

3.10.22 2022

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра математики и физики

Рег. № ВЕТ. 05-03018

«10» 10 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета
ветеринарной медицины
Леденева Ольга Юрьевна



ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09 Биологическая физика
Шифр и наименование дисциплины

36.05.01 Ветеринария
Код и наименование направления подготовки

Ветеринария
Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 1

Факультет (институт)
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 | 3/108 | 3/108 | | 1/1 |
| В том числе, | | | | |
| Контактная работа | 50 | 10 | | 1/1 |
| Занятия лекционного типа | 18 | 4 | | 1/1 |
| Занятия лабораторного типа | 32 | 6 | | 1/1 |
| Самостоятельная работа, всего | 58 | 98 | | 1/1 |
| В том числе: | | | | |
| Курсовой проект / курсовая работа | | | | 1/1 |
| Контрольная работа | К | К | | 1/1 |
| Форма контроля экзамен / зачет / зачет | Э | Э | | 1/1 |

Новосибирск 2022

8689

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария, утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 №974 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 26.11.2020 №1456, от 08.02.2021 №84)

Программу разработал(и):

Доцент, канд. с-х. наук

(должность)



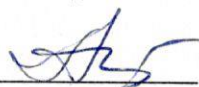
подпись

Л.А.Митина

ФИО

Ст.преподаватель

(должность)



подпись

М.Г.Алешкевич

ФИО

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

Дисциплина Б1.О.09 Биологическая физика в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК-1,ПК-1): ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3, ИПК-1.1.

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИУК-1.1 Применяет алгоритмы анализа задач, выделяя их базовые составляющие | знать: физические основы жизнедеятельности организма; уметь: грамотно объяснять процессы, происходящие в организме с биофизической точки зрения; владеть: знаниями об основных законах |
| | ИУК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. | знать: закономерности осуществления физиологических процессов и функций; уметь: использовать радиоактивные изотопы и ионизирующую радиацию в ветеринарии; владеть: навыками работы на лабораторном оборудовании применяемом в ветеринарии; |
| | ИУК-1.3 Аргументировано формулирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода. | 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 |
| ПК-1 Способен использовать базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования | ИПК-1.1 Использует базовые знания естественных наук при анализе закономерностей строения и функционирования органов и систем органов | знать: методы наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на животных и продукцию животноводства; |

| | | |
|--|--|---|
| <p>органов и систем органов, общепринятые и современные методы исследования для диагностики и лечебно-профилактической деятельности на основе гуманного отношения к животным</p> | | <p>уметь: использовать законы физики и биофизики в ветеринарии, применять достижения современной физики и биофизики в целях профилактики инфекционных и инвазионных болезней;</p> <p>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.</p> |
|--|--|---|

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.09 Биологическая физика относится к обязательной части блока Б1 ОПОП.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: физики, биологии человека и животных, математики, химии в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования (базовый уровень) и является основой для последующего изучения дисциплин: ветеринарная радиобиология, основы физиологии, зоогигиены.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная).

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. Механика, колебания и волны, гидродинамика, акустика | | | | | УК-1, ПК-1 |
| 1.1. | Введение. Биофизика как наука. Биомеханика. | 1 | 2 | 1 | 4 | |
| 1.2. | Динамика материальной точки. Законы Ньютона. | 1 | 2 | 1 | 4 | |
| 1.3. | Механические колебания. | 0,5 | 2 | 1 | 3,5 | |
| 1.4. | Волны в упругих средах. | 0,5 | 2 | 1 | 3,5 | |
| 1.5. | Гидродинамика и гемодинамика. | 1 | 2 | 1 | 4 | |
| 1.6. | Механика сердечно-сосудистой системы. | 0,5 | | 0,5 | 1 | |
| | Наименование раздела. Молекулярные явления в жидкостях и газах. Термодинамика в биологических объектах. | | | | | УК-1, ПК-1 |

| | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 2.1. | Основы молекулярно-кинетической теории | 1 | 4 | 1 | 6 | |
| 2.2. | Молекулярные явления в жидкостях | 1 | 4 | 1 | 6 | |
| 2.3. | Реальные газы. | 1 | 2 | 1 | 4 | |
| 2.4. | Физические основы термодинамики. | 1 | 2 | 1 | 4 | |
| Наименование раздела. Электричество и магнетизм | | | | | | УК-1,ПК-1 |
| 3.1. | Постоянное электрическое поле и его действие на организм | 1 | 2 | 1 | 4 | |
| 3.2. | Постоянный электрический ток и его действие на организм. | 1 | | 1 | 2 | |
| 3.3. | Постоянное магнитное поле и его действие на организм. | 1 | 2 | 1 | 4 | |
| 3.4. | Электромагнитная индукция. Переменный ток и его действие на организм. | 1 | | 1 | 4 | |
| 3.5. | Электромагнитные колебания и волны | 1 | 1 | 1 | 3 | |
| Наименование раздела. Оптика. Оптические и квантовые явления в биологических системах. | | | | | | УК-1,ПК-1 |
| 4.1. | Природа света. Геометрическая оптика. Фотометрия. | 1 | 1 | 0,5 | 2,5 | |
| 4.2. | Волновая оптика. | 1 | 2 | 0,5 | 3,5 | |
| 4.3. | Тепловое излучение. | 0,5 | 1 | 0,5 | 2 | |
| 4.4. | Ультрафиолетовое излучение. | 0,5 | | 0,5 | 1 | |
| 4.5. | Квантовая физика. Фотобиология. | 0,5 | 1 | 0,5 | 2 | |
| 4.6. | Рентгеновское излучение. | 0,5 | | 1 | 1,5 | |
| 4.7. | Модель ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность. | 0,5 | | 1 | 1,5 | |
| | Контрольная работа | | | 12 | 12 | |
| | Подготовка к экзамену | | | 27 | 27 | |
| | Итого: | 18 | 32 | 58 | 108 | |

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. Механика, колебания и волны, гидродинамика, акустика | | | | | | УК-1,ПК-1 |
| 1.1. | Введение. Биофизика как наука. Биомеханика. | 0,2 | 0,5 | 4 | 4,7 | |
| 1.2. | Динамика материальной точки. Законы Ньютона. | 0,2 | 0,5 | 3 | 3,7 | |
| 1.3. | Механические колебания. | 0,2 | | 3 | 3,2 | |
| 1.4. | Волны в упругих средах. | 0,2 | | 3 | 3,2 | |
| 1.5. | Гидродинамика и гемодинамика. | 0,2 | 0,5 | 4 | 4,7 | |
| Наименование раздела. Молекулярные явления в жидкостях и | | | | | | УК-1,ПК-1 |

| газах. Термодинамика в биологических объектах. | | | | | |
|---|---|----------|----------|-----------|------------|
| 2.1. | Основы молекулярно-кинетической теории | 0,2 | 1 | 4 | 5,2 |
| 2.2. | Молекулярные явления в жидкостях | 0,2 | 1 | 4 | 5,2 |
| 2.3. | Реальные газы. | 0,2 | | 4 | 4,2 |
| 2.4. | Физические основы термодинамики. | 0,2 | | 4 | 4,2 |
| Наименование раздела. Электричество и магнетизм | | | | | УК-1,ПК-1 |
| 3.1. | Постоянное электрическое поле и его действие на организм | 0,2 | 0,5 | 4 | 4,7 |
| 3.2. | Постоянный электрический ток и его действие на организм. | 0,2 | | 4 | 4,2 |
| 3.3. | Постоянное магнитное поле и его действие на организм. | 0,2 | 0,5 | 4 | 4,7 |
| 3.4. | Электромагнитная индукция. Переменный ток и его действие на организм. | 0,2 | | 4 | 4,2 |
| Наименование раздела. Оптика. Оптические и квантовые явления в биологических системах. | | | | | |
| | | | | | УК-1,ПК-1 |
| 4.1. | Природа света. Геометрическая оптика. Фотометрия. | 0,2 | 0,5 | 4 | 4,7 |
| 4.2. | Волновая оптика. | 0,2 | 0,5 | 4 | 4,7 |
| 4.3. | Тепловое излучение. | 0,2 | | 4 | 4,2 |
| 4.4. | Ультрафиолетовое излучение. | 0,2 | | 4 | 4,2 |
| 4.5. | Квантовая физика. Фотобиология. | 0,2 | | 4 | 4,2 |
| 4.6. | Рентгеновское излучение. | 0,2 | | 4 | 4,2 |
| 4.7. | Модель ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность. | 0,2 | | 4 | 4,2 |
| Контрольная работа | | | | 18 | 18 |
| Подготовка к экзамену | | | | 9 | 9 |
| Итого: | | 4 | 6 | 98 | 108 |

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, написания контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Механика, гидродинамика, акустика

Тема 1.1. Введение. 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. Вычисление работы упругой силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Мощность и к.п.д. двигательного аппарата животных.

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 Механические колебания. Колебательные движения в биологических объектах (колебание сердечной мышцы, крыльев птиц, колебательные процессы в клетке и пр.) Линейный гармонический осциллятор. Уравнение и графики смещения, скорости и ускорения при гармонических колебаниях. Пружинный маятник. Энергия гармонического осциллятора. Действие вибраций на организм животных и на их продуктивность. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс и резонансные кривые. Резонансные явления в биологических системах.

Тема 1.4. Волны в упругих средах.

