АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ АКАДЕМИЯ» (АНО ВО МВА)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 026AA5C2002CB22CB9459525488D0E6D58
Владелец: ЕРШОВ ПЕТР ПЕТРОВИЧ
Действителен: с 18.11.2024 до 18.02.2026

УТВЕРЖДАЮ
Ректор АНО ВО МВА
_____ П.П. Ершов
«_28_» _августа_ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Биофизика

программы специалитета

ФГОС ВО

Специальность: 36.05.01 Ветеринария

Направленность (профиль): Клинический

Форма обучения: очная, очно-заочная

Год начала подготовки: 2023

Дзержинский 2023

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) – специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария.

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) – специалитет по специальности 36.05.01 Ветеринария утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 974.

Место дисциплины в структуре образовательной программы: Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть; Б1.О.18 учебного плана.

Рабочая программа дисциплины одобрена решением Ученого совета «_28_» _августа_ 2023 г., протокол № 2-28/08/23.

Рабочую программу дисциплины разработал(и):
преподаватель, доктор
сельскохозяйственных наук А.В. Ткачев

Рабочую программу дисциплины согласовал(и):
заведующий выпускающей кафедрой:
кафедрой клинической диагностики и
ветеринарной медицины,
кандидат ветеринарных наук П.П. Ершов

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы А.В. Образумова

Содержание

Перечень сокращений....4
1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы....5
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы....6
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося....7
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий....9
5. Перечень учебной литературы....24
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся....25
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины....26
7.1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»....26
7.2. Современные профессиональные базы данных....26
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине....27
8.1. Перечень программного обеспечения....27
8.2. Информационные справочные системы....27
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине....27
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине....28
10.1. Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации....28
10.2. Типовые материалы для оценки результатов обучения по дисциплине....34
Приложение 1 (Аннотация)....48
Приложение 2 (ФОС)....49

Перечень сокращений

Сокращение	Значение
а.ч.	Академический час
АНО ВО МВА	Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Международная ветеринарная академия»
з.е.	Зачетная единица
ОВЗ	Ограниченные возможности здоровья
УК	Универсальная компетенция
ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
ФОС	Фонд оценочных средств

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения образовательной программы (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-1.УК-8 Знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм животных, человека и природную среду, методы и способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.	Знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм животных, человека и природную среду, методы и способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.
	ИД-2.УК-8. Уметь выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях.	Уметь выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях.

Результаты освоения образовательной программы (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ИД-3.УК-8. Владеть навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-животные-среда обитания». Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе, на основе цифровых технологий.	Владеть навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-животные-среда обитания». Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе, на основе цифровых технологий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Биофизика входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательную часть программы специалитета по специальности 36.05.01 Ветеринария; Б1.О.18 учебного плана.

Дисциплина Б1.О.18 Биофизика опирается на школьный курс биологии, физики.

Дисциплина Б1.О.18 Биофизика является основополагающей для изучения дисциплин:

Б1.О.17 Биохимия;

Б1.В.03 Ветеринарное оборудование;

Б1.В.04 Лабораторная диагностика;

Б1.В.05 Лучевая диагностика;

Б1.В.11 Лабораторная диагностика мелких домашних животных.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.18 Биофизика для инвалидов и лиц с ОВЗ разрабатывается по их заявлению с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивает коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Очная форма

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 а.ч.),

из них:

контактная работа: 38 а.ч.,

самостоятельная работа: 79 а.ч.

Форма промежуточной аттестации: экзамен в семестре 3 (27 а.ч.).

Вид учебной работы	Количество а.ч.
	Семестр 3
Лекции	20
Лабораторные занятия	18
практическая подготовка (включительно)	10
Практические занятия	0
Консультации	0
Занятия в форме контактной работы:	38
из них: аудиторные занятия	38
занятия в форме электронного обучения	0
Самостоятельная работа обучающихся	79
Промежуточная аттестация (контроль) – экзамен в семестре 3	27
Итого за семестр 3	144

Очно-заочная форма

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 а.ч.),

из них:

контактная работа: 32 а.ч.,

самостоятельная работа: 85 а.ч.

Форма промежуточной аттестации: экзамен в семестре 3 (27 а.ч.).

Вид учебной работы	Количество а.ч.
	Семестр 3
Лекции	16

Вид учебной работы	Количество а.ч.
	Семестр 3
Лабораторные занятия	16
практическая подготовка (включительно)	10
Практические занятия	0
Консультации	0
Занятия в форме контактной работы:	36
из них: аудиторные занятия	36
занятия в форме электронного обучения	0
Самостоятельная работа обучающихся	85
Промежуточная аттестация (контроль) – экзамен в семестре 3	27
Итого за семестр 3	144

Применяемые образовательные технологии

1. Лекция.
2. Лабораторное занятие.
3. Деловая игра.
4. Круглый стол (брифинг).
5. Дискуссия.
6. «Мозговой штурм».
7. Проект (информационный).
8. Проект (исследовательский).
9. Проект (творческий).

