

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра теоретической и прикладной физики

Рег. № ВетСЭ.03-090/3
«30.06» 2019г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан ФВМ

Леденева О.Ю.

(ФИО)

(подпись)



ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.08 Биологическая физика

Шифр и наименование дисциплины

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Код и наименование направления подготовки

Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль)

Курс: 1/1

Семестр: 1/1

Факультет: Инженерный институт

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

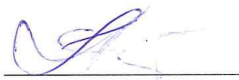
Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	108	108		1/1
В том числе,				
Контактная работа	50	10		1/1
Занятия лекционного типа	18	4		
Занятия семинарского типа	32	6		
Самостоятельная работа, всего	58	98		1/1
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К	К		1/1
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		1/1

Новосибирск 2019

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 939

Программу разработал(и):

<u>Доцент, к.с-х.н.</u> (должность)	 подпись	<u>Митина Л.А.</u> ФИО
<u>Старший преподаватель</u> (должность)	 подпись	<u>Алешкевич М.Г.</u> ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Биологическая физика в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	знать: физические основы жизнедеятельности организма; уметь: грамотно объяснять процессы, происходящие в организме с биофизической точки зрения; владеть: знаниями об основных законах
	ИОПК-2.1 Учитывает влияние на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности.	знать: закономерности осуществления физиологических процессов и функций; уметь: применять новые технологии и приборы для ветсанэкспертизы продукции животноводства; владеть навыками работы на лабораторном оборудовании, применяемом в лабораториях ветсанэкспертизы;
	ИОПК-2.2 Демонстрирует навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов при осуществлении профессиональной деятельности.	знать: природные, социально-хозяйственные, генетические и экономические факторы, влияющие на организм животных. уметь: осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических факторов. владеть навыками анализа влияния на организм животных природных, социально-хозяйственных, генетических и экономических

		факторов
	ИОПК-2.3 Обладает навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты; чувством ответственности за свою профессию	знать: методы наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на животных и продукцию животноводства; уметь: использовать законы физики и биофизики в ветсанэкспертизе сельскохозяйственной продукции; применять достижения современной физики и биофизики в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней; владеть: представлением о благоприятных и неблагоприятных физических факторах, влияющих на организм животных и продукцию сельскохозяйственного производства; навыками наблюдения и сравнительного анализа с помощью физических приборов; чувством ответственности за свою профессию

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Биологическая физика относится к обязательной части. Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: физики, химии, математики (школьный курс) и является основой для последующего изучения дисциплин: ветеринарная радиобиология, основы физиологии.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2.1 и 2.2 по каждой форме обучения.

Таблица 2.1 Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
	Наименование раздела. Физические основы механики					УК-1, ОПК-2
1.1.	Биофизика, как наука. Предмет и методы исследования в физике и биофизике. Международная система	1	2	1	4	

	единиц. Формы движения материи, изучаемые физикой и биофизикой Кинематика материальной точки. Кинематика твердого тела. Угловые величины и их связь с линейными. Центрифуги и их применение.					
1.2.	Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Виды энергий. Работа. Мощность. Силы в механике (упругости, трения, тяжести) Вращательное движение твердого тела. Момент силы, момент инерции. Момент инерции конечностей в локомоторном аппарате животных.	1	2 Л.Р. №1.3	1	4	
	Наименование раздела. Колебания и волны					УК-1.ОПК2
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. Волны в упругой среде. Уравнение волны. Перенос энергии волной.	1	2	1	4	
	Наименование раздела. Физические основы акустики					УК-1.ОПК-2
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	1	4	
	Наименование раздела. Гидродинамика и гемодинамика					УК-1.ОПК-2
1.5.	Гидродинамика. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Закон Стокса при лабораторно-клинических исследованиях крови, в технологии молочных продуктов. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Ламинарное и турбулентное течение. Измерение давления.	1	2 Л.Р. № 2.1	1	4	
	Наименование раздел. Молекулярные явления в жидкостях и газах. Термодинамика					УК-1.ОПК-2
2.1.	Поверхностный слой в жидкостях, коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Краевой угол.	1	4	1	6	