Уравнение волны. Перенос энергии волной. Звуковое давление. Природа звука. Физические характеристики звука: высота, тембр, интенсивность, уровень интенсивности. Шум, как стресс фактор, его влияние на живой организм. Спектральный состав звука. Акустические методы в ветеринарной клинике (перкуссия, аскультация). Психофизический закон Вебера-Фехнера. Уровень интенсивности звука. Бел и децибел. Громкость звука и единицы ее измерения. Пороги звукового ощущения у человека и некоторых животных. Шумомеры. Шум, как стресс-фактор, его влияние на живой организм и на продуктивность сельскохозяйственных животных. Борьба с шумом при интенсивном ведении животноводства и птицеводства. Физические основы звукоизлучательного и слухового аппаратов у животных. Ультразвук. Источники ультразвука и его физические свойства. Действие ультразвука на биологические объекты. Использование ультразвука в ветеринарной медицине. Инфразвук и его свойства. Биологическое действие инфразвука на животных (разрыв кровеносных сосудов при большой интенсивности, изменение частоты альфа-ритма мозга, действие на вестибулярный аппарат и пр.). Источники инфразвука в природе и при промышленном ведении животноводства.

Тема 1.5. Гидродинамика и гемодинамика.

Стационарный поток. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли и следствия из него. Статическое и динамическое давления в потоке, методы их измерения. Закон Стокса при лабораторно-клинических исследованиях крови. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Ламинарное и турбулентное течение. Гидродинамика идеальной жидкости. Гидродинамика вязкой жидкости. Формула Ньютона. Коэффициент вязкости и методы его измерения на основе законов Стокса и Пуазейля.

Раздел 2. Молекулярные явления в жидкостях и газах. Термодинамика в биологических объектах.

Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Следствия из него.

Распределения энергии молекул по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Распределения числа молекул газа по скоростям. Средняя длина свободного пробега газа. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Законы Фика и Фурье. Явления переноса в биологических системах: диффузионные процессы в легких, в клеточных мембранах; диффузия газов в почве. Виды теплообмена в живых организмах. Физические основы терморегуляции организма. Теплопроводность и конвекция в сельском хозяйстве (теплопроводность почвы, конвекционные потоки воздуха в животноводческих помещениях и др.)

Тема 2.2. Молекулярные явления в жидкостях. Поверхностный слой в жидкостях. Коэффициент поверхностного натяжения и методы его измерения. Смачивание и несмачивание. Краевой угол. Дополнительное давление под искривленной поверхностью. Формула Лапласа. Формула Борелли-Жюрена. Капиллярные явления в биологических процессах и в сельском хозяйстве.

Тема 2.3. Реальные газы. Учет размеров молекул и сил притяжения между ними в реальных газах. Уравнение Ван дер Ваальса. Анализ изотерм Ван-дер-Ваальса. Насыщающие пары и их свойства. Сжижение газов, их хранение и применение в ветеринарии (искусственное осеменение, консервация вирусов и др.). Влажность и методы её определения. Понятие о микроклимате и его значение в промышленном животноводстве.

Тема 2.4. Физические основы термодинамики. Термодинамические параметры и процессы. Теплота и работа. Идеальный газ и его параметры. Газовые законы. Первое начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Адиабатические процессы. Уравнение Пуассона. Работа газа в изопроцессах. Теплоемкости идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Второе начало термодинамики. КПД живого организма. Виды теплообмена в живых организмах. Физические основы терморегуляции. Скорость изменения энтропии и стационарное состояние в живых организмах. Формула Пригожина. Термодинамические методы в ветеринарной терапии. Обратимые и необратимые процессы. Принцип действия тепловых машин. Понятие энтропии.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Тема 3.1. Постоянное электрическое поле и его действие на организм. Электростатика. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. Диэлектрики в электрическом поле. Пьезоэлектрический эффект. Диэлектрические свойства тканей организма и их изменение при патологии. Проводники в электрическом поле. Емкость клеточных мембран. Энергия электрического поля. Электродные потенциалы. Физические свойства клеточных мембран. Транспорт веществ. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Электрические органы рыб. Понятие об электрокардиографии (ЭКГ), электроэнцефалографии (ЭЭГ) электромиографии (ЭМГ). Диэлектрическая

проницаемость. Диэлектрические свойства тканей организма и изменение их при патологии.

Тема 3.2. Постоянный электрический ток и его действие на организм.

Электростатика. Электрический ток. Сила тока. Законы Ома и Джоуля – Ленца. Сопротивление проводников. Электродвижущая сила, правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах. Действие постоянного электрического тока на живой организм. Диагностика тканей и органов. Гальванизация и электрофорез. Электрический ток в различных средах. Тепловое действие тока. Электронагревательные устройства в промышленном животноводстве и птицеводстве (электробрюдеры, водонагреватели и пр.).

Тема 3.3. Постоянное магнитное поле и его действие на организм.

