

**ФГБОУ ВО «НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра теоретической и прикладной физики

Рег. № Вс.ф. 62-15

«17» мая 2015г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета ветеринарной
медицины

О.Ю. Леденева



ФГОС 2009 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б2.Б.2 «Биофизика»

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Код и наименование направления подготовки

(где 3-4 цифра соответствуют уровню образования: 01 – подготовка по рабочим профессиям (СПО);

02- подготовка специалистов среднего звена (СПО); 03 – бакалавриат; 04- магистратура; 05 – специалитет; 06 – аспирантура)

Курс: 1

Семестр 1,2

Факультет ветеринарной медицины

Форма обучения: очная, заочная
очная, заочная, очно-заочная

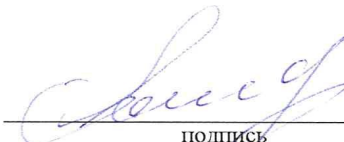
Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная		
Общая трудоемкость по учебному плану	108	108		1,2
В том числе,				
Аудиторные занятия	54	10		1,2
Лекции	18	4		1,2
Практические (семинарские) занятия	36	6		1,2
Самостоятельная работа, всего	54	98		1,2
В том числе:				
Контрольная работа / реферат	К.р.	1		1,2
Форма контроля				
Экзамен (зачет)	1 экз	1 экз		1,2

Новосибирск 2015

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза квалификация «бакалавр», утвержденного приказом Минобрнауки от 28 октября 2009 г. № 498. Рабочий учебный план утвержден ученым советом НГАУ от 28 сентября 2015 г., протокол № 7

Программу разработали:

Доцент, канд. с-х. наук, доцент


подпись

Митина Л.А.

Старший преподаватель


подпись

Алешкевич М.Г.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры

теоретической и прикладной биологии

— [название кафедры]

Протокол № 3 от « 12 » октября 2015 г.
[номер и дата протокола]

Зав. кафедрой,
д.т.н. профессор


подпись

ФИО
Пичугин А.П.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической (учебно-) комиссии _____ факультета

Протокол № 6 от « 26 » октября 2015 г.

Председатель методической комиссии
ученая степень и звание


подпись

ФИО
Зубарева И.М.

Согласовано:

Председатель методической комиссии ИЗОП  Одинцова В.М.

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. Лист регистрации изменений (приложение I)

[illegible]

1.2. Внешние и внутренние требования

Дисциплина «Биологическая физика» изучается в цикле «Математический и естественнонаучный цикл», по направлению подготовки (специальности) *36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза*

Внутренние требования определяются видами и задачами профессиональной деятельности и формируемыми компетенциями.

1.3. Цели и задачи учебной дисциплины

В соответствии с назначением основной целью дисциплины является – дать студентам знания по курсу биологическая физика. Изучение фундаментальных физических законов, способствующих пониманию физических основ биологических законов и клинических закономерностей и их применение в ветеринарии, биотехнологии и экологии.

При изучении данной дисциплины студенты приобретают достаточно высокий уровень как теоретической, так и практической подготовки в области биофизики и ее применении к биологическим объектам, навыки проверки в проведении лабораторных работ с применением электрофизических приборов и оборудования.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- научиться анализировать и обобщать полученные результаты изучения биофизических свойств;
- делать правильные выводы для диагностики и оптимизации биотехнологических процессов,
- научиться решать задачи по биофизике;
- пользоваться научной и справочной литературой по физике и биофизике.

1.4. Особенности (принципы) построения дисциплины

Данная дисциплина опирается на знания, полученные студентами, при изучении школьного курса физики. Знания и умения, полученные студентами в процессе изучения биофизики, необходимы для изучения следующих курсов.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: физиология, зоогигиена, микробиология, радиобиология.

1.5. Требования к уровню освоения учебной дисциплины

Дисциплина *Биологическая физика* в соответствии с требованиями ФГОС ВПО направлена на формирование следующих общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций (*бакалавр ветеринарии*).

Общекультурные компетенции (ОК):

- Способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

Профессиональные компетенции (ПК): нет

В результате изучения дисциплины студент должен:

Таблица 1

Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК,ПК)
1	Знать:	
1.1	Основы биофизики	ОК-10
1.2	Физиологические механизмы регуляции процессов жизнедеятельности организма животных	ОК-10,
2	Уметь:	
2.1	Применять знания в области биологических и физиологических закономерностей для мониторинга окружающей среды	ОК-10
2.3	Пользоваться научной и справочной литературой по физике и биофизике.	ОК-10
3	Владеть:	
3.1	Методиками работы на лабораторном оборудовании	ОК-10
3.2	Методиками физико-химических, биологических и биохимических измерений на лабораторном оборудовании	ОК-10

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Структура и содержание учебной дисциплины:

Тематический план учебной дисциплины

Очная форма

Таблица 2

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе мые компетенц ии (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 1					
	Наименование раздела	Физические основы механики				
	Название темы					
1.1	Физика как наука. Предмет и методы исследования в физике и биофизике. Формы движения материи, изучаемые физикой. Механическое движение. системы отсчета. Скорость и ускорение как производные. Угловая скорость и угловое ускорение. связь между векторами линейных, угловых скоростей и ускорений.Центрифуги и их применение	1	2 ЛР №1.2	2 Подготовка к ЛР	5	ОК-10
1.2	Момент силы. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Момент инерции конечностей в локомоторном аппарате животных. Основное управление динамики вращательного движения твёрдого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	1	2 ЛР №1.3	2 Подготовка к ЛР	5	ОК-10

<i>Наименование раздела</i> Колебания и волны						
Название темы:						
1.3	Колебательное движение в технике и биологических объектах. Гармонические колебания. Уравнение и графики смещения, скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Действие вибрации на организм и на продуктивность животных. Волны в упругой среде. Уравнение волны. Перенос энергии волной.	1	2 ПЗ Решение задач	2 Решение задач	5	ОК-10
<i>Наименование раздела</i> Физические основы акустики						
Название темы:						
1.4	Природа звука. Источники звука. Физические характеристики звука: высота, тембр, интенсивность, уровень интенсивности. Шум, как стресс-фактор, его влияние на живой организм. Ультразвук. Источники ультразвука и его физические свойства. Действие ультразвука на биологические объекты. Использование ультразвука в ветеринарной медицине. Инфразвук и его свойства. Биологическое действие инфразвука.	1		2 Решение задач	3	ОК-10

	Наименование раздела Гидродинамика и гемодинамика					
	Название темы:					
1.5	Течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности струи Уравнение Бернулли и следствие из него. Течение вязкой жидкости. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Закон Стокса в технологии молочных продуктов, при лабораторно-клинических исследованиях крови.	1	2 ЛР № 2.1	2 Подготовка к ЛР	5	ОК-10
	Наименование раздела Молекулярные явления в жидкостях					
	Название темы:					
2.1	Поверхностный слой в жидкостях, коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Краевой угол. Дополнительное давление под искривленной поверхностью. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Формула Борели-Жюрена. Капиллярные явления в биологических процессах.	1	2 ЛР № 2.4	2 Подготовка к ЛР	5	ОК-10
	Наименование раздела Молекулярная физика и термодинамика					
	Название темы:					
2.2	Идеальный газ и его параметры. Экспериментальные газовые законы. Первое начало термодинамики. Работа газа в	1	2 ПЗ Решение задач	2 Решение задач	5	ОК-10

	изобарическом и изотермическом процессах. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатические процесс, уравнение Пуассона. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики. Принцип действия тепловой машины. КПД тепловых машин. Понятие энтропии. Закон возрастания энтропии в изолированных системах.					
2.3	Явление переноса в газах. Диффузия и теплопроводность. Внутреннее трение. Реальные газы. Критическая температура. Испарение и конденсация. Кипение.	1	2 ЛР №2.5	4 Подготовка к Защите л.р.	7	ОК-10
2.4	Закрытые и открытые термодинамические системы. Виды теплообмена в живых организмах. Физические основы терморегуляции. Второе начало термодинамики в биологии. КПД живого организма. Скорость изменения энтропии и стационарное состояние в живых организмах. Формула Пригожина. Термодинамические	1	2 ПЗ Защита работ	4 Решение задач	7	ОК-10

	методы в ветеринарной физиотерапии		2 ПЗ Решение задач			
	Наименование раздела Электростатика					
	Название темы:					
3.1	Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал. Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрические свойства тканей организма и их изменение при патологии. Емкость. Конденсаторы.	1		4 Решение задач	5	ОК-10
	Наименование раздела Электрические явления в биологических объектах					
	Название темы:					
3.2	Электродные потенциалы. Физические свойства клеточных мембран. Транспорт веществ. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Понятие об электрокардио- графии. ЭКГ, ЭМГ, ЭЭГ. Электрические органы у некоторых животных.	1		6 Написание реферата	7	ОК-10
	Наименование раздела Законы постоянного тока					
	Название темы:					
3.3	Электрический ток. Сила тока. Законы Ома. Сопротивление. Соединение проводников. Электрический ток в электролитах.	1	2 ЛР№ 3.2	4 Подготовка к ЛР	7	ОК-10

