

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра математики и физики

УТВЕРЖАЮ:

Декан факультета
ветеринарной медицины
Леденева Ольга Юрьевна



Per. № 13.03-05018
«10» 10 2022 г.

ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

8690

03.10.22

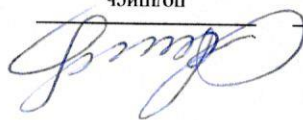
03.10.22

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 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 26.11.2020 №1456)

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 *В1.0.08 Биологическая физика* в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК-1,ОПК-2): УК-1.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом влияния на организм животных природных, социально-экономических и генетических факторов	ИУК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	ИОПК-2.1 Учитывает влияние на организм животных природных, социально-экономических и генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности.	ИОПК-2.2 Демонстрирует навыки оценки и прогнозирования влияния на организм животных природных, социально-экономических и генетических факторов при осуществлении профессиональной деятельности.	ИОПК-2.3 Обладает навыками наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования	Залпанируемые результаты обучения
	УК-1 :физические основы жизнедеятельности организма; уметь:грамотно объяснять процессы, происходящие в организме с биологической точки зрения; владеть :знаниями об основных законах	знать :закономерности осуществления физиологических процессов и функций; уметь : применять новые технологии и приёмы для ветсанэкспертизы	знать :закономерности осуществления физиологических процессов и функций; уметь : применять новые технологии и приёмы для ветсанэкспертизы	знать :природные, социально-экономические факторы, влияющие на организм животных, генетические и хозяйственные факторы, влияющие на организм животных, генетические и социально-экономические факторы, влияющие на организм животных, генетические и социально-экономические факторы	знать :природные, социально-экономические факторы, влияющие на организм животных, генетические и хозяйственные факторы, влияющие на организм животных, генетические и социально-экономические факторы, влияющие на организм животных, генетические и социально-экономические факторы	знать : методы наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования и воздействия антропогенных и экономических факторов на животных и продукцию животноводства;	

воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты; чувством ответственности за свою профессию	уметь: использовать законы физики и биофизики в ветеринарской практике 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 Б1.О.08 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.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 и 3 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	
		Формируемые компетенции				
	Наименование раздела. Механика, колебания и волны, гидродинамика, акустика					
1.1.	Введение. Биофизика как наука.	1	2	1	4	УК-1, ОПК-2
	Биомеханика.					
1.2.	Динамика материальной точки.	1	2	1	4	
	Законы Ньютона.					
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	0,5		0,5	1	

Тема 1.2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Виды энергий. Работа. Мощность. Силы в механике аппарата живых.

Тема 1.1. Введение. Биомеханика как наука. Предмет и методы исследования в физике и биомеханике. Междисциплинарная система единиц. Формы движения материи, изучаемые физикой и биомеханикой. Кинематика материальной точки. Кинематика твердого тела. Угловые величины и их связь с линейными. Центрифути и их применение. Вычисление работы упругой силы. Кинетическая и потенциальная энергии. Мощность и к.п.д. двигательного

Раздел 1. Механика, гидродинамика, акустика

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

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

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

(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 графика 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 энергии 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). Психологический закон Вебера-Фехнера. Уровень интенсивности звука. Бел и децибел. Промокость 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 альфаритма 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 давление в потоке, методы их измерения. Закон Стокса при лаботорно-клинических исследованиях крови, в технологии молочных продуктов. 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.

Тема 1.6. Механика сердечно-сосудистой системы. Физические свойства крови. Кровь, как неньютоновская жидкость. Вычисление работы сердца. Физическая модель сосудистой системы. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для

кровообращения. Пульсовая волна. Гидростатическое давление крови. Физические основы методов измерения артериального давления.

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. Распределение энергии молекул по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Распределение 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-Жювена. 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 вырсов и др.). Влажность и методы ее 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. Основные терморегуляции. Скорость изменения энтропии и стационарное состояние в живых организмах. Формула Пригожина. Термодинамические методы в ветеринарной терапии. Обратимые и необратимые процессы. Принципы 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. Превозмолекулярный

Эффект. Дисэлектрические свойства тканей организма и их изменение при патологии. Проводники в электрическом поле. Электроёмкость клеточных мембран. Энергия электрического поля. Электрические потенциалы покоя и свойства клеточных мембран. Транспорт веществ. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Электрические органы рыб. Понятие действия электрического тока в различных средах. Действие постоянного электрического тока на живой организм. Диатностика тканей и органов. Гальванизация и электрофорез. Электрический ток в различных средах. Действие постоянного электрического тока. Электропроводящие устройства в промышленном животноводстве и птицеводстве (электроудеры, водонагреватели и пр.).