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма

№ п/п	Тема (раздел)	Количество а.ч.					
		Лекции	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Практические занятия	Консультации	Самостоятельная работа обучающихся
Семестр 3							
Раздел 1. Механика и биомеханика							
1.1	Механика. Ультразвуковая диагностика	1	1	1	0	0	5
1.2	Биомеханика: пассивные биомеханические процессы в органах и тканях, сокращение скелетных мышц	1	1	1	0	0	5
1.3	Биомеханика: гемодинамические процессы	2	2	0	0	0	5
Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика							
2.1	Термодинамика	1	1	1	0	0	5
2.2	Биоэнергетика	1	1	1	0	0	5
2.3	Биофизические процессы массопереноса	1	1	0	0	0	5
2.4	Информация и регулирование в биологических системах	1	1	0	0	0	5
Раздел 3. Электричество и магнетизм							
3.1	Электродинамика	1	1	1	0	0	4
3.2	Биологическая электродинамика мембранных процессов	1	1	1	0	0	4
3.3	Биологическая электродинамика тканей и органов	2	1	0	0	0	4
Раздел 4. Оптика и квантовые явления							
4.1	Волновая оптика	1	1	1	0	0	4
4.2	Геометрическая оптика	1	1	1	0	0	4
4.3	Фотобиофизика	1	1	0	0	0	4
4.4	Свободные радикалы в биологических системах	1	1	0	0	0	4
Раздел 5. Атомная и ядерная физика							
5.1	Рентгеноструктурный анализ. Рентгенодиагностика	2	1	1	0	0	4
5.2	Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография	1	1	1	0	0	6
5.3	Современная физика	1	1	0	0	0	6
Итого за семестр:		20	18	10	0	0	79
Промежуточная аттестация (контроль) – экзамен		27					
Всего за семестр 3		144					

Очно-заочная форма

№ п/п	Тема (раздел)	Количество а.ч.					
		Лекции	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Практические занятия	Консультации	Самостоятельная работа обучающихся
Семестр 3							
Раздел 1. Механика и биомеханика							
1.1	Механика. Ультразвуковая диагностика	1	1	1	0	0	5
1.2	Биомеханика: пассивные биомеханические процессы в органах и тканях, сокращение скелетных мышц	1	1	1	0	0	5
1.3	Биомеханика: гемодинамические процессы	1	1	0	0	0	5
Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика							
2.1	Термодинамика	1	1	1	0	0	5
2.2	Биоэнергетика	1	1	1	0	0	5
2.3	Биофизические процессы массопереноса	0,5	0,5	0	0	0	5
2.4	Информация и регулирование в биологических системах	0,5	0,5	0	0	0	5
Раздел 3. Электричество и магнетизм							
3.1	Электродинамика	1	1	1	0	0	4
3.2	Биологическая электродинамика мембранных процессов	1	1	1	0	0	4
3.3	Биологическая электродинамика тканей и органов	1	1	0	0	0	4
Раздел 4. Оптика и квантовые явления							
4.1	Волновая оптика	1	1	1	0	0	4
4.2	Геометрическая оптика	1	1	1	0	0	4
4.3	Фотобиофизика	1	1	0	0	0	6
4.4	Свободные радикалы в биологических системах	1	1	0	0	0	6
Раздел 5. Атомная и ядерная физика							
5.1	Рентгеноструктурный анализ. Рентгенодиагностика	1	1	1	0	0	6
5.2	Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография	1	1	1	0	0	6
5.3	Современная физика	1	1	0	0	0	6
Итого за семестр:		16	16	10	0	0	85
Промежуточная аттестация (контроль) – экзамен		27					
Всего за семестр 3		144					

Содержание тем (разделов) дисциплины

Очная форма

Вид учебной работы	Количество а.ч.	Тема (раздел), их содержание
Контактная работа: лекции		
Семестр 3		
Раздел 1. Механика и биомеханика		
Лекция 1	1	**Тема 1.1. Механика. Ультразвуковая диагностика**

Вид учебной работы	Количество а.ч.	Тема (раздел), их содержание
		Кинематика и динамика материальной точки. Законы Ньютона в инерциальных системах отсчета. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике
Лекция 2	1	**Тема 1.2. Биомеханика: пассивные биомеханические процессы в органах и тканях, сокращение скелетных мышц**
		Мощность и коэффициент полезного действия двигательного аппарата животных. Основы гемодинамики. Механика сердечно-сосудистой системы. Колебания и волны. Резонанс. Физические основы акустики. Биоакустика. Закон Вебера-Фехнера. Механизмы звукоизлучения и звуковосприятия в животном мире. Источники звука и их аналоги в животном мире. Биофизика инфразвука. Биофизика ультразвука
Лекция 3	2	**Тема 1.3. Биомеханика: гемодинамические процессы**
		Биомеханика: гемодинамические процессы
		Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика
Лекция 4	1	**Тема 2.2. Термодинамика**
		Понятие о термодинамике. Термодинамические функции. Термодинамические условия самостоятельного протекания процесса. Термодинамика биологических систем
Лекция 5	1	**Тема 2.3. Биоэнергетика**
		Биоэнергетика
Лекция 6	1	**Тема 2.4. Биофизические процессы массопереноса**
		Биофизические процессы массопереноса
Лекция 7	1	**Тема 2.5. Информация и регулирование в биологических системах**
		Информация и регулирование в биологических системах
		Раздел 3. Электричество и магнетизм
Лекция 8	1	**Тема 3.1. Электродинамика**
		Электростатическое поле, его силовые и энергетические характеристики. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость клеточных мембран. Электронагревательные устройства. Электродинамика, законы постоянного тока. Электрические явления в биологических системах. Механизм образования биопотенциалов. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Физические основы электрокардиографии. Электрические органы рыб. Электролокация
Лекция 9	1	**Тема 3.2. Биологическая электродинамика мембранных процессов**
		Биологическая электродинамика мембранных процессов
Лекция 10	2	**Тема 3.3. Биологическая электродинамика тканей и органов**
		Биологическая электродинамика тканей и органов
		Раздел 4. Оптика и квантовые явления
Лекция 11	1	**Тема 4.1. Волновая оптика**
		Волновая оптика
Лекция 12	1	**Тема 4.2. Геометрическая оптика**
		Отражение и преломление света. Дисперсия. Полное