	Прохождение постоянного тока через живые ткани. Действие постоянного тока на организм животных. Гальванизация и электрофорез лекарственных веществ.					
	Наименование раздела Электромагнетизм					
	Название темы:					
3.4	Постоянное магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции.	1	2 ЛР№3.8 2 ЛР№3.9	4 подготовка к ЛР	7	
	Название темы:					
3.5	Прохождение переменного тока через живые ткани. Полное сопротивление живых тканей переменному току. Эквивалентные схемы биологических объектов. Дисперсия электропроводности и ее значение для определения жизнеспособности тканей. Понятие о реографии.	1	2 ПЗ Защита л.р. 2 ПЗ Решение задач	4	7	ОК-10
	Наименование раздела Оптика					
	Название темы:					
4.1	Законы отражения и преломления света. Тонкие линзы и их основные характеристики. Оптическая система органов зрения, её основные дефекты и методы их исправления	1			1	ОК-10
4.2	Когерентность. Интерференция	1		4 Подготовка к ЛР	5	ОК-10

	света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Спектры и их типы. Спектральный анализ. Закон Бугера. Закон Бера. Метод колориметрии. Физиотерапевтическое значение солнечного света. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение, свойства и методы их наблюдений. Бактерицидные и эритемные лампы. Биологические действия ультрафиолетового спектра. Применение ультрафиолетового излучения в животноводстве.		2 ЛР №4.3 2 ЛР №4.4 2 Решение задач			
Наименование раздела <i>Квантово-оптические явления</i>						
Название темы:						
4.3	Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы излучения. Источники теплового излучения, применяемые для лечебных целей.	1		2	3	ОК-10
Наименование раздела <i>Строение атома и атомного ядра</i>						
Название темы:						
5.1	Строение атома. Постулаты Бора. Люминесценция. Люминесцентный анализ. Лазеры и их применение.	0,5		4 Подготовка к защите л.р.	5,5	ОК-10
5.2	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы.	0,5	2 ПЗ Решение		2,5	ОК-10

	Радиоактивный распад. Действие ионизирующих излучений на живой организм.		задач			
	Итого:	18	36	54	108	

Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 2					
	Наименование раздела <i>Физические основы механики</i>					
1.1	Название темы:					
	Физика как наука. Предмет и методы исследования в физике и биофизике. Формы движения материи, изучаемые физикой. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между векторами линейных, угловых скоростей и ускорений. Центрифуги и их применение	1		10 Решение задач	11	ОК-10
1.2	Момент силы. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Момент инерции конечностей в локомоторном аппарате животных. Основное управление динамики вращательного движения твердого тела.		1 ЛР № 1.3	10 Решение задач	11	ОК-10
	Наименование раздела <i>Молекулярная физика и термодинамика</i>					
2.1	Название темы:					
	Поверхностный слой в жидкостях, коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Краевой угол.	1		10 Решение задач	11	ОК-10
2.2	Явление переноса в		1	20	21	

	газах. Диффузия и теплопроводность. Внутреннее трение. Реальные газы. Критическая температура. Испарение и конденсация. Кипение.		ЛР №2.5	Решение задач		ОК-10
	Наименование раздела <i>Электрические явления в биологических объектах</i>					
3.1	Название темы:					
	Электродные потенциалы. Физические свойства клеточных мембран. Транспорт веществ. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Понятие об электрокардиографии. ЭКГ, ЭМГ, ЭЭГ. Электрические органы у некоторых животных	1		10 Решение задач	11	ОК-10
3.2	Электрический ток. Сила тока. Законы Ома. Сопротивление. Соединение проводников. Электрический ток в электролитах. Прохождение постоянного тока через живые ткани.		1 ЛР № 3.2	10 Решение задач	11	ОК-10
	Наименование раздела <i>Электромагнетизм</i>					
4.1	Название темы:					
	Постоянное магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции	1		10 Решение задач	11	ОК-10
	Наименование раздела <i>Оптика</i>					
	Название темы:					