	Дополнительное давление под искривленной поверхностью. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Формула Борелли-Жюрена. Капиллярные явления в биологических процессах.					
2.2.	Идеальный газ и его параметры. Газовые законы. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Адиабатические процессы. Уравнение Пуассона. Второе начало термодинамики. Принцип действия тепловых машин. Понятие энтропии. Закон возрастания энтропии в изолированных системах.	1	4 Л.Р.№ 2.4	1	6	
2.3.	Явление переноса в газах. Диффузия и теплопроводность в биологических объектах. Внутреннее трение. Реальные газы. Критическая температура. Испарение и конденсация. Кипение	1	2 Л.Р.№ 2.5.	1	4	
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 методы в ветеринарной терапии.	1	2	1	4	
Наименование раздела. Электростатика						УК-1.ОПК-2
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		1	2	
Наименование раздела. Электрические явления в биологических объектах						УК-1.ОПК-2
3.2.	Электродные потенциалы. Физические свойства клеточных мембран. Транспорт веществ. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов.	1		1	2	

	Понятие об электрокардиографии (ЭКГ), электроэнцефалография (ЭЭГ), электромиография (ЭМГ). Электрические органы у некоторых животных.					
	Наименование раздела. Законы постоянного тока					УК-1, ОПК-2
3.3.	Электрический ток. Сила тока. Законы Ома. Сопротивление. Соединение проводников. Электрический ток в электролитах. Прохождение постоянного тока через живые ткани. Действие постоянного тока на организм животных. Гальванизация и электрофорез лекарственных веществ.	1	2 Л.Р. № 3.2.	1	4	
	Наименование раздела. Электромагнетизм					УК-1, ОПК-2
3.4.	Постоянное магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Магнитотерапия	1	2 Л.Р. № 3.8.	1	4	
3.5.	Прохождение переменного тока через живые ткани. Полное сопротивление живых тканей переменному току. Действие переменного тока на живой организм. Понятие о реографии.	1	1 Л.Р.	1	3	
	Наименование раздела. Оптика					УК-1, ОПК-2
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	0,5	2,5	
4.2.	Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Спектры и их типы. Спектральный анализ. Метод колориметрии. Физиотерапевтическое значение солнечного света. Бактерицидные и эритемные лампы.	1	2 Л.Р. № 4.3.	0,5	3,5	
4.3.	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляриметры и сахариметры.	1	1 Л.Р. № 4.4.	0,5	2,5	
4.4.	Дисперсия света. Спектральный анализ. Закон Бугера. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Их применение.		1	0,5	1,5	
4.5.	Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело.			1	1	

	Законы излучения. Источники теплового излучения, применяемые для лечебных целей					
4.6.	Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Элементы фотобиологии.			1	1	
	Наименование раздела. Элементы квантовой физики атомов, молекул, твердых тел					УК-1, ОПК-2
5.1.	Строение атома. Постулаты Бора. Люминесценция. Люминесцентный анализ. Лазеры и их применение. Теория атома водорода по Бору.	1		0,5	1,5	
5.2.	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы. Радиоактивный распад. Действие ионизирующих излучений на живой организм.			0,5	0,5	
	Контрольная работа			12	12	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого:	18	32	58	108	

Учебная деятельность состоит из 18 ч лекций, 32 ч лабораторных занятий, 58 ч самостоятельной работы, контрольной работы, зачета.

Таблица 2.2 Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
	Наименование раздела. Физические основы механики					УК-1, ОПК-2
1.1.	Биофизика, как наука. Предмет и методы исследования в физике и биофизике. Международная система единиц. Формы движения материи, изучаемые физикой и биофизикой. Кинематика материальной точки. Кинематика твердого тела. Угловые величины и их связь с линейными. Центрифуги и их применение.	0,3		4	4,3	
1.2.	Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Виды энергий. Работа. Мощность. Силы в механике (упругости, трения, тяжести). Вращательное движение твердого тела. Момент силы, момент инерции. Момент инерции конечностей в локомоторном аппарате животных.		1 Л.Р. №1.3	4	5	
	Наименование раздела. Колебания и волны					УК-1, ОПК-2
1.3.	Колебательное движение в технике и биологических объектах.	0,3		4	4,3	

