

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Физико-математический факультет

Кафедра общей и теоретической физики

СОГЛАСОВАНО

Декан аграрно-технологического
факультета



Димогло А.В.

« 4 »

2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-математического
факультета



Коровай О.В.

« 01 »

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «*БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА*»

на 2020/2021 учебный год

Специальность

3.36.05.01 – «Ветеринария»

Специализация

Лечебное дело

Квалификация (степень)

Ветеринарный врач

Форма обучения

заочная

Год набора 2020

Тирасполь 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «**Биологическая физика**» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **3.36.05.01 «Ветеринария»** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки (специализации) «Лечебное дело».

Составители программы:

старший преподаватель
кафедры общей и теоретической физики  Косюк В.В.

старший преподаватель
кафедры общей и теоретической физики  Рогожникова О.А.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общей и теоретической физики « 28 » 08 2020 г. протокол № 1

Зав. кафедры-разработчика
« 28 » 08 2020 г.  С.И. Берил

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
« 4 » 09 2020 г.  Е.В. Гроза

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у будущих специалистов современных фундаментальных знаний физических законов природы, способности научно анализировать проблемы, процессы и явления, умение использовать на практике базовые знания и методы биофизических исследований.

Задачами дисциплины являются:

- изучение фундаментальных законов физики и возможности их применения в животноводстве и птицеводстве;
- овладение методами биофизических исследований; изучение свойств ядер атомов и элементарных частиц;
- формирование у студентов представлений о современных достижениях биофизики, физических принципах работы технических устройств;
- сформировать научное мировоззрение на основе новейших достижений микроэлектроники при изучении явлений в биологических системах.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Данная дисциплина относится к базовой части дисциплин блок **Б1.0.11. (3.36.05.01 «Ветеринария»)**.

Дисциплина **«Биологическая физика»** предназначена для ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании новых технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина **«Биологическая физика»** являются: школьный курс физики и математики, высшая математика, векторная алгебра, биология.

Курс «Биологическая физика» является базовым для всех направлений подготовки ветеринарного образования. Он позволяет обучающимся получить углубленные знания основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов классической и современной физики и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
Учёт факторов внешней среды	ОПК-2. Способен интерпретировать и оценивать в профессиональной деятельности влияние на физиологическое состояние организма животных природных, социально- хозяйственных, генетических и экономических факторов.	ИД – 1. Знает: - экологические факторы окружающей среды, их классификацию и характер взаимоотношений с живыми организмами; основные экологические понятия, термины и законы биоэкологии; межвидовые отношения животных и растений, хищника и жертвы, паразитов и хозяев; экологические особенности некоторых видов патогенных микроорганизмов; механизмы влияния антропогенных и экономических факторов на организм животных.
		ИД – 2. Умеет: уметь использовать экологические факторы окружающей среды и законы экологии в с/х производстве; применять достижения современной микробиологии и экологии микроорганизмов в животноводстве и ветеринарии в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней и лечения животных; использовать методы экологического мониторинга при экологической экспертизе объектов АПК и производстве с/х продукции; проводить оценку влияния на организм животных антропогенных и экономических факторов.
		ИД – 3. Владеет: представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма (промежу точного) контроля
	Трудоем кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. Работы	
		Всего	Лекций	Лаб. Раб.	Практ. Занятия		
1	2/72	14	6	8	-	58	—
2	1/36	2	-	2	-	25	Экзамен 9
Итого:	3/108	16	6	10	-	83	Экзамен 9

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1 Семестр						
1	Механические колебания и волны, биоакустика	22	2	-	2	18
2	Биофизика системы кровообращения	17	1	-	2	14
3	Биофизика мембран	29	1	-	2	26
4	Оптические явления в биофизике	3	1	-	2-	-
5	Элементы квантовой механики	1	1	-	-	-
Итого за 1 семестр:		72	6	-	8	58
2 Семестр						
4	Оптические явления в биофизике	10	-	-	-	10
5	Элементы квантовой механики	17	-	-	2	15
Итого за 2 семестр:		27	-	-	2	25
Итого:		99	6	-	10	83

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1 Семестр				
Механические колебания и волны, биоакустика				
1	1	1	Механические колебания и их характеристики.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
2	1	1	Уравнение плоской волны. Звук, параметры звука. Закон Вебера-Фехнера.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
Итого по разделу часов:		2		
Биофизика системы кровообращения				
3	2	1	Динамические и статистические свойства жидкостей.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
Итого по разделу часов:		1		
Биофизика мембран				
4	3	1	Структура и свойства биологических мембран. Транспорт веществ через биологические мембраны.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
Итого по разделу часов:		1		
Оптические явления в биофизике				
5	4	1	Интерференция и дифракция света. Естественный и поляризованный свет. Взаимодействие излучения с веществом и его характеристики.	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)
Итого по разделу часов:		1		
Элементы квантовой механики				
6	5	1	Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Радиоактивность. Закон	Учебные плакаты к курсу «общая физика», видео-лекции (по наличию)

			радиоактивного распада. Ядерные реакции.	физика», видео-лекции (по наличию)
Итого по разделу часов:		1		
Итого:		6		

Практические занятия не предусмотрены

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наименование лаборатории	Учебно-наглядные пособия
1 Семестр					
Механические колебания и волны, биоакустика					
1	1	2	Инструктаж по технике безопасности. Изучение основных параметров колебательных систем.	Лаборатория «Биофизики»	Методические рекомендации инструкции по технике безопасности Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов:		2			
Биофизика системы кровообращения					
2	2	2	Определение коэффициентов внутреннего трения жидкостей	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов:		2			
Биофизика мембран					
3	3	2	Снятие характеристик электрического поля (эквипотенциальные поверхности и силовые линии).	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов:		2			
Оптические явления в биофизике					
4	4	2	Определение концентрации веществ с помощью рефрактометра.	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме.

					Методические рекомендации
Итого по разделу часов:		2			
Итого за 1 семестр:		8			
2 Семестр					
Элементы квантовой механики					
5	5	2	Изучение работы фотоэлемента, измерение его чувствительности.	Лаборатория «Биофизики»	Рабочая установка по соответствующей теме. Методические рекомендации
Итого по разделу часов:		2			
Итого:		10			

Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1 Семестр			
Механические колебания и волны, биоакустика			
Раздел 1	1	Колебательное движение. Параметры гармонического колебания. Дифференциальные уравнения гармонических колебаний, решения этих уравнений. (ИДЛ)	2
	2	Виды волн. Уравнение плоской волны. Эффект Доплера и его использование в медицине. 2	2
	3	Звук, параметры звука. Характеристики слухового ощущения. Закон Вебера-Фехнера. (ИДЛ)	2
	4	Закон Вебера-Фехнера. Физические основы звуковых методов исследования в клинике. (ИДЛ)	3
	5	Ультразвук и инфразвук, способы получения и применение в медицине. (ИДЛ)	2
	6	Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах. Ультразвук и его источники. (ИДЛ)	2
	7	Действие УЗВ на биологические объекты. (ИДЛ)	2
	8	Инфразвук и его свойства. Эффект Доплера и его применение. (СИТ)	3
Итого по разделу часов:			18
Биофизика системы кровообращения			
Раздел 2	1	Гидравлическое сопротивление. Течение крови в кровеносной системе. Реологические свойства крови. (ИДЛ)	3
	2	Статистические свойства жидкостей: поверхностное натяжение, капиллярные явления. (ИДЛ)	3

	3	Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. (ИДЛ)	3
	4	Динамическая и кинематическая вязкость, вискозиметрия (ИДЛ)	2
	5	Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления. Смачивание и несмачивание. (СИТ)	3
Итого по разделу часов:			14
Биофизика мембран			
Раздел 3	1	Структура и свойства биологических мембран. (ИДЛ)	2
	2	Транспорт веществ через биологические мембраны. (ИДЛ)	2
	3	Биоэлектрические потенциалы. Потенциалы покоя в клетках. Потенциал действия. Распространение нервного импульса. (ИДЛ)	3
	4	Электрический диполь. Потенциал, создаваемый электрическим диполем. (ИДЛ)	3
	5	Проводники в электрическом поле. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. (СИТ)	3
	6	Емкостные цепи. Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора. Соединение конденсаторов. (СИТ)	3
	7	Устройство и принцип действия электронного осциллографа. (ИДЛ)	2
	8	Электрический ток в различных средах. (СИТ)	3
	9	Устройство и принцип действия различных термодатчиков. (ИДЛ)	2
	10	Электромагнитные волны. Диапазон частот электромагнитных волн. (СИТ)	3
Итого по разделу часов:			26
Итого за 2 семестр:			58
2 Семестр			
Оптические явления в биофизике			
Раздел 4	1	Интерференция волн. Дифракция света. Естественный и поляризованный свет. Поляризующие устройства. Закон Малюса. Оптическая активность. (ИДЛ)	2
	2	Взаимодействие излучения с веществом и его характеристики. Законы равновесного теплового излучения. УВЧ – терапия. (ИДЛ)	2
	4	Законы отражения и преломления. Устройство рефрактометра и его назначение. (СИТ)	2
	5	Микроскоп. Увеличение и разрешающая способность микроскопа. (СИТ)	2
	5	Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение, их свойства и методы их наблюдения. Бактерицидные лампы. Биологическое действие УФ части спектра. (СИТ)	2
Итого по разделу часов:			10
Элементы квантовой механики			

Раздел 5	1	Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. (ИДЛ)	2
	2	Индукцированное излучение, применение лазера в медицине. (ИДЛ)	2
	3	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. (ИДЛ)	2
	4	Ядерные реакции. Радиоактивные излучения, их применение в медицине. (ИДЛ)	2
	5	Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсия населенности. Устройство и применение лазера. (ИДЛ)	2
	6	Внутренний и внешний фотоэффект, устройство фотоэлементов. (ИДЛ)	2
	7	Дозиметры, устройство и их применение. (СИТ)	2
	8	Свойства альфа, бета, гамма излучений. Действие ионизирующих излучений на организм. (СИТ)	1
Итого по разделу часов:			15
Итого за 2 семестр:			25
Итого:			83

Примечание: СИТ – самостоятельное изучение темы, ИДЛ – изучение дополнительной литературы.