5.1	Законы отражения и преломления света. Тонкие линзы и их основные характеристики. Оптическая система органов зрения, её основные дефекты и методы их исправления			10 Решение задач	10	
5.2	Когерентность. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение, свойства и методы их наблюдений. Бактерицидные и эритемные лампы. Биологические действия ультрафиолетового спектра. Применение ультрафиолетового излучения в животноводстве.			10 Решение задач	10	ОК-10
	Итого:	4	4	100	108	

Таблица 3

Междисциплинарные связи

№ п/п	Наименование предшествующих дисциплин	№ разделов (тем) данной дисциплины, базирующихся на изучении предшествующих курсов				
		1	2	3	4	5
№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№ разделов (тем) данной дисциплины, базирующихся на изучении последующих курсов				
		Механика	Молекуляр.	Электрич	Магнет	Оптика
1.	физиология	+	+	+	+	+
2.	радиобиология	+	+	+	+	+
3.	зоогигиена	+	+	+	+	+
4.	микробиология	+	+	+	+	+

2.2 Учебная деятельность

Учебные задания, выполняемые студентами по дисциплине «Биофизика»:

1. Решение самостоятельных задач, используя методические пособия:
Алешкевич М.Г., Митина Л.А. Задания для самостоятельного решения задач по физике. НГАУ. –Новосибирск, -2011. -90с.
Штейн С.Г., Викулов С.В., Дзю И.М. Основы физики и биофизики. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ. Для студентов ветеринарного и зооинженерного факультетов. Новосиб. Гос. аграр. ун-т.; -Новосибирск, 2009 г. -84 с.
Характер деятельности при выполнении – вид самостоятельной работы, учатся решать задачи.
2. Составление отчетов к лабораторным работам, используя учебно-методические указания Алешкевич М.Г., Митина Л.А., Дзю И.М., Штейн С.Г. Учебно-методические указания к лабораторным работам по всем разделам физики. НГАУ. –Новосибирск, -2009. -55 с. Характер деятельности при выполнении – подготовка к лабораторной работе.
3. Написание рефератов. Характер деятельности при выполнении - вид самостоятельной работы, получают дополнительные знания.
4. Защита лабораторных работ. Характер деятельности при выполнении – промежуточный контроль, с целью проверки полученных знаний.

2.3 Содержание и организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена ФГОС и рабочим учебным планом по направлению подготовки 36.03.01 *Ветсанэкспертиза* (специальности). Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения курса *Биологическая физика* дисциплины и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины студент может выполнять следующие виды самостоятельной работы:

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Количество часов	
		очная	Заочная
1	подготовка к лабораторно-практическим занятиям	6	-
2	подготовка к устному опросу лабораторных работ	6	-
3	решение самостоятельных (домашних) задач	10	80
4	подготовка к экзамену	27	20
5	Подготовка к контрольной работе	5	-
	ВСЕГО	54	100

2.4 Контролирующие материалы для аттестации по дисциплине

Система контроля за ходом и качеством усвоения студентами содержания данной дисциплины включает следующие виды:

Текущий контроль – проводится систематически, с целью усвоения уровня овладения студентами учебного материала в течении семестра (опрос-список вопросов, написание реферата, контрольной работы);

Промежуточный контроль – оценка уровня освоения материала по самостоятельным разделам, с целью проверки полученных знаний

(выполнение домашних заданий, решение самостоятельных задач);

Итоговый контроль - для контроля усвоения дисциплины по окончании ее изучения учебным планом предусмотрен – экзамен. Экзамен является итоговой оценкой и проставляется в приложении к диплому на основании выписки из зачетной книжки.

Все студенты по окончании изучения дисциплины обязаны усвоить содержание дисциплины.

Оценки «отлично» заслуживают студенты, показавшие глубокие знания и высокие умения по всему объему полученного материала. Студент должен безукоризненно знать теоретический материал, ясно и четко понимать суть

физических биофизических явлений, умело оперировать соответствующим математическим материалом, решать задачи, ответы его должны быть четкими и ясными.

Оценки «хорошо» заслуживают студенты, отвечающие требованиям оценки «отлично», но при наличии в их ответах незначительных ошибок и недочетов.

Оценки «удовлетворительно» заслуживают студенты, показавшие неглубокие формальные знания по изученному материалу, не вникнувшие глубоко в суть биофизических явлений, решающие задачи из типовых задач контрольных работ, без их глубокого осмысления.

Оценки «неудовлетворительно» заслуживают студенты, показавшие существенные пробелы в знании и понимании биофизических явлений, явно не умеющие решать задачи, не понимающие смысла физических величин.

