиболее сильное магнитное поле создаётся**
 1) Желудком; 2) Сердцем; 3) Печенью; 4) Легкими.
- 28. Внешнее постоянное магнитное поле используется в методе**
 1) Компьютерная рентгеновская томография; 3) Баллистокardiография;
 2) Магнитокардиография; 4) МРТ.
- 29. Как зависит глубина проникновения электромагнитного поля в ткани от частоты**
 1) Чем больше частота, тем меньше проникающая способность электромагнитных волн;
 2) Чем меньше частота, тем меньше проникающая способность электромагнитных волн;
 3) Чем меньше частота, тем больше проникающая способность электромагнитных волн;
 4) Не зависит.
- 30. Фактором воздействия на биоткани при индуктотермии является**
 1) Переменный электрический ток частотой 10-15 МГц;
 2) Переменное магнитное поле частотой 10-15 МГц;
 3) Электромагнитные волны высокой частоты;
 4) Постоянное магнитное поле.
- 31. Физиологическое действие света на человека и животных в значительной степени зависит от...**
 1) Освещенности; 3) Световой поток;
 2) Сила света; 4) Яркость.
- 32. Работа выхода электронов из золота равна 4,59 эВ. Определить поверхностный скачок потенциала у золота.**
 1) 5,7 В; 2) 9,1 В; 3) 4,5 В; 4) 3, 6 В.
- 33. Красная граница фотоэффекта для цезия равна 653 нм. Определить скорость вылета фотоэлектронов при облучении его излучением с длиной волны 500 нм. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг..**
 1) 500 км/с; 2) 400 км/с; 3) 650 км/с; 4) 450 км/с.
- 34. Люминесценцию, сопровождающую экзотермическую химическую реакцию, называют**
 1) Хемилюминесценцией; 3) Като�олюминесценцией;
 2) Радиолюминесценцией; 4) Флуоресценцией.
- 35. Электромагнитное излучение, занимающее область между красной границей видимого спектра и коротковолновым радиоизлучением называют**
 1) Инфракрасным; 3) Лазерным;
 2) Ультрафиолетовым; 4) Рентгеновским.
- 36. Для лечения заболеваний кожи, лимфатической системы, плевритов, при обмороживании используют**
 1) Инфракрасное облучение; 3) Лазерное облучение;
 2) Ультрафиолетовое облучение; 4) Рентгеновское облучение.
- 37. В ядре атома содержатся:**
 1) Электроны и нейтроны; 3) Протоны и электроны;
 2) Нейтроны и протоны; 4) Позитроны и электроны.

- 1) Экспозиционной дозой;
- 2) Поглощенной дозой;
- 3) Биологической дозой;
- 4) Мощностью дозы.

1-ый рейтинговый контроль

1. Что называется материальной точкой и как направлена скорость при криволинейном движении?
2. Как математически выражаются тангенциальное и нормальное ускорения?
3. Современная формулировка законов Ньютона. Масса сила.
4. Импульс. Закон сохранения импульса.
5. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергии.
6. Закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
7. Уравнения динамики вращательного движения. Момент инерции.
8. . Что такое момент импульса тела? Теорема Штейнера.
9. . Что такое сепарирование молока? .
10. Связь между грузом, который поднимает мышца, и выполняемой ею работой.
11. Что называют акустическим шумом? К каким физиологическим нарушениям приводит действие шума на животных?
12. Каков механизм взаимодействия ультразвука с веществом? Что представляет собой явление кавитации?
13. Каковы современные представления о действии ультразвука на биологические объекты?
14. Что относится к основным источникам шумом при стойловом содержании крупного рогатого скота? Какие меры борьбы с шумом проводят в настоящее время в сельскохозяйственном производстве?
15. . Дайте определения интенсивности звука, акустического давления и удельного акустического сопротивления. В каких единицах измеряют эти величины?
16. Уравнения неразрывности течения, Бернулли и следствия из него.
17. . В каких участках сосудистой системы течение крови может иметь турбулентный характер и почему? Как обнаруживается турбулентное течение крови? Каковы физиологические последствия турбулентного течения крови?
18. Как формулируется основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа?
19. Рассчитайте работу сердца в покое за одно сокращение. Какова мощность сердца? Найдите работу сердца за одни сутки.
20. Что определяет число Рейнольдса? Запишите его выражение через гидродинамические параметры.
21. Что представляет собой молекула АТФ и какова ее роль в живом организме? Какие связи называют макроэргическими?
22. Напишите уравнение теплопроводности. Какие биологические ткани обладают большой и какие малой теплопроводностью?
23. В чем сущность первого, второго начала термодинамики? Дайте определение энтропии. В каких процессах энтропия остается постоянной и в каких она возрастает?
24. Что называют циклом Карно? Как выражается к.п.д. цикла Карно?
25. Какие процессы называются обратимыми и необратимыми?