	Гармонические колебания. Уравнение и графики смещения, скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Действие вибрации на организм. Волны в упругой среде. Уравнение волны. Перенос энергии волной.					
	Наименование раздела. Физические основы акустики					УК-1,ОПК-2
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.	0,3		3	3,3	
	Наименование раздела. Гидродинамика и гемодинамика					УК-1,ОПК-2
1.5.	Гидродинамика. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Закон Стокса при лабораторно-клинических исследованиях крови, в технологии молочных продуктов. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Ламинарное и турбулентное течение. Измерение давления.	0,3	1 Л.Р.№ 2.1	3	4,3	
	Наименование раздел. Молекулярные явления в жидкостях и газах. Термодинамика					УК-1,ОПК-2
2.1.	Поверхностный слой в жидкостях, коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Краевой угол. Дополнительное давление под искривленной поверхностью. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Формула Борелли-Жюрена. Капиллярные явления в биологических процессах.	0,3		3	3,3	
2.2.	Идеальный газ и его параметры. Газовые законы. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Адиабатические процессы. Уравнение Пуассона. Второе начало		1 Л.Р.№ 2.4	3	4	

	термодинамики. Принцип действия тепловых машин. Понятие энтропии. Закон возрастания энтропии в изолированных системах.					
2.3.	Явление переноса в газах. Диффузия и теплопроводность в биологических объектах. Внутреннее трение. Реальные газы. Критическая температура. Испарение и конденсация. Кипение		1 Л.Р.№ 2.5.	3	4	
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 методы в ветеринарной терапии.			3	3	
	Наименование раздела. Электростатика					УК-1.ОПК-2
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.	0,3		3	3,3	
	Наименование раздела. Электрические явления в биологических объектах					УК-1.ОПК-2
3.2.	Электродные потенциалы. Физические свойства клеточных мембран. Транспорт веществ. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Понятие об электрокардиографии (ЭКГ), электроэнцефалографии (ЭЭГ), электромиографии (ЭМГ). Электрические органы у некоторых животных.	0,3		3	3,3	
	Наименование раздела. Законы постоянного тока					УК-1.ОПК-2
3.3.	Электрический ток. Сила тока. Законы Ома. Сопротивление. Соединение проводников.	0,3	1 Л.Р.№ 3.2.	3	4,3	

	Электрический ток в электролитах. Прохождение постоянного тока через живые ткани. Действие постоянного тока на организм животных. Гальванизация и электрофорез лекарственных веществ.					
	Наименование раздела. Электромагнетизм					УК-1.ОПК-2
3.4.	Постоянное магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Магнитотерапия	0,3		4	4,3	
3.5.	Прохождение переменного тока через живые ткани. Полное сопротивление живых тканей переменному току. Действие переменного тока на живой организм. Понятие о реографии.			4	4	
	Наименование раздела Оптика					УК-1.ОПК-2
4.1.	Законы отражения и преломления света. Тонкие линзы и их основные характеристики. Оптическая система органов зрения, её основные дефекты и методы их исправления	0,3	0,5	4	4,8	
4.2.	Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Спектры и их типы. Спектральный анализ. Метод колориметрии. Физиотерапевтическое значение солнечного света. Бактерицидные и эритемные лампы.	0,2		4	4,2	
4.3.	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляриметры и сахариметры.	0,2	0,5	4	4,7	
4.4.	Дисперсия света. Спектральный анализ. Закон Бугера. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Их применение.					
4.5.	Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы излучения. Источники теплового излучения, применяемые для лечебных целей.	0,2		3	3,2	

4.6.	Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Элементы фотобиологии.	0,2		3	3,2	
	Наименование раздела. Элементы квантовой физики атомов, молекул, твердых тел					УК-1.ОПК-2
5.1.	Строение атома. Постулаты Бора. Люминесценция. Люминесцентный анализ. Лазеры и их применение. Теория атома водорода по Бору.	0,2		3	3,2	
5.2.	Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы. Радиоактивный распад. Действие ионизирующих излучений на живой организм.			3	3	
	Контрольная работа			18	18	
	Экзамен			9	9	
	Итого:	4	6	98	108	

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Физические основы механики

Тема 1.1. Биофизика как наука. Предмет и методы исследования в физике и биофизике. Международная система единиц. Формы движения материи, изучаемые физикой и биофизикой. Кинематика материальной точки. Кинематика твердого тела. Угловые величины и их связь с линейными. Центрифуги и их применение.

Тема 1.2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Виды энергий. Работа. Мощность. Силы в механике (упругости, трения, тяжести) Вращательное движение твердого тела. Момент силы, момент инерции. Момент инерции конечностей в локомоторном аппарате животных.

Тема 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. Волны в упругой среде. Уравнение волны. Перенос энергии волной.

Тема 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.

Раздел 2. Гидродинамика и гемодинамика

Тема 1.5. Гидродинамика. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Течение вязкой жидкости. Закон Стокса при лабораторно-клинических исследованиях крови, в технологии молочных продуктов. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Ламинарное и турбулентное течение. Измерение давления.

Раздел 3. Молекулярные явления в жидкостях и газах.

Термодинамика

Тема 2.1. Поверхностный слой в жидкостях, коэффициент поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Краевой угол. Дополнительное давление под искривленной поверхностью. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Формула Борелли-Жюрена. Капиллярные явления в биологических процессах.

Тема 2.2. Идеальный газ и его параметры. Газовые законы. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Адиабатические процессы. Уравнение Пуассона. Второе начало термодинамики. Принцип действия тепловых машин. Понятие энтропии. Закон возрастания энтропии в изолированных системах.

Тема 2.3. Явление переноса в газах. Диффузия и теплопроводность в биологических объектах. Внутреннее трение. Реальные газы. Критическая температура. Испарение и конденсация. Кипение.

Тема 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 методы в ветеринарной терапии.

Раздел 4. Электростатика

Тема 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.

Раздел 5. Электрические явления в биологических объектах

Тема 3.2. Электродные потенциалы. Физические свойства клеточных мембран. Транспорт веществ. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Понятие об электрокардиографии (ЭКГ), электроэнцефалографии (ЭЭГ) электромиографии (ЭМГ).

Электрические органы у некоторых животных.

Раздел 6. Законы постоянного тока.

Тема 3.3. Электрический ток. Сила тока. Законы Ома. Правила Кирхгофа. Сопротивление. Соединение проводников. Электрический ток в электролитах. Прохождение постоянного тока через живые ткани. Действие постоянного тока на организм животных. Гальванизация и электрофорез лекарственных веществ.

Раздел 7. Электромагнетизм.

Тема 3.4. Постоянное магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Действие постоянного магнитного поля на организм. Магнитотерапия.

Тема 3.5. Прохождение переменного тока через живые ткани. Полное сопротивление живых тканей переменному току. Действие переменного тока на живой организм. Понятие о реографии.

Раздел 4. Оптика

Тема 4.1. Законы отражения и преломления света. Тонкие линзы и их основные характеристики. Оптическая система органов зрения, её основные дефекты и методы их исправления

Тема 4.2. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Спектры и их типы. Спектральный анализ. Метод колориметрии. Физиотерапевтическое значение солнечного света. Бактерицидные и эритемные лампы

Тема 4.3. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляриметры и сахариметры.

Тема 4.4. Дисперсия света. Спектральный анализ. Закон Бугера. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Их применение.

Тема 4.5. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы излучения. Источники теплового излучения, применяемые для лечебных целей.

Тема 4.6. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Элементы фотобиологии.

Раздел 5. Элементы квантовой физики атомов, молекул, твердых тел

Тема 5.1. Строение атома. Постулаты Бора. Люминесценция. Люминесцентный анализ. Лазеры и их применение. Теория атома водорода по Бору.

Тема 5.2. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы. Радиоактивный распад. Действие ионизирующих излучений на живой организм.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

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

2. Иванов, И.В. Основы физики и биофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Иванов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3801>

4.2. Список дополнительной литературы

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. Учебное издание. Издательство «Высшая школа» Москва, 2008. — 559 с.

2. Грабовский Р.И. Курс физики: Учебн. пособие 10-е изд., стер. -СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 608 с.

† 3. Иванов, И.В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Иванов. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 128 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3802>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2	Аграрная российская информационная система	http://aris.ru/
3	Единый сервисный портал Минсельхоза России	http://service.mcx.ru/Home/RegistersAndRegisters
4	Электронно-библиотечная система НГАУ	http://nsau.edu.ru/library/e-catalogue/
5	Электронная библиотечная система издательства «Лань»	www.e.lanbook.com

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. 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. Новосибир. Гос. аграр. ун-т.; -Новосибирск, 2016 г. -84 с.

2. Алешкевич М.Г., Митина Л.А., Дзю И.М. Физика. Задачи для самостоятельного решения для студентов ветеринарного факультета. Новосибир. аграр. ун-т. Инженерный институт. –Новосибирск. - 2014. -85с.

3. Алешкевич М.Г., Митина Л.А., Дзю И.М., Штейн С.Г. Учебно-методические указания к лабораторным работам по всем разделам физики. НГАУ. – Новосибирск, -2016. -55 с.

5. Алешкевич М.Г., Митина Л.А. Гемодинамика. Учебное пособие. Для студентов ветеринарного факультета. Новосиб. Гос. аграр.ун-т.; - Новосибирск, 2016. -25с.

6. Пичугин А.П., Митина Л.А., Алешкевич М.Г. Биофизика. Методические указания для выполнения лабораторных работ. Новосиб. Гос. аграр.ун-т.; -Новосибирск, 2017. -29с.

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	1	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	1	Microsoft
3.	БроузерMozillaFireFox	1	MozillaPublicLicense
4.	Почтовый клиент Thunderbird	1	MozillaPublicLicense
5.	Файловый менеджер FreeCommande	1	Бесплатная

Использование видеопроекторов для демонстрации видеофильмов по физике и биофизике.

Таблица 6. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильмы	1. Принцип действия центробежных механизмов. 2. Практическое применение гидродинамики. 3. Тайна крови. 4. Вязкость газов и жидкостей. 5. Явление переноса в газах. 6. Диффузия 7. Ультразвук. 8. Инфразвук. 9. Электричество и магнетизм. 10. Основные законы термодинамики 11. Законы фотоэффекта. 12. Ультразвук и дельфины. Влияние ультразвука от дельфинов на человека. 13. Радиоактивность. Влияние на организм человека и животных	От 10 мин. 60
2	Презентации	1. Поляризация света. 2. Биоакустика 3. Инфразвук и ультразвук	15 мин

5. Описание материально-технической базы

Таблица 7. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
A-1	Аудитория для занятий лекционного	Мультимедийное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук; доска; звукоусиливающее оборудование:

	типа	усилитель, колонки, микрофон
Д-324	Аудитория для лабораторно-практических занятий по курсу биофизика, раздел биомеханика	Комплект лабораторных установок по механике, МУК-М, физический маятник, эл. секундомеры, стенды
Д-325	Аудитория для лабораторно-практических занятий по курсу биофизика, раздел гемодинамика	аспирационные психрометры, эл. секундомеры, колбы с вязкой жидкостью, барометры, настенные термометры, стенды, влагомеры «Электроника», термопары, вязкозиметры, весы, колориметры, микрометры
Д-323	Аудитория для лабораторно-практических занятий по курсу биофизика, раздел электричество и магнетизм	Лазер газовый ЛГН-111, прибор ОФ-1-03, тангенс-гальванометр, лаб. уст. «изучение законов Ома», «закон Ампера», стенды
Д-326	Аудитория для лабораторно-практических занятий по курсу биофизика, раздел оптика	Оптическая скамья ОСУ-05, МУК –оптика

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « 30 » мая 20 19 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
протокол от « 11 » 06 20 19 г. № 15.1.

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Бабин В.Н.

ФИО

Зам. председателя учебно-
методического совета ФМВ

(должность)



подпись

Зубарева И.М.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол
от « _____ »
_____ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-
ы): _____

нужное подчеркнуть

Зам. председателя учебно-
методического совета ИИ

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол
от « _____ »
_____ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-
ы): _____

нужное подчеркнуть

Зам. председателя учебно-
методического совета ИИ

(должность)

подпись

ФИО