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

3.1. Учебно-методическое обеспечение

Список основной литературы

Иванов И.В. Основы физики и биофизики. Учебное издание 2-е. Издательство Лань. 2012.- 208 с. (30 экз.)

Список дополнительной литературы

Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. Учебное издание. Издательство «Высшая школа» Москва, 1987. – 638 с.

Грабовский Р.И. Курс физики: Учебное пособие 12-е изд., стер.-СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 608 с.

Показеев К.В. и др. Сборник задач по физике для вузов пищевого и аграрного профиля. – С-П.: Изд. «Лань», 2006. – 368 с.

Алешкевич М.Г., Митина Л.А., Дзю И.М., Штейн С.Г. Учебно-методические указания к лабораторным работам по всем разделам физики. НГАУ. – Новосибирск, -2009. -55 с.

Алешкевич М.Г., Митина Л.А. Задания для самостоятельного решения задач по физике. НГАУ. –Новосибирск, -2011. -90с.

Алешкевич М.Г., Митина Л.А. Гемодинамика. Учебное пособие. Для студентов ветеринарного и зооинженерного факультетов. Новосиб. Гос. аграр.ун-т.; -Новосибирск, 2012. -25с.

Штейн С.Г., Викулов С.В., Дзю И.М. Основы физики и биофизики. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ. Для студентов ветеринарного и зооинженерного факультетов. Новосиб. Гос. аграр. ун-т.; -Новосибирск, 2009 г. -84 с.

Чечуев В.Я., Викулов С.В., Митина Л.А. «Элементы квантовой механики». Учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения всех специальностей. –Новосибирск, 2011. -58 с.

Дзю И.М., Викулов С.В., Штейн С.Г., Алешкевич М.Г. «Электростатика. Постоянный электрический ток». Ч. III. Сборник индивидуальных заданий./ Новосиб. Гос. аграр. ун-т.; – Новосибирск, 2011. – 146 с.

Чечуев В.Я., Митина Л.А. «Элементы физики атомного ядра» Учебное пособие. Новосиб. Гос. аграр. ун-т.; – Новосибирск, 2009. – 37 с.

Чечуев В.Я., Викулов С.В., Селиванова Э.Б., Алешкевич М.Г. Репетитор по физике. Электростатика. Учебное пособие./ Новосиб. Гос. аграр. ун-т.; – Новосибирск, 2015. – 85 с.

Чечуев В.Я., Викулов С.В., Селиванова Э.Б., Дзю И.М., Минаев А.П. Репетитор по физике. Физические основы механики. Учебное пособие./ Новосиб. Гос. аграр. ун-т.; – Новосибирск, 2015. – 82 с.

Чечуев В.Я., Викулов С.В., Селиванова Э.Б., Алешкевич М.Г. репетитор по физике. Электромагнетизм. Учебное пособие./ Новосиб. Гос. аграр. ун-т.; – Новосибирск, 2015. – 98 с.

3.2. Перечень наглядных пособий и оборудования

№п/п	Наименование дисциплины	Наименование специализированных лабораторий	перечень основного оборудования
1	Физика с основами биофизики	Д-323, лаборатория «Электричество и магнетизм»	Лазер газовый ЛГН-111, прибор ОФ-1-03, тангенс-гальванометр, лаб. уст. «Изучение магнитного поля земли», лаб. уст. «изучение законов Ома», «закон Ампера», стенды
2	Физика с основами биофизики	Д-324, лаборатория «Механика и молекулярная физика»	Комплект лабораторных установок по механике, МУК-М, физический маятник, аспирационные психрометры, эл. секундамеры, стенды
3	Физика с основами биофизики	Д-325, лаборатория «Оптика»	Оптическая скамья ОСУ-05, МУК –оптика
4	Физика с основами биофизики	Д-325а, лаборатория «Основы физических измерений»	Влагомеры «Электроника», термопары, вязкозиметры, весы, колориметры, термометры, микрометры

РАЗДЕЛ 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах в целом в учебном процессе по направлению 36.03.01 Санитарно-ветеринарная экспертиза должен составлять не менее определенного процента (бакалавриат 10-30%, магистратура 30-50%, специалитет 30%) от объема аудиторных занятий в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки.

Виды учебных занятий: лекции (Л), практические занятия (ПЗ), лабораторная работа (ЛР), семинарские, индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа (СР) по выполнению разных видов заданий.

Интерактивные образовательные технологии: деловые игры, дискуссии, дидактические игры, анализ конкретных ситуаций, мозговой штурм, предметный КВН, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция вдвоем, пресс-конференция и др. методы, применяемые при реализации ООП.