Вид учебной работы	Количество а.ч.	Тема (раздел), их содержание
		внутреннее отражение и использование этого явления в оптических приборах. Световоды и применение волоконной оптики в ветеринарной диагностике и хирургии. Рефрактометры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Микроскоп. Оптическая схема. Увеличение и разрешающая способность. Иммерсия и ее физическое обоснование. Линзы, оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения в глазе
Лекция 13	1	**Тема 4.3. Фотобиофизика**
		Фотобиофизика
Лекция 14	1	**Тема 4.4. Свободные радикалы в биологических системах**
		Свободные радикалы в биологических системах
Раздел 5. Атомная и ядерная физика		
Лекция 15	2	**Тема 5.1. Рентгеноструктурный анализ. Рентгенодиагностика**
		Получение рентгеновского излучения и его свойства. Спектр рентгеновского излучения. Квантовый механизм возникновения характеристического рентгеновского излучения
Лекция 16	1	**Тема 5.2. Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография**
		Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография
Лекция 17	1	**Тема 5.3. Современная физика**
		Современная физика
Итого за семестр 3: 20		
Всего за семестр 3: 20		

Очно-заочная форма

Вид учебной работы	Количество а.ч.	Тема (раздел), их содержание
Контактная работа: лекции		
Семестр 3		
Раздел 1. Механика и биомеханика		
Лекция 1	1	**Тема 1.1. Механика. Ультразвуковая диагностика**
		Кинематика и динамика материальной точки. Законы Ньютона в инерциальных системах отсчета. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике
Лекция 2	1	**Тема 1.2. Биомеханика: пассивные биомеханические процессы в органах и тканях, сокращение скелетных мышц**
		Мощность и коэффициент полезного действия двигательного аппарата животных. Основы гемодинамики. Механика сердечно-сосудистой системы. Колебания и волны. Резонанс. Физические основы акустики. Биоакустика. Закон Вебера-Фехнера. Механизмы звукоизлучения и звуковосприятия в животном мире. Источники звука и их аналоги в животном мире. Биофизика инфразвука. Биофизика ультразвука

Вид учебной работы	Количество а.ч.	Тема (раздел), их содержание
Лекция 3	1	**Тема 1.3. Биомеханика: гемодинамические процессы**
		Биомеханика: гемодинамические процессы
		Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика
Лекция 4	1	**Тема 2.2. Термодинамика**
		Понятие о термодинамике. Термодинамические функции. Термодинамические условия самостоятельного протекания процесса. Термодинамика биологических систем
Лекция 5	1	**Тема 2.3. Биоэнергетика**
		Биоэнергетика
Лекция 6	0,5	**Тема 2.4. Биофизические процессы массопереноса**
		Биофизические процессы массопереноса
Лекция 7	0,5	**Тема 2.5. Информация и регулирование в биологических системах**
		Информация и регулирование в биологических системах
		Раздел 3. Электричество и магнетизм
Лекция 8	1	**Тема 3.1. Электродинамика**
		Электростатическое поле, его силовые и энергетические характеристики. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость клеточных мембран. Электронагревательные устройства. Электродинамика, законы постоянного тока. Электрические явления в биологических системах. Механизм образования биопотенциалов. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Физические основы электрокардиографии. Электрические органы рыб. Электролокация
Лекция 9	1	**Тема 3.2. Биологическая электродинамика мембранных процессов**
		Биологическая электродинамика мембранных процессов
Лекция 10	1	**Тема 3.3. Биологическая электродинамика тканей и органов**
		Биологическая электродинамика тканей и органов
		Раздел 4. Оптика и квантовые явления
Лекция 11	1	**Тема 4.1. Волновая оптика**
		Волновая оптика
Лекция 12	1	**Тема 4.2. Геометрическая оптика**
		Отражение и преломление света. Дисперсия. Полное внутреннее отражение и использование этого явления в оптических приборах. Световоды и применение волоконной оптики в ветеринарной диагностике и хирургии. Рефрактометры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Микроскоп. Оптическая схема. Увеличение и разрешающая способность. Иммерсия и ее физическое обоснование. Линзы, оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения в глазе
Лекция 13	1	**Тема 4.3. Фотобиофизика**
		Фотобиофизика
Лекция 14	1	**Тема 4.4. Свободные радикалы в биологических системах**
		Свободные радикалы в биологических системах

Вид учебной работы	Количество а.ч.	Тема (раздел), их содержание
		Раздел 5. Атомная и ядерная физика
Лекция 15	1	**Тема 5.1. Рентгеноструктурный анализ. Рентгенодиагностика**
		Получение рентгеновского излучения и его свойства. Спектр рентгеновского излучения. Квантовый механизм возникновения характеристического рентгеновского излучения
Лекция 16	1	**Тема 5.2. Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография**
		Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография
Лекция 17	1	**Тема 5.3. Современная физика**
		Современная физика
Итого за семестр 3: 16		
Всего за семестр 3: 16		

Очная форма

Вид учебной работы	Количество а.ч.	Тема (раздел), их содержание
Контактная работа: лабораторные занятия		
		Семестр 3
		Раздел 1. Механика и биомеханика
Лабораторное занятие 1	1	**Тема 1.1. Механика. Ультразвуковая диагностика**
		Кинематика и динамика материальной точки. Законы Ньютона в инерциальных системах отсчета. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике
Лабораторное занятие 2	1	**Тема 1.2. Биомеханика: пассивные биомеханические процессы в органах и тканях, сокращение скелетных мышц**
		Мощность и коэффициент полезного действия двигательного аппарата животных. Основы гемодинамики. Механика сердечно-сосудистой системы. Колебания и волны. Резонанс. Физические основы акустики. Биоакустика. Закон Вебера-Фехнера. Механизмы звукоизлучения и звуковосприятия в животном мире. Источники звука и их аналоги в животном мире. Биофизика инфразвука. Биофизика ультразвука
Лабораторное занятие 3	2	**Тема 1.3. Биомеханика: гемодинамические процессы**
		Биомеханика: гемодинамические процессы
		Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика
Лабораторное занятие 4	1	**Тема 2.2. Термодинамика**
		Понятие о термодинамике. Термодинамические функции. Термодинамические условия самостоятельного протекания процесса. Термодинамика биологических систем
Лабораторное занятие 5	1	**Тема 2.3. Биоэнергетика**
		Биоэнергетика
Лабораторное занятие 6	1	**Тема 2.4. Биофизические процессы массопереноса**
		Биофизические процессы массопереноса
Лабораторное занятие 7	1	**Тема 2.5. Информация и регулирование в биологических системах**

