

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.

2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-математического
факультета



Коровай О.В.

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.11 «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

на 2021/2022 учебный год

Специальность

3.36.05.01 - «Ветеринария»

Специализация

«Лечебное дело»

Квалификация (степень)

Ветеринарный врач

Форма обучения

заочная

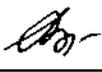
Год набора 2021

Тирасполь 2021 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».

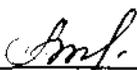
Составители рабочей программы:

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 « 30 » 08 2021 г. протокол № 1

/Зав. кафедры-разработчика

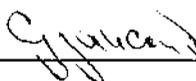
« 30 » 08 2021 г.



С.И. Берил

Зав. выпускающей кафедры

« 30 » 08 2021 г.



А.А. Сузанский

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 ОПОП ВО.

Данная дисциплина относится к **обязательной части дисциплин** блок **Б1.О.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.	<p>ИД – 1.</p> <p>Знает:</p> <p>- 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.</p>
		<p>ИД – 2.</p> <p>Умеет:</p> <p>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.</p>
		<p>ИД – 3.</p> <p>Владеет:</p> <p>представлением о возникновении живых организмов, уровнях организации живой материи, о благоприятных и неблагоприятных</p>

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 контроля
	Трудоемкость, 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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
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 (Л)	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»

			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 (ЛЗ)	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 обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	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. Поляризирующие 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	Индucedированное 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
<i>Дополнительная литература:</i>						
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	T1-115; T2-109; T3-175	+	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	<i>Лабораторные стенды по разделу «Механические колебания и волны, биоакустика»</i>
		Секундомер
		Макет комбинированного маятника

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

9. Технологическая карта дисциплины

Курс **I (первый)** группы АТ21ВР65ВЕ, («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.**

БРС не предусмотрена на факультете.