Таблица 4
Используемые интерактивные формы и методы
обучения по дисциплине

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Электрические явления в биологических объектах	2	Л	Проблемная лекция	ОК-10
2	Электрические органы у некоторых животных.	2	Л	Проблемная лекция	ОК-10
3	Физика и биология	2	семинарские	Конференция	ОК-10
4	Физические явления, протекающие в тканях и клетках живого организма при некоторых биотехнологических процессах.	2	семинарские	Дискуссии	ОК-10
5	Физическая модель сосудистой системы. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения.	2	семинарские	Дискуссии	ОК-10
	Итого:	10			

4.2. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине применяем бально-рейтинговой системы, позволяющей выставять оценки по шкале ECTS.

Начисление баллов по результатам посещения занятий

№	Процент посещенных лекций	Начисляемые баллы
1	0-49%	0 баллов
2	50-54%	1 балл
3	55-59%	2 балла
4	60-64%	3 балла
5	65-69%	4 балла
6	70-74%	5 баллов
7	75-79%	6 баллов
8	80-84%	7 баллов
9	85-89%	8 баллов
10	90-94%	9 баллов
11	95-100%	10 баллов

В случае посещения студентом менее чем 85% лекций, предусмотренных учебной программой по дисциплине, для получения рейтингового балла, начисляемого по данному критерию, студент обязан представить своему преподавателю или лектору конспект пропущенных лекций.

Начисление баллов по рейтингу активности работы на занятиях

№	Средняя оценка полученных оценок на занятиях	Начисляемые баллы
1	оценка 3	8 баллов
2	оценка 3,5	10 баллов
3	оценка 4	14 баллов
4	оценка 4,5	16 баллов
5	оценка 5	20 баллов

Начисление баллов по рейтингу контрольных работ

№	Средняя оценка полученных оценок на занятиях	Начисляемые баллы
1.	оценка 2	0
2.	оценка 2+ ; 3–	1
3.	оценка 3	2
4.	оценка 3+; 4–	3
5.	оценка 4	4
6.	оценка 4+; 5–	5
7.	оценка 5	6

Темы рефератов и докладов

1. Методы исследования в биофизике.
2. Центрифуги и их применение.
3. Момент инерции конечностей в локомоторном аппарате животных.
4. Применение вращающихся тел в сельскохозяйственной технике.
5. Колебательное движение биологических объектов.
6. Механические вибрации, вызываемые компрессорами в промышленном животноводстве.
7. Действие вибраций на продуктивность сельскохозяйственных животных и птицу.
8. Физические характеристики звука: высота, тембр, интенсивность, уровень интенсивности. Закон Вебера - Фехнера.
9. Физические основы голосового и звукового аппарата у животных.
10. Шум как стресс-фактор и его влияние на продуктивность сельскохозяйственных животных.
11. Борьба с шумом при интенсивном ведении животноводства и птицеводства.
12. Акустические методы в ветеринарной клинике.
13. Действие ультразвука на биологические объекты.
14. Применение ультразвука в ветеринарной медицине.
15. Биологическое действие инфразвука.
16. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах.
17. Закон Стокса при лабораторно-клинических исследованиях крови.
18. Физическая модель сосудистой системы.
19. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения.
20. Сердце как источник потока крови.
21. Капиллярные явления в биологических процессах.
22. Виды теплообмена в живых организмах.
23. Термодинамические методы в ветеринарной физиотерапии.
24. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрические свойства тканей организма и их изменение при патологии.
25. Применение явления пьезоэффекта в медицине и ветеринарии.
26. Электрический разряд в газах. Аэроионы и их лечебно-профилактическое действие.
27. Электрические органы у некоторых животных.
28. Прохождение переменного тока через живые ткани. Полное сопротивление живых тканей переменному току.
29. Дисперсия электропроводности и ее значение для определения жизнеспособности тканей.
30. Понятие о реографии. Действие переменного тока на организм животных.
31. Физический механизм действия высокочастотного электромагнитного поля на живой организм.

32. Чувствительность живых существ к электромагнитному полю. Летальные дозы электромагнитного поля.
33. Применение электромагнитного поля в ветеринарной физиотерапии.
34. Физиотерапевтическое значение солнечного света. Видимый свет как один из факторов микроклимата при интенсивном ведении животноводства и птицеводства.
35. Биологическое действие ультрафиолетового спектра. Применение ультрафиолетового излучения в животноводстве.
36. Рентгеновское излучение и его применение в медицине и ветеринарии.
37. Силы трения и сопротивления в организмах животных.
38. Роль атмосферного давления в жизни живых организмов.
39. Гидростатические аппараты в живой природе.
40. Плавание рыб, птиц и растений. Приспособления для изменения подъемной силы.
41. Проявление инерции в живой природе.
42. Реактивное движение в живой природе.
43. Влияние ускорений на живые организмы.
44. Диффузия в живой природе.
45. Роль поверхностных явлений в жизни живой природы.
46. Приспособление животных к различной температуре.
47. Испарение в жизни растений и живых организмов. Влажность воздуха в жизни живых существ.
48. Диагностические методы в медицине и ветеринарии, основанные на измерении биопотенциалов (электрокардиография, электромиография, электроэнцефалография).
49. Биоритмы.
50. Билюминесценция.
51. Интерференция в живой природе.
52. Простые механизмы в живых организмах.
53. Механическая работа человека. Эргометрия.
54. Некоторые особенности работы человека при перегрузках и невесомости.
55. Эффект Доплера и его применение в медицинских исследованиях.
56. Физические основы звуковых методов исследования в клинике.
57. Механические свойства биологических тканей.
58. Работа и мощность сердца. Аппарат искусственного кровообращения.
59. Физические основы клинического метода измерения давления крови.
60. Физические свойства нагретых и холодных сред, используемых для лечения. Применение низких температур в медицине.
61. Автоволновые процессы в сердечной мышце.
61. Магнитные свойства тканей организма. Понятие о биомагнетизме.
62. Теория о тепловом действии СВЧ - полей на биологические объекты.
63. Электронные биостимуляторы. Низкочастотная физиотерапевтическая электронная температура.
64. Понятие о голографии и ее возможное применение в медицине и ветеринарии.

65. Исследования биологических тканей в поляризованном свете.
66. Волоконная оптика и ее применение в медицине.
67. Источники теплового излучения, применяемые для лечебных целей.
68. Теплоотдача организма. Термография.
69. Фотобиологические процессы. Фотобиология. Фотомедицина.
70. Плазма. Плазменный скальпель.
71. Радиотелеметрия в медицинских исследованиях.
72. Электрические явления в нервной системе человека и животных

Вопросы к экзамену

1. Основные характеристики кинематики поступательного движения
2. Основные характеристики кинематики вращательного движения.
3. Связь линейных и угловых характеристик при вращательном движении.
4. Законы Ньютона.
5. Работа, мощность и механическая энергия при поступательном движении
6. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Штейнера.
7. Момент импульса материальной точки и твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
8. Основное уравнение динамики вращательного движения.
9. Работа и мощность во вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела.
10. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Законы сохранения энергии в механике.
11. Периодические процессы в природе. Гармонические колебания.
12. Физический и математический маятники.
13. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения.
14. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.
15. Влажность воздуха и её основные характеристики.
16. Внутреннее трение (вязкость) жидкости. Уравнение Ньютона.
17. Условие неразрывности потока жидкости. Виды течения жидкости.
18. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля.
19. Работа и мощность сердца. Физическая модель сердечно-сосудистой системы.
20. Основные характеристики молекулярно-кинетической теории газов.
21. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
22. Уравнения состояния идеальных газов.
23. Основные законы идеальных газов.
24. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в газах.
25. Виды теплообмена живых организмов с окружающей средой.
26. Тепловые двигатели. КПД теплового двигателя.
27. Электрический заряд. Закон Кулона.
28. Электрическое поле. Напряженность поля.
29. Работа по перемещению заряда в поле. Потенциал. Разность потенциалов.
30. Напряженность электрического поля как градиент потенциала
31. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
32. Электрический ток. Необходимые условия существования тока. Сила тока.
33. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Электрическое сопротивление
34. Источники тока. Сторонние силы. ЭДС источника тока.

35. Виды соединений источников и потребителей электрической энергии в электрических цепях
36. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
37. Контакт двух металлов. Контактная разность потенциалов. Законы Вольта.
38. Термоэлектрические явления.
39. Магнитное взаимодействие проводников с током. Магнитное поле.
40. Напряженность и индукция магнитного поля.
41. Сила Ампера и сила Лоренца.
42. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
43. Явление самоиндукции. Индуктивность.
44. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.
45. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур.
46. Переменный электрический ток. Действующее значение переменного тока и напряжения.
47. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Обобщённый закон Ома для цепи переменного тока.
48. Интерференция света. Условия максимума и минимума интенсивности света
49. Дифракция света. Дифракционные решетки.
50. Поляризация света. Закон Малюса.
51. Тепловое излучение и его характеристики.
52. Законы теплового излучения.