2-ой рейтинг контроль

1. Что стоит за понятием элементарного электрического заряда и как он определяется опытным путем?
2. Какая система электрических зарядов называется диполем?.
3. Понятие о биомембранах. Структура и функции биологических мембран.
4. Как происходит «облегченная» диффузия в клеточной мембране? Чем обусловлена селективность переноса вещества через биомембраны?
5. Какова формула для вычисления работы в поле электрохимического градиента?
6. Что называют электрохимическим градиентом клетки? Приведите примеры.
7. Напишите законы электролиза.
8. Закон Ома для постоянного и переменного токов.
9. Каковы методы электровоздействия в ветеринарии?

10. Что такое электродвижущая сила, разность потенциалов напряжение и в чем состоит различие между ними?
11. Каковы основные характеристики электростатического поля?
12. Где принимается статическое электрическое поле. Метод франклизации.
13. Назовите основные характеристики магнитного поля, как оно используется в ветеринарии.
14. Как ведет себя живой организм в электромагнитном поле?
15. Физические основы ветеринарной электротерапии: дарсонвализация, диатермия, индуктотермия.
16. Каковы физические основы ветеринарной высокочастотной электротерапии и электрохирургии?
17. Чем отличается диатермия от индуктотермии и УВЧ терапии?
18. В чем сущность корпускулярной и волновой теории света? Сформулируйте принцип Гюйгенса.
19. Дайте определения световых фотометрических величин и единиц их измерения в видимой части спектра?
20. Свойства ультрафиолетовых и инфракрасных лучей?
21. Расскажите о некоторых наиболее важных фотохимических реакциях, протекающих в биологических системах..
22. Дайте определение люминесценции. Какие причины ее вызывают? Сформулируйте правило Стокса и объясните его.
23. Что называется естественным светом? Плоскополяризованным светом?
24. Сформулируйте законы Малюса и Брюстера.
25. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэлементов в сельском хозяйстве

3-ий рейтинг контроль

1. Строение атомного ядра. Что называется массовым числом атома?
2. Изотопы. Где они применяются?
3. Дефект массы и энергия связи ядер. Удельная энергия связи.
4. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
5. Альфа, бета распады и гамма-излучение и их действие на организмы животных.
6. Каковы источники и свойства ИК излучения?
7. Расскажите о биологическом действии ИК излучения и о применении его в ветеринарии и зоотехнии.
8. Каковы источники и свойства УФ излучения?
9. Расскажите о биологическом действии УФ излучения и о применении его в ветеринарии и зоотехнии.
10. Опишите физические свойства лазерного излучения.
11. Как действует лазерное излучение на биологические объекты и каковы возможные причины этого действия?
12. Сформулируйте правила смещения.
13. Какие радиоактивные семейства известны в настоящее время?
14. Сформулируйте постулаты Бора. Объясните происхождение линейчатых оптических спектров.
16. Лазерное излучение: мощность, когерентность, монохроматичность. Биологическое действие лазерного излучения для лечения животных.
16. Ионизирующее излучение и генетика.
17. Биологическое действие ионизирующих излучений. Ветеринарная радиометрическая экспертиза.

18. Опишите физические свойства лазерного излучения.
19. Что представляет собой радиометрический ветеринарно – санитарный контроль.
20. Какие опытные факты подтверждают, что радиоактивность связана с ядерными процессами?

7.3.4 Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Элементы кинематики. Скорость и ускорение при прямолинейном и криволинейном движении. Примеры скоростей некоторых животных. Как математически выражаются тангенциальное и нормальное ускорения?
2. Современная формулировка законов Ньютона. Масса сила.
3. Импульс. Закон сохранения импульса.
4. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергии. Работа и мощность мышц.
5. Закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
6. Уравнения динамики вращательного движения. Момент инерции.
7. . Что такое момент импульса тела? Теорема Штейнера.
8. . Центрифуги и их применение, сепарирование и очистка молока.
9. Связь между грузом, который поднимает мышца, и выполняемой ею работой.
10. Что называют акустическим шумом? К каким физиологическим нарушениям приводит действие шума на животных?
11. Каков механизм взаимодействия ультразвука с веществом? Что представляет собой явление кавитации?
12. Каковы современные представления о действии ультразвука инфразвука на биологические объекты?
13. Что относится к основным источникам шумом при стойловом содержании крупного рогатого скота? Какие меры борьбы с шумом проводят в настоящее время в сельскохозяйственном производстве?
14. . Дайте определения интенсивности звука, акустического давления и удельного акустического сопротивления. В каких единицах измеряют эти величины?
15. Физические основы гидродинамики и гемодинамики. Уравнения неразрывности струи, Бернулли и следствия из него.
16. Вязкость крови и плазмы. Течение вязкой жидкости. Закон Ньютона для силы внутреннего трения.
17. Как формулируется основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа?
18. Термодинамика биологических процессов. Основные определения и законы термодинамики: внутренняя энергия, работа, теплота, энтропия.
19. Что определяет число Рейнольдса? Запишите его выражение через гидродинамические параметры.
20. Что представляет собой молекула АТФ и какова ее роль в живом организме? Какие связи называют макроэргическими?
21. Напишите уравнение теплопроводности. Какие биологические ткани обладают большой и какие малой теплопроводностью?
22. Первое начало термодинамики. Превращение энергии в живых организмах.
23. Второе начало термодинамики. Изменение энтропии в открытых биологических системах.
24. Какие процессы называются обратимыми и необратимыми?
25. Что называют круговым процессом? При каком условии газ может совершать работу при круговом процессе?
26. Что такое коэффициент полезного действия? Как выражается к.п.д. кругового газового процесса?
27. Цикл Карно и его КПД. Тепловые машины и холодильные установки в сельском хозяйстве.
28. Какие процессы называются обратимыми и необратимыми?
29. Явления переноса. Законы Фика и Фурье.

- 30.. Что стоит за понятием элементарного электрического заряда и как он определяется опытным путем?
- 31.. Какая система электрических зарядов называется диполем?
32. Понятие о биомембранах. Структура и функции биологических мембран.
33. Как происходит «облегченная» диффузия в клеточной мембране? Чем обусловлена селективность переноса вещества через биомембраны?
34. Какова формула для вычисления работы в поле электрохимического градиента? 35. Что называют электрохимическим градиентом клетки? Приведите примеры.
36. Напишите законы электролиза.
37. Постоянный ток в биологических объектах. Закон Ома для постоянного и переменного токов.
- 38.. Каковы методы электровоздействия в ветеринарии?
39. Что такое электродвижущая сила, разность потенциалов напряжение и в чем состоит различие между ними?
40. Каковы основные характеристики электростатического поля?
41. Статическое электрическое поле и его применение в физиотерапии. Метод франклинизации.
42. Как формулируется закон Ома для участка цепи и полной цепи?
43. Каков физический смысл силы Лоренца? Как определить ее направление и величину?
44. Что понимают под магнитным полем, как оно изображается, какой вид имеют силовые линии, прямого, кругового токов?
45. В чем сущность корпускулярной и волновой теории света? Сформулируйте принцип Гюйгенса.
46. Световые фотометрические величины и единицы их измерения. Освещенность птичников и теплиц.
47. Свойства ультрафиолетовых и инфракрасных лучей?
48. Расскажите о некоторых наиболее важных фотохимических реакциях, протекающих в биологических системах..
49. Дайте определение люминесценции. Какие причины ее вызывают? Сформулируйте правило Стокса и объясните его.
50. Что называется естественным светом? Плоскополяризованным светом?
51. Сформулируйте законы Малюса и Брюстера.
52. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэлементов в сельском хозяйстве
53. Сформулируйте законы излучения абсолютно черного тела, Стефана-Больцмана и Вина.
54. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и применение фотоэлементов в сельском хозяйстве.
55. Строение атомного ядра. Что называется массовым числом атома?
56. Изотопы. Где они применяются?
57. Дефект массы и энергия связи ядер. Удельная энергия связи.
58. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
59. Альфа, бета распады и гамма-излучение и их действие на организмы животных.
60. Каковы источники и свойства ИК излучения?
61. Расскажите о биологическом действии ИК излучения и о применении его в ветеринарии и зоотехнии.
62. Расскажите о биологическом действии УФ излучения и о применении его в ветеринарии и зоотехнии.
63. Опишите физические свойства лазерного излучения.

64.. Действие лазерного излучения на биологические объекты и его применение в ветеринарии?

65. Сформулируйте правила смещения. Какие радиоактивные семейства известны в настоящее время?

66.Сформулируйте постулаты Бора. Объясните происхождение линейчатых оптических спектров.

67.Лазерное излучение: мощность, когерентность, монохроматичность. Биологическое действие лазерного излучения для лечения животных.

68. Ионизирующее излучение и генетика.

69. Биологическое действие ионизирующих излучений. Ветеринарная радиометрическая экспертиза.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Грабовский, Р. И. Курс физики [Текст] : учебное пособие для студ. вузов / Р. И. Грабовский. - 12-е изд., стер. - СПб. : Издательство "Лань", 2012. - 608 с. : ил.

2. Сборник задач по физике [Текст] : учебное пособие для студ. вузов / ред. Р. И. Грабовский. - 4-е изд., стер. - СПб. : Издательство "Лань", 2012. - 128 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература.). - 1500 экз. - ISBN 978-5-8114-0462-9 (в пер.)

3. Курбачев Ю. Ф. Физика [Электронный учебник] / Ю.Ф. Курбачев. - Евразийский открытый институт, 2011. - 216 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90773>

4. Любая С. И. Физика [Электронный учебник] / С.И. Любая. - Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. - 141 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438720>

5. Белановский А.С. Основы биофизики в ветеринарии [Текст] : учебное пособие для студ. Вузов/ А.С. Белановский.-М.: Агропромиздат. 1989.- 271 с. 6 ил. _ (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).-- ISBN 5 – 10 000671 – 4.

Дополнительная литература:

6. Рубин А.Б. Биофизика [Текст]: учебник / Рубин А.Б. – М.: Издательство «КноРус», 2019. – 190с. ISBN: 978-5-406-04898-6.

7. Ахкубекова С. Н., Макитова Д.Д., Алоев В. З.. Методические указания к лабораторным работам по электромагнетизму (для бакалавров) [Текст]: учебно-методический комплекс для внутривузовского пользования. Нальчик : КБГАУ, 2013. - 71 с. : ил.

8. Кокоева М.Н. Методические указания к лабораторным работам по оптике : учебно-методический документ . Ч. 2 / М. Н. Кокоева, В. З. Алоев. - КБГАУ им. В.М.Кокова, 2014. - 36 с.

9. Ахкубекова С.Н. .[Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие к

выполнению лабораторных работ по дисциплине «Биологическая физика» для студентов направления подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» очной и заочной форм обучения. Нальчик: КБГАУ, 2021. С.174, режим доступа: <http://biblioclub.ru>

10. Ахкубекова С.Н.[Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Биологическая физика» для студентов направления подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» очной и заочной форм обучения. Нальчик: КБГАУ, 2021. С.167, режим доступа: <http://biblioclub.ru>

9. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных и практических работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных и практических работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к практической и лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к

практическим и лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Биофизика»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным и практическим занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных и практических работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакамливаются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенций, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно к промежуточному контролю (тестированию, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках

- находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).
- Дисциплина «Биологическая физика» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом с оценкой

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1. Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть-базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№№ 109, 201, 212) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук, скайп
2.	Практические занятия	Аудитория для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования. Оборудование необходимое для проведения практических занятий (амперметр, вольтметр и др.)
3.	Лабораторный практикум	Аудитория для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование (амперметр, вольтметр и др.)

4.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет, ноутбук ,скайп
----	------------------------	---	--