Вид занятия: лекция, практическая работа, самостоятельная работа.

Учебно-наглядные пособия: Плакаты, таблицы, видео-лекции, карточки с заданиями, рабочие стенды, методическое пособие, методические рекомендации.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ): Курсовые работы по данной дисциплине не запланированы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п\п	Наименование учебника, учебного пособия, автор, год издания	Автор	Год издания	Количество экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература:						
1	Курс физики. М., «Дрофа»	Ремизов А.Н., Максина А. Г., Потапенко А.Я.	2010	50	+	Лаборатория биофизики

2	Справочник по физике. М., Наука	Б.М. Яворский и А.А. Детлаф.	2009	65	+	http://booksshare.net/ Лаборатория биофизики
3	Курс физики. М., «Высшая школа»	А.А. Детлаф, Б.М. Яворский.	2008	70	+	Лаборатория биофизики
4	Курс физики. М., «Высшая школа»	Т.И. Трофимова	2008	20	+	Лаборатория биофизики
Дополнительная литература:						
1	Медицинская и биологическая физика, М., «Высшая школа»	А.Н. Ремизов	1987, 1996, 2003.	50	+	Лаборатория биофизики
2	Биофизика, М., «Медицина»	Ю.А. Владимиров, Д.И. Рощупкин А.Я. Потапенко., А.М. Деев	1983.		+	http://booksshare.net/
3	Курс физики.	Н.М. Ливенцев	1978	20	+	Лаборатория биофизики
4	Курс общей физики Т 1-3.	И.В. Савельев.	1971	Т1-115; Т2-109; Т3-175	+	Лаборатория биофизики

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы: Rambler.ru, Yandex.ru, Google.com.ru, Nigma.ru, Wikipedia.ru.

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий:

- практические занятия по физике:

1) **Физика:** лабораторный практикум. /Сост.: В.В. Косюк, О.А. Рогожникова. – Тирасполь, 2017. – 42 с.

2) **Физика:** лабораторный практикум. /Сост.: В.В. Косюк, О.А. Рогожникова. – Тирасполь, 2018. – 96 с.

7. Материально – техническое обеспечение дисциплины:

№ п/п	Наименование помещения (аудитории, кабинета, лаборатории)	Перечень демонстрационного оборудования, учебно-наглядных пособий, лабораторного оборудования, компьютерной техники
1	Лаборатория биофизики	Лабораторные стенды по разделу «Механические колебания и волны, биоакустика»
		Секундомер
		Макет комбинированного маятника

		Лабораторные стенды по разделу «Биофизика системы кровообращения»
		Аспирационный психрометр
		Барометр
		Вискозиметр Освальда
		Вискозиметр Гесса
		Термометр
		Установка для определения поверхностного натяжения
		Гигрометр Ламбрехта
		Весы электронные
		Пикнометр
		Лабораторные стенды по разделу «Биофизика мембран»
		Амперметр
		Вольтметр
		Гальванометр
		Источник постоянного тока
		Термопара
		Стенд для изучения электростатического поля
		Модель теории Эйнтховена
		Мультиметр
		Лабораторные стенды по разделу «Оптические явления в биофизике»
		Рефрактометр
		Поляриметр
		Микроскоп
		Лабораторная посуда
		Набор линз
		Источник света
		Экран
		Набор фильтров и диафрагм
		Лабораторные стенды по разделу «Элементы квантовой механики»
		Лазер полупроводниковый
		Дифракционная решетка
		Фоторезистор
		Милливольтметр
		Источник света
		Люксметр
		Дозиметр

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Приступая к изучению дисциплины «Биологическая физика», студент должен знать физику и математику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне). Однако при рассмотрении и анализе некоторых процессов и явлений (особенно их теоретических аспектов) желательно наличие дополнительных знания по математике.

В рабочей программе предусматривается изучение данной дисциплины в соответствии с приведенной в ней последовательностью модулей. Их изучение

запланировано таким образом, чтобы материал последующего модуля опирался или был тесно связанным с материалом предыдущего модуля. Такая последовательность является одной из особенностей организации изучения дисциплины. Кроме того, организация изучения дисциплины предусматривает демонстрацию некоторых экспериментов, показ занимательных моментов некоторых видеолекций, обсуждение конкретных ситуаций, возникающих в процессе изучения того или иного материала и т.д. **Самостоятельная работа** студента включает в себя: чтение дополнительной рекомендуемой литературы по изучаемым темам, самостоятельное изучение некоторых тем, выполнение лабораторного практикума.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Биологическая физика» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **3.36.05.01 – «Ветеринария»** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки (специализации) **«Общий профиль»**.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс **I (первый)** группы АТ20ВР65ВЕ, («Ветеринария») АТФ семестр **1, 2.**

Преподаватель – лектор *старший преподаватель Косюк В.В.*

Преподаватель, ведущий практические и лабораторные занятия –

старший преподаватель Косюк В.В.

Кафедра общей и теоретической физики.