Вопросы к контрольной работе

1. Механическое движение. Системы отсчета.
2. Скорость и ускорение движения тел.
3. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Связь линейных и угловых характеристик при вращательном движении
5. твёрдого тела.
6. Центрифуги и их применение в ветеринарии.
7. Масса и сила. Второй закон Ньютона.
8. Момент инерции тел. Теорема Штейнера.
9. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
10. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса
11. Течение идеальной жидкости. Условие неразрывности потока жидкости.
12. Уравнение Бернулли.
13. Виды течения жидкостей. Число Рейнольдса.
14. Сердце как источник потока крови. Работа и мощность сердца.
15. Физическая модель сосудистой системы. Формула Пуазейля.
16. Гидравлическое сопротивление.
17. Электрические заряды. Электрическое поле. Напряжённость поля.
18. Потенциал электрического поля.
19. Связь между напряжённостью поля и разностью потенциалов.
20. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.
21. Электрический ток. Сила тока.
22. Закон Ома для участка цепи и полной (замкнутой) цепи. Электрическое
23. сопротивление.
24. Виды соединения потребителей электрической энергии в электрических цепях.
25. Воздействие постоянного тока на организм животных. Гальванизация и электрофорез.

Вопросы к устному опросу

1. Природа звука. Источники звука. Физические характеристики звука.
2. Закон Вебера-Фехнера. Пороги слухового ощущения.
3. Физические основы голосового и слухового аппарата у животных.
4. Акустические методы исследования в ветеринарии.
5. Ультразвук и его основные свойства. Действие ультразвука на биологические объекты. Применение ультразвука в медицине и в ветеринарии.
6. Инфразвук и его основные свойства. Биологическое действие инфразвука.
7. Закрытые и открытые термодинамические системы. Живой организм как открытая термодинамическая система.
8. Первое начало термодинамики в биологии.
9. Виды теплообмена живых организмов с окружающей средой.
10. Физические основы терморегуляции в живых организмах.
11. Второе начало термодинамики в биологии. КПД живого организма.
12. Термодинамические методы в ветеринарной физиотерапии.
13. Физические свойства клеточных мембран. Транспорт веществ.
14. Биопотенциалы покоя и действия. Механизмы их возникновения и распространения.
15. Диагностические методы в медицине и ветеринарии, основанные на измерении биопотенциалов. Понятие об электрокардиографии (ЭКГ), электромиографии (ЭМГ) и электроэнцефалографии (ЭЭГ).
16. Основные характеристики переменного синусоидального электрического тока.
17. Виды сопротивлений в цепи переменного тока. Обобщенный закон Ома для цепи переменного тока.
18. Прохождение переменного тока через живые ткани. Полное сопротивление живых тканей переменному току.
19. Дисперсия электропроводности живых тканей и её значение для определения их жизнеспособности

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б2.Б.2 Биофизика

Б2. Профессиональный цикл (базовая часть)

Составитель аннотации – кафедра Теоретической и прикладной физики

Цель изучения дисциплины	Подготовка будущего бакалавра к решению профессиональных задач с использованием общеобразовательной дисциплины
Содержание дисциплины	1. Физические основы механики. 2. Физические основы акустики 3. Гидродинамика и гемодинамика 4. Молекулярные явления в жидкостях 5. Молекулярная физика и термодинамика 6. Электростатика 7. Электрические явления в биологических объектах 8. Законы постоянного тока 9. Электромагнетизм 10. Оптика 11. Квантово-оптические явления 12. Строение атомного ядра
Формируемые компетенции	ОК-10
Наименование дисциплин, необходимых для освоения данной дисциплины	Физика, Математика
Знания, умения и навыки, получаемые в результате изучения дисциплины	Знать: - Основы биофизики; - Физиологические механизмы регуляции процессов жизнедеятельности организма животных. Владеть: - Методиками работы на лабораторном оборудовании; - Методиками физико-химических, биологических и биохимических измерений на лабораторном оборудовании. Уметь: - Применять знания в области биологических и физиологических закономерностей для мониторинга окружающей среды. - Пользоваться научной и справочной литературой по физике и биофизике.
Формы текущего контроля знаний	Контрольная работа (1 семестр), индивидуальные задания, устный опрос
Форма промежуточного контроля знаний	Экзамен (1 семестр)