Вид учебной работы	Количество а.ч.	Тема (раздел), их содержание
		Информация и регулирование в биологических системах
		Раздел 3. Электричество и магнетизм
Лабораторное занятие 8	1	**Тема 3.1. Электродинамика** Электростатическое поле, его силовые и энергетические характеристики. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость клеточных мембран. Электронагревательные устройства. Электродинамика, законы постоянного тока. Электрические явления в биологических системах. Механизм образования биопотенциалов. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Физические основы электрокардиографии. Электрические органы рыб. Электролокация
Лабораторное занятие 9	1	**Тема 3.2. Биологическая электродинамика мембранных процессов** Биологическая электродинамика мембранных процессов
Лабораторное занятие 10	1	**Тема 3.3. Биологическая электродинамика тканей и органов** Биологическая электродинамика тканей и органов
		Раздел 4. Оптика и квантовые явления
Лабораторное занятие 11	1	**Тема 4.1. Волновая оптика** Волновая оптика
Лабораторное занятие 12	1	**Тема 4.2. Геометрическая оптика** Отражение и преломление света. Дисперсия. Полное внутреннее отражение и использование этого явления в оптических приборах. Световоды и применение волоконной оптики в ветеринарной диагностике и хирургии. Рефрактометры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Микроскоп. Оптическая схема. Увеличение и разрешающая способность. Иммерсия и ее физическое обоснование. Линзы, оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения в глазе
Лабораторное занятие 13	1	**Тема 4.3. Фотобиофизика** Фотобиофизика
Лабораторное занятие 14	1	**Тема 4.4. Свободные радикалы в биологических системах** Свободные радикалы в биологических системах
		Раздел 5. Атомная и ядерная физика
Лабораторное занятие 15	1	**Тема 5.1. Рентгеноструктурный анализ. Рентгенодиагностика** Получение рентгеновского излучения и его свойства. Спектр рентгеновского излучения. Квантовый механизм возникновения характеристического рентгеновского излучения
Лабораторное занятие 16	1	**Тема 5.2. Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография** Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография
Лабораторное занятие 17	1	**Тема 5.3. Современная физика** Современная физика
Итого за семестр 3: 20		

Вид учебной работы	Количество а.ч.	Тема (раздел), их содержание
Всего за семестр 3: 18		

Очно-заочная форма

Вид учебной работы	Количество а.ч.	Тема (раздел), их содержание
Контактная работа: лабораторные занятия		
Семестр 3		
Раздел 1. Механика и биомеханика		
Лабораторное занятие 1	1	**Тема 1.1. Механика. Ультразвуковая диагностика**
		Кинематика и динамика материальной точки. Законы Ньютона в инерциальных системах отсчета. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике
Лабораторное занятие 2	1	**Тема 1.2. Биомеханика: пассивные биомеханические процессы в органах и тканях, сокращение скелетных мышц**
		Мощность и коэффициент полезного действия двигательного аппарата животных. Основы гемодинамики. Механика сердечно-сосудистой системы. Колебания и волны. Резонанс. Физические основы акустики. Биоакустика. Закон Вебера-Фехнера. Механизмы звукоизлучения и звуковосприятия в животном мире. Источники звука и их аналоги в животном мире. Биофизика инфразвука. Биофизика ультразвука
Лабораторное занятие 3	1	**Тема 1.3. Биомеханика: гемодинамические процессы**
		Биомеханика: гемодинамические процессы
Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика		
Лабораторное занятие 4	1	**Тема 2.2. Термодинамика**
		Понятие о термодинамике. Термодинамические функции. Термодинамические условия самостоятельного протекания процесса. Термодинамика биологических систем
Лабораторное занятие 5	1	**Тема 2.3. Биоэнергетика**
		Биоэнергетика
Лабораторное занятие 6	0,5	**Тема 2.4. Биофизические процессы массопереноса**
		Биофизические процессы массопереноса
Лабораторное занятие 7	0,5	**Тема 2.5. Информация и регулирование в биологических системах**
		Информация и регулирование в биологических системах
Раздел 3. Электричество и магнетизм		
Лабораторное занятие 8	1	**Тема 3.1. Электродинамика**
		Электростатическое поле, его силовые и энергетические характеристики. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость клеточных мембран. Электронагревательные устройства. Электродинамика, законы постоянного тока. Электрические явления в биологических системах. Механизм образования биопотенциалов. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Физические основы электрокардиографии. Электрические органы рыб. Электролокация

Вид учебной работы	Количество а.ч.	Тема (раздел), их содержание
Лабораторное занятие 9	1	**Тема 3.2. Биологическая электродинамика мембранных процессов**
		Биологическая электродинамика мембранных процессов
Лабораторное занятие 10	1	**Тема 3.3. Биологическая электродинамика тканей и органов**
		Биологическая электродинамика тканей и органов
		Раздел 4. Оптика и квантовые явления
Лабораторное занятие 11	1	**Тема 4.1. Волновая оптика**
		Волновая оптика
Лабораторное занятие 12	1	**Тема 4.2. Геометрическая оптика**
		Отражение и преломление света. Дисперсия. Полное внутреннее отражение и использование этого явления в оптических приборах. Световоды и применение волоконной оптики в ветеринарной диагностике и хирургии. Рефрактометры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Микроскоп. Оптическая схема. Увеличение и разрешающая способность. Иммерсия и ее физическое обоснование. Линзы, оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения в глазе
Лабораторное занятие 13	1	**Тема 4.3. Фотобиофизика**
		Фотобиофизика
Лабораторное занятие 14	1	**Тема 4.4. Свободные радикалы в биологических системах**
		Свободные радикалы в биологических системах
		Раздел 5. Атомная и ядерная физика
Лабораторное занятие 15	1	**Тема 5.1. Рентгеноструктурный анализ. Рентгенодиагностика**
		Получение рентгеновского излучения и его свойства. Спектр рентгеновского излучения. Квантовый механизм возникновения характеристического рентгеновского излучения
Лабораторное занятие 16	1	**Тема 5.2. Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография**
		Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография
Лабораторное занятие 17	1	**Тема 5.3. Современная физика**
		Современная физика
Итого за семестр 3: 16		
Всего за семестр 3: 16		

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Очная форма

Количество а.ч.	Тема (раздел)	Форма самостоятельной работы обучающихся
Семестр 3		
	Раздел 1. Механика и биомеханика	
5	**Тема 1.1. Механика. Ультразвуковая диагностика** Кинематика и динамика материальной точки. Законы Ньютона в инерциальных системах отсчета. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
5	**Тема 1.2. Биомеханика: пассивные биомеханические процессы в органах и тканях, сокращение скелетных мышц** Мощность и коэффициент полезного действия двигательного аппарата животных. Основы гемодинамики. Механика сердечно-сосудистой системы. Колебания и волны. Резонанс. Физические основы акустики. Биоакустика. Закон Вебера-Фехнера. Механизмы звукоизлучения и звуковосприятия в животном мире. Источники звука и их аналоги в животном мире. Биофизика инфразвука. Биофизика ультразвука	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
5	**Тема 1.3. Биомеханика: гемодинамические процессы** Биомеханика: гемодинамические процессы	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
	Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика	
5	**Тема 2.1. Термодинамика** Понятие о термодинамике. Термодинамические функции. Термодинамические условия самостоятельного протекания процесса. Термодинамика биологических систем	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
5	**Тема 2.2. Биоэнергетика** Биоэнергетика	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
5	**Тема 2.3. Биофизические процессы массопереноса** Биофизические процессы массопереноса	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
	Тема 2.4. Информация и регулирование в биологических	

	системах	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
5	Информация и регулирование в биологических системах	
	Раздел 3. Электричество и магнетизм	
	Тема 3.1. Электродинамика	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
4	Электростатическое поле, его силовые и энергетические характеристики. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость клеточных мембран. Электронагревательные устройства. Электродинамика, законы постоянного тока. Электрические явления в биологических системах. Механизм образования биопотенциалов. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Физические основы электрокардиографии. Электрические органы рыб. Электролокация	
	Тема 3.2. Биологическая электродинамика мембранных процессов	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
4	Биологическая электродинамика мембранных процессов	
	Тема 3.3. Биологическая электродинамика тканей и органов	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
4	Биологическая электродинамика тканей и органов	
	Раздел 4. Оптика и квантовые явления	
	Тема 4.1. Волновая оптика	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
4	Интерференция света и способы ее наблюдения (опыты Юнга, Френеля, кольца Ньютона. Интерференция в тонких пленках). Интерференционный микроскоп. Дифракция света. Дифракционная решетка. Определение длины волны света дифракционной решеткой. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Законы Малюса и Брюстера. Двойное лучепреломление. Призма Николя и поляроиды. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Поляриметры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Поляризационный микроскоп. Поглощение света. Закон Ламберта, Бугера, Бера. Спектрофотомерия. Биологическое значение солнечного света. Биофизика зрительного восприятия. Аккомодация, предел аккомодации глаза человека и разных видов животных. Аберрации. Биофизика фоторецепции. Фотоэффект, формула Эйнштейна. Опыты Столетова. Фототок. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, их свойства и методы наблюдения. Биологическое действие	

	ультрафиолетовой и инфракрасной частей спектра и механизм этого действия. Применение УФ-излучения. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Воздействие рентгеновского излучения на живые системы	
4	**Тема 4.2. Геометрическая оптика** Отражение и преломление света. Дисперсия. Полное внутреннее отражение и использование этого явления в оптических приборах. Световоды и применение волоконной оптики в ветеринарной диагностике и хирургии. Рефрактометры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Микроскоп. Оптическая схема. Увеличение и разрешающая способность. Иммерсия и ее физическое обоснование. Линзы, оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения в глазе	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
4	**Тема 4.3. Фотобиофизика** Фотобиофизика	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
4	**Тема 4.4. Свободные радикалы в биологических системах** Свободные радикалы в биологических системах	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
	Раздел 5. Атомная и ядерная физика	
4	**Тема 5.1. Рентгеноструктурный анализ. Рентгенодиагностика** Получение рентгеновского излучения и его свойства. Спектр рентгеновского излучения. Квантовый механизм возникновения характеристического рентгеновского излучения	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
6	**Тема 5.2. Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография** Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
6	**Тема 5.3. Современная физика** Современная физика	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
Итого за семестр 3: 79		
Всего за семестр 3: 79		

Очно-заочная форма

Количество а.ч.	Тема (раздел)	Форма самостоятельной работы обучающихся
Семестр 3		
	Раздел 1. Механика и биомеханика	
5	**Тема 1.1. Механика. Ультразвуковая диагностика** Кинематика и динамика материальной точки. Законы Ньютона в инерциальных системах отсчета. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
5	**Тема 1.2. Биомеханика: пассивные биомеханические процессы в органах и тканях, сокращение скелетных мышц** Мощность и коэффициент полезного действия двигательного аппарата животных. Основы гемодинамики. Механика сердечно-сосудистой системы. Колебания и волны. Резонанс. Физические основы акустики. Биоакустика. Закон Вебера-Фехнера. Механизмы звукоизлучения и звуковосприятия в животном мире. Источники звука и их аналоги в животном мире. Биофизика инфразвука. Биофизика ультразвука	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
5	**Тема 1.3. Биомеханика: гемодинамические процессы** Биомеханика: гемодинамические процессы	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
	Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика	
5	**Тема 2.1. Термодинамика** Понятие о термодинамике. Термодинамические функции. Термодинамические условия самостоятельного протекания процесса. Термодинамика биологических систем	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
5	**Тема 2.2. Биоэнергетика** Биоэнергетика	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
5	**Тема 2.3. Биофизические процессы массопереноса** Биофизические процессы массопереноса	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
	Тема 2.4. Информация и регулирование в биологических	

	системах	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
5	Информация и регулирование в биологических системах	
	Раздел 3. Электричество и магнетизм	
	Тема 3.1. Электродинамика	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
4	Электростатическое поле, его силовые и энергетические характеристики. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Электроемкость клеточных мембран. Электронагревательные устройства. Электродинамика, законы постоянного тока. Электрические явления в биологических системах. Механизм образования биопотенциалов. Биопотенциалы покоя и действия. Измерение биопотенциалов. Физические основы электрокардиографии. Электрические органы рыб. Электролокация	
	Тема 3.2. Биологическая электродинамика мембранных процессов	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
4	Биологическая электродинамика мембранных процессов	
	Тема 3.3. Биологическая электродинамика тканей и органов	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
4	Биологическая электродинамика тканей и органов	
	Раздел 4. Оптика и квантовые явления	
	Тема 4.1. Волновая оптика	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
4	Интерференция света и способы ее наблюдения (опыты Юнга, Френеля, кольца Ньютона. Интерференция в тонких пленках). Интерференционный микроскоп. Дифракция света. Дифракционная решетка. Определение длины волны света дифракционной решеткой. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Законы Малюса и Брюстера. Двойное лучепреломление. Призма Николя и поляроиды. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Поляриметры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Поляризационный микроскоп. Поглощение света. Закон Ламберта, Бугера, Бера. Спектрофотомерия. Биологическое значение солнечного света. Биофизика зрительного восприятия. Аккомодация, предел аккомодации глаза человека и разных видов животных. Аберрации. Биофизика фоторецепции. Фотоэффект, формула Эйнштейна. Опыты Столетова. Фототок. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, их свойства и методы наблюдения. Биологическое действие	

	ультрафиолетовой и инфракрасной частей спектра и механизм этого действия. Применение УФ-излучения. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Воздействие рентгеновского излучения на живые системы	
4	**Тема 4.2. Геометрическая оптика** Отражение и преломление света. Дисперсия. Полное внутреннее отражение и использование этого явления в оптических приборах. Световоды и применение волоконной оптики в ветеринарной диагностике и хирургии. Рефрактометры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Микроскоп. Оптическая схема. Увеличение и разрешающая способность. Иммерсия и ее физическое обоснование. Линзы, оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображения в глазе	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
6	**Тема 4.3. Фотобиофизика** Фотобиофизика	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
6	**Тема 4.4. Свободные радикалы в биологических системах** Свободные радикалы в биологических системах	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
	Раздел 5. Атомная и ядерная физика	
6	**Тема 5.1. Рентгеноструктурный анализ. Рентгенодиагностика** Получение рентгеновского излучения и его свойства. Спектр рентгеновского излучения. Квантовый механизм возникновения характеристического рентгеновского излучения	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
6	**Тема 5.2. Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография** Метод электронного парамагнитного резонанса. Магнитно-резонансная томография	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
6	**Тема 5.3. Современная физика** Современная физика	Подготовка к текущим аудиторным занятиям. Изучение литературы
Итого за семестр 3: 85		
Всего за семестр 3: 85		

5. Перечень учебной литературы

Основная литература

1. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Оренбургский государственный университет, Оренбургская государственная медицинская академия, Межотраслевой научно-технический комплекс "Микрохирургия глаза" им. академика С. Н. Федорова", Оренбургский филиал. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 192 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

2. Кудряшов, Ю. Б. Радиационная биофизика : сверхнизкочастотные излучения : учебник / Ю. Б. Кудряшов, А. Б. Рубин. – Москва : Физматлит, 2014. – 217 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275552 . – Библиогр.: с. 196-210. – ISBN 978-5-9221-1565-0. – Текст : электронный.

3. Радиационный контроль при проведении рентгенологических исследований : учебник / В. Канюков, В. Макаренко, А. Стрекаловская [и др.] ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2011. – 134 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259345. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Федорова, В. Н. Краткий курс медицинской и биологической физики с элементами реабилитологии : лекции и семинары : учебное пособие / В. Н. Федорова, Л. А. Степанова. – 2-е изд., испр. – Москва : Физматлит, 2008. – 623 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69324 . – ISBN 978-5-9221-1022-8. – Текст : электронный.

2. Диэлектрофорез в биологии и медицине : учебное пособие : [16+] / В. М. Генералов, М. В. Кручинина, А. А. Громов, Г. В. Шувалов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 179 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575187 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3485-7. – Текст : электронный.

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	**Организация деятельности студентов**
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач.
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Заполнение тематических таблиц по теме Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Учебно-методические материалы по самостоятельной работе обучающихся не используются.

7.1. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО МВА. https://eios.vetacademy.pro.
2. Образовательные интернет-порталы.
3. Информационно-телекоммуникационная сеть «Интернет»:
    1. Электронно-библиотечная система издательства «Университетская библиотека онлайн». Режим доступа: https://biblioclub.ru
    2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
    Режим доступа: https://e.lanbook.com
    3. Электронно-библиотечная система издательства «Кнорус» Book.ru
    Режим доступа: https://www.book.ru
    4. Электронно-библиотечная система издательства Znanium.com
    Режим доступа: https://znanium.com
    5. Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ».
    Режим доступа: https://rucont.ru

7.2. Современные профессиональные базы данных

1. Журнал «Ветеринарный врач» (http://vetvrach-vnivi.ru/).
2. Журнал «Ветеринария» (http://journalveterinariya.ru/contacts).
3. Журнал «Российский ветеринарный журнал» (https://logospress.editorum.ru/ru/nauka/).
4. Журнал «Ветеринария сегодня» (https://veterinary.arriah.ru/jour/index).

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система Windows 7 (или ниже) – Microsoft Open License – лицензия № 46891333-48650496.
2. Офисные приложения Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License – лицензия № 46891333-48650496.
3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
4. Антивирусное программное обеспечение Dr.Web.
5. Интернет-браузеры.

8.2. Информационные справочные системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации http://docs.cntd.ru/
- поисковая система Яндекс https://www.yandex.ru/
- поисковая система Google https://www.google.ru/
- реферативная база данных SCOPUS http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения	Назначение	Оснащение
Учебные аудитории для проведения учебных занятий	Проведение учебных занятий лекционного типа; лабораторных занятий; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Специализированная мебель. Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АНО ВО МВА. Для проведения занятий лекционного типа – демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Осуществление самостоятельной работы обучающимися	Специализированная мебель. Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АНО ВО МВА

Помещения	Назначение	Оснащение
Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ОВЗ осуществляется согласно соответствующему локальному нормативному акту АНО ВО МВА		

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в разделе 1.

Оценка качества освоения дисциплины включает:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточную аттестацию.

Оценка качества освоения дисциплины	Форма контроля	Краткая характеристика формы контроля	Оценочное средство и его представление в ФОС
Текущий контроль успеваемости	Опрос	Средство, позволяющее оценить знания обучающегося и умение давать ответ на вопрос преподавателя, развивать мышление и речь, повышать уровень самоорганизации и самообразования	Перечень контрольных вопросов
	Тестирование	Система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Тестовые задания
	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Контрольные задания по вариантам
Промежуточная аттестация	Экзамен	Средство, позволяющее оценить качество освоения обучающимся дисциплины	Перечень вопросов к экзамену

10.1. Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости проводится по темам лекций и лабораторных (очная и очно-заочная форма обучения) занятий в форме опроса и тестирования, обеспечивая закрепление знаний по теоретическому материалу и получению практических навыков по использованию формируемых компетенций для решения задач профессиональной

деятельности.

Текущий контроль успеваемости проводится на лекциях и всех лабораторных (очная и очно-заочная форма обучения) занятиях (кроме первого).

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена (семестр 3). Экзамен проводится по вопросам.

При подготовке ответов на вопросы экзамена обучающимся должны быть систематизированы знания, полученные из лекционного курса, в ходе самостоятельного изучения разделов и тем, в процессе работы с литературой.

При ответе на вопросы следует придерживаться понятийного аппарата, принятого в изученной дисциплине.

Ответ должен быть развернутым, но при этом лаконичным, логично выстроенным. Приветствуется приведение примеров, сравнение, выявление общего и особенного.

При проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации возможно изменение содержания и состава оценочных средств: обобщение или конкретизация их содержания и др.

Оценивание результатов обучения по дисциплине,

соотнесенное с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Результаты освоения образовательной программы (код компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Форма контроля и оценочное средство
1	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных	ИД-1.УК-8 Знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм животных, человека и природную среду, методы и способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.	Знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм животных, человека и природную среду, методы и способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.	Опрос (перечень контрольных вопросов). Тестирование (тестовые задания). Контрольная работа (контрольные задания по вариантам). Экзамен (перечень вопросов к экзамену)
		ИД-2.УК-8. Уметь выявлять признаки, причины и	Уметь выявлять признаки, причины и условия возникновения	Опрос (перечень контрольных

№ п/п	Результаты освоения образовательной программы (код компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Форма контроля и оценочное средство
	ситуаций и военных конфликтов	условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях.	чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях.	вопросов). Тестирование (тестовые задания). Контрольная работа (контрольные задания по вариантам). Экзамен (перечень вопросов к экзамену)
		ИД-3.УК-8. Владеть навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-животные-среда обитания». Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе, на основе цифровых технологий.	Владеть навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-животные-среда обитания». Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе, на основе цифровых технологий.	Опрос (перечень контрольных вопросов). Тестирование (тестовые задания). Контрольная работа (контрольные задания по вариантам). Экзамен (перечень вопросов к экзамену)

Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине и выставления оценок

При проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (экзамена) используется четырехбалльная система оценивания: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Форма контроля	Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине и выставления оценок	Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине
Опрос	Оценка «отлично» дается, если обучающимся представлен полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить в объекте существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи между ними; ответ сформулирован при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно	«отлично»
Тестирование	Результат тестирования определяется по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов: оценка «отлично» дается, если обучающимся правильно выполнено 22-25 тестовых заданий	
Контрольная работа	Работа выполнена полностью и правильно	
Экзамен	Оценка «отлично» дается, если обучающийся освоил теоретический материал без пробелов; качественно выполнил все предусмотренные задания; демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, практических навыков профессионального применения освоенных знаний	
Опрос	Оценка «хорошо» дается, если обучающимся представлен полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность освоенных знаний об объекте; раскрыты основные положения; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых явлений, понятий, теорий; ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в ходе ответа	«хорошо»

Форма контроля	Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине и выставления оценок	Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине
Тестирование	Результат тестирования определяется по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов: оценка «хорошо» дается, если обучающимся правильно выполнено 18-21 тестовых заданий	
Контрольная работа	Работа выполнена в целом правильно, но допущено 2-3 несущественные ошибки, исправленные самостоятельно по требованию преподавателя	
Экзамен	Оценка «хорошо» дается, если обучающийся освоил знания, умения; выполненные учебные задания оценены не максимальным числом баллов; компетенции, практические навыки сформированы на среднем (хорошем) уровне	
Опрос	Оценка «удовлетворительно» дается, если обучающимся представлен полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки объекта и причинно-следственные связи между ними; ответ изложен научным языком, при этом допущены две-три ошибки в определении основных понятий, которые обучающийся затрудняется исправить самостоятельно	«удовлетворительно»
Тестирование	Результат тестирования определяется по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов: оценка «удовлетворительно» дается, если обучающимся правильно выполнено 13-17 тестовых заданий	
Контрольная работа	Работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена 1 существенная ошибка	
Экзамен	Оценка «удовлетворительно» дается, если обучающийся частично (с пробелами) освоил знания, умения; большая часть учебных заданий или не выполнена, или они оценены числом баллов, близким к минимальному; некоторые практические навыки не сформированы, компетенции сформированы на уровне – достаточный	
Опрос	Оценка «неудовлетворительно» дается, если обучающийся не овладел знаниями,	«неудовлетворительно»

Форма контроля	Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине и выставления оценок	Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине
	умениями и навыками; задания, предусмотренных рабочей учебной программой, не выполнены; сумма набранных баллов соответствует данной оценке	
Тестирование	Результат тестирования определяется по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов: оценка «неудовлетворительно» дается, если обучающимся правильно выполнено меньше 13 тестовых заданий	
Контрольная работа	В работе допущены 2 (и более) существенные ошибки	
Экзамен	Оценка «неудовлетворительно» дается, если обучающийся не освоил знания, умения; учебные задания не выполнены; практические навыки не сформированы, компетенции не сформированы	

10.2. Типовые материалы для оценки результатов обучения по дисциплине

Примерный перечень контрольных вопросов для проведения опроса УК-8

Раздел 1. Механика и биомеханика

Кинематика и динамика материальной точки

1. Определение материальной точки, перемещения, скорости, ускорения.
2. Поступательное и вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение.
3. Определения массы, силы. Первый и второй законы Ньютона. Определение момента инерции, момента силы.
4. Определение импульса, момента импульса. Третий закон Ньютона.

Определение объема и плотности твердого тела

5. Процесс измерения, ошибки измерения, виды ошибок.
6. Класс точности прибора.
7. Статистическая обработка данных.

Колебательное движение, механические волны

8. Колебательное движение, гармонический осциллятор, уравнение гармонического осциллятора в интегральной и дифференциальной формах.
9. Частота и период колебания, их зависимость от массы колеблющегося груза и упругости пружины.
10. Энергия механических колебаний. Максимальная кинетическая и потенциальная энергия колеблющегося тела.
11. Затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс.
12. Звуковые волны, их природа, распространение в различных средах.
13. Восприятие звуковых волн слуховым аппаратом высших животных, закон Вебера-Фехнера.
14. Колебательное движение, гармонический осциллятор.
15. Частота и период колебания, их зависимость от массы колеблющегося груза и упругости пружины.

Раздел 2. Молекулярная физика, термодинамика и биоэнергетика

Основы термодинамики, степени свободы молекул, первый закон термодинамики

16. Определение термодинамики, термодинамической системы, первый закон термодинамики, понятие внутренней энергии.

17. Термодинамическое понятие температуры, связь между температурой и средней кинетической энергией, константа Больцмана, уравнение идеального газа, универсальная газовая постоянная.

18. Число степеней свободы молекул, теплоемкость.

19. Изотермический, изохорический, изобарический и адиабатический процессы, уравнение идеального газа, универсальная газовая постоянная, изотермический, изохорический, изобарический и адиабатический процессы.

Определение коэффициента поверхностного натяжения

20. Состояние молекул на границе раздела фаз, определение коэффициента поверхностного натяжения и способы его измерения.

Термодинамические параметры и термодинамические функции. Понятие обратимости процесса. Второй закон термодинамики. Свободная энергия

21. Факторы, определяющие направление процесса, внутренняя энергия, энтальпия.

22. Цикл Карно, понятие приведенного тепла, энтропия.

23. Энтропия как критерий обратимости процесса, равенство Клаузиуса, неравенство Клаузиуса. Энтропия как мера неупорядоченности. Энтропия и информация.

24. Второй закон термодинамики. Свободная энергия. Термодинамическая выгодность процесса.

25. Законы термодинамики применительно к биологическим системам.

Определение коэффициента вязкости динамическим методом

26. Понятие вязкого трения и коэффициента вязкости.

27. Закон Стокса.

28. Динамический метод определения коэффициента вязкого трения.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Электростатика

29. Понятие электрического поля, закон Кулона, напряженность электрического поля точечного заряда, диполя, бесконечно длинной нити, бесконечной плоскости, двух плоскостей.

30. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал электрического поля.

31. Электроемкость, энергия электрического поля.

Электрический ток в металлах и электролитах

32. Понятие электрического тока, характеристики тока. Ток в проводниках, полупроводниках, диэлектриках. Переносчики электрического заряда.

33. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Электродвижущая сила.

34. Ток в электролитах. Законы электролиза Фарадея. Число Фарадея.

35. Электрический ток в металлах и электролитах, единицы его измерения, понятие