Тема 3.2. Постоянный электрический ток 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 3.3. Постоянное магнитное поле и его действие на организм.

Закон Фарадея и правило Ленца. Самоиндукция и индуктивность контура. Энергия магнитного поля в катушке. Плотность энергии магнитного поля. Протожение 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 3.4. Электромагнитная индукция. Переменный ток и его действие на организм.

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 методы их измерения. Кривая видности. Системы энергетических фотометрических величин и единицы их измерения. (спектральной световой эффективности для ультрафиолетовой части спектра. 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 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. Фотозлектронный эффект. Законы фотозффекта. Уравнение Эйнштейна. Элементы фотобиологии.

Тема 4.4. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение. Метод

колориметрии. Физотерапевтическое 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 экскертизы и пр. Лаз и зрение.

Тема 4.5. Квантовая физика. Фотобиология.

Кванты света. Фотозффект. Оптические квантовые генераторы (лазеры) и их применение в ветеринарии. Квантовый механизм поглощения света. Фотохимические реакции. Фотобиологические реакции. Поступаты Бора. Свечение биологических объектов. Строение атома. Поступаты Бора. Люминесценция. Биолуминесценция. Люминесцентный анализ в ветсанэкспертизе.

Теория атома водорода по Бору. Квантовый механизм излучения света. Формула Планка. Фотозффект. Биоптика зрительного восприятия. Дифракция электронов. Принципы работы электронного микроскопа и применение его в биологических исследованиях. Понятие об уравнении Шредингера. Биолуминесценция. Люминесцентный анализ в ветсанэкспертизе.

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

(модуль)

4.1. Список основной литературы

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

2. Иванов, И. В. Основы физики и биологии : 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. Траковский Р.И. Курс физики: Учеб. пособие 10-е изд., стер.-СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 608 с.

3. Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биологии : 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/RegistrarsAndRegistrars
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 биологии. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ. Для студентов ветеринарного и зооинженерного факультетов. Новосибир. 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. Новосибир. Гос. аграр. ун-т.; -Новосибирск, 2016. -25с.
6. Пичугин А.П., Митина Л.А., Алешкевич М.Г. Биология. Методические указания для выполнения лабораторных работ. Новосибир. 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

№	Наименование	Кол-во	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	1	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, Power Point)	1	Microsoft
3.	Броузер MozillaFirefox	1	MozillaPublicLicense
4.	Почтовый клиент Thunderbird	1	MozillaPublicLicense
5.	Файловый менеджер FreeCommande	1	Бесплатная

Использование видеопроекторов для демонстрации видеофильмов по физике и биологии.

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

№	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильмы	1. Принцип действия центробежных механизмов. 2. Практическое применение гидродинамики. 3. Тайна крови.	От 10 мин. 60

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

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
A-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 биопластика, раздел биомеханика	Комплект лабораторных установок по механике, МВК-М, физический маятник, эл. секундомер, стены
Д-325	Аудитория для лабораторно-практических занятий по курсу биопластика, раздел гемодинамика	Аспирационные психометры, эл. секундомер, колы с вязкой жидкостью, барометры, настенные термометры, стены, влагомеры «Электроника», термометры, вязкозиметры, весы, колориметры, микрометры
Д-323	Аудитория для лабораторно-практических занятий по курсу биопластика, раздел электричество и магнетизм	Лазер газовый ЛН-11, прибор ОФ-1-03, тангенс-гальванометр, лаб. уст. «Изучение законов Ома», «закон Ампера», стены
Д-326	Аудитория для лабораторно-практических занятий по курсу биопластика, раздел оптика	Оптическая скамья ОСУ-05, МВК-оптика
Н-302	Компьютерный класс	Виртуальный лабораторный комплекс

Таблица 7. Перечень используемых помещений:

5. Описание материально-технической базы

2	Презентации	1. Полиризация света. 2. Биоакустика 3. Инфразвук и ультразвук	15 мин
		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	

7. Согласование рабочей программы
 Новосибирского ГАУ, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО
 от «29» сентября 2022 г. № 7

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

Заведующий кафедрой	_____	_____	_____
(подпись)	_____	_____	_____
Бабин В.Н.	_____	_____	_____
ФИО	_____	_____	_____

Председатель учебно-методического	_____	_____	_____
совета (комиссии)	_____	_____	_____
(подпись)	_____	_____	_____
Зубарева И.М.	_____	_____	_____
ФИО	_____	_____	_____

Первый отдел	_____	_____	_____
(подпись)	_____	_____	_____
Первый отдел	_____	_____	_____

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)	_____	_____	_____
(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) _____