Движение зарядов в магнитном поле. Магнитная индукция. Силовые линии ПМП. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого тока, кругового тока и бесконечно длинного соленоида. Вихревой характер магнитного поля. Действие ПМП на проводник с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в ПМП. Постоянное магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Действие постоянного магнитного поля на организм. Магнитотерапия.

Тема 3.4. Электромагнитная индукция. Переменный ток и его действие на организм.

Закон Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция и индуктивность контура. Энергия магнитного поля в катушке. Плотность энергии магнитного поля. Прохождение переменного тока через живые ткани. Полное сопротивление живых тканей переменному току. Действие переменного тока на живой организм. Понятие о реографии., диатермии, индуктотермии, дарсонвализации, электрокоагуляции.

Тема 3.5. Электромагнитные колебания и волны.

Колебательный контур Томсона. Формула Томсона для периода колебаний контура. Электромагнитная волна. Законы Максвелла (формулировка) и их опытные обоснования. Перенос энергии волной. Вектор Умова-Пойнтинга.

Раздел 4. Оптические и квантовые явления в биологических системах.

Тема 4.1. Природа света. Геометрическая оптика. Фотометрия.

Свет. Законы отражения и преломления света. Тонкие линзы и их основные характеристики. Оптическая система органов зрения, её основные дефекты и методы их исправления. Основы фотометрии. Энергетические фотометрические величины и единицы их измерения. Кривая видности (спектральной световой эффективности). Системы энергетических фотометрических величин для ультрафиолетовой части спектра.

Тема 4.2. Волновая оптика.

Дисперсия света. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Закон Малюса. Поляриметры и сахариметры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Спектры и их типы. Спектральный анализ. Закон Бугера. Разрешающая способность микроскопа.

Тема 4.3. Тепловое излучение.

Природа теплового излучения. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Тепловое излучение тела животных. Характеристики теплового излучения. Законы излучения. Источники теплового излучения, применяемые для лечебных целей. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Элементы фотобиологии.

Тема 4.4. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Метод колориметрии. Физиотерапевтическое значение солнечного света. Бактерицидные и эритемные лампы. Биологическое действие ультрафиолетовой части спектра и механизм этого действия. Применение УФ излучения для санации воздушной среды в птичниках, профилактики и диагностики, ветеринарной экспертизы и пр. Глаз и зрение.

Тема 4.5. Квантовая физика. Фотобиология.

Кванты света. Фотоэффект. Оптические квантовые генераторы (лазеры) и их применение в ветеринарии. Квантовый механизм поглощения света. Фотоны. Понятие о фотохимических реакциях. Фотобиологические реакции. Свечение биологических объектов. Строение атома. Постулаты Бора. Люминесценция. Биолюминесценция. Теория атома водорода по Бору. Квантовый механизм излучения света. Формула Планка. Фотоэффект. Биофизика зрительного восприятия. Дифракция электронов. Принцип работы электронного микроскопа и применение его в биологических исследованиях. Понятие об уравнении Шредингера.

Тема 4.6. Рентгеновское излучение.

Получение рентгеновского излучения и его свойства. Спектр рентгеновского излучения. Квантовый механизм возникновения характеристического рентгеновского излучения. Рентгенодиагностика и рентгенотерапия. Биологическое действие рентгеновского излучения. Твердотельные и газовые лазеры. Физические и биологические свойства лазерного излучения. Лазерное излучение в биологических исследованиях, в медицине и ветеринарии.

Тема 4.7. Модель ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность.

Состав и характеристики атомного ядра. Нуклоны. Энергия связи нуклонов в ядре. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Альфа, бета и гамма-излучения. Их свойства. Биологическое действие ионизирующих излучений. Законы сохранения в физике элементарных частиц.

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 : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210917>

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 : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210920>

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 (модуля) и самостоятельной работы

1. Дзю И.М., Митина Л.А., Алешкевич М.Г. 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, 2022 г. -83 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. -2018. -83с.

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. | Броузер Mozilla FireFox | 1 | Mozilla Public License |
| 4. | Почтовый клиент Thunderbird | 1 | Mozilla Public License |
| 5. | Файловый менеджер FreeCommander | 1 | Бесплатная |

Использование видеопрокторов 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. | От 10 мин. 60 |

| | | | |
|---|-------------|---|--------|
| | | 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 | |
| 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 |
|-------------|---|---|
| А-1 | Аудитория для занятий лекционного типа | Мультимедийное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук; доска; звукоусиливающее оборудование: 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 |
| Н-302 | Компьютерный класс | Виртуальный лабораторный комплекс |

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 «29» сентября 2022 № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от «04» октября 2022 № 3

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Бабин В.Н.

ФИО

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)



подпись

Зубарева И.М.

ФИО

Первый отдел

Первый отдел

(должность)

подпись

ФИО

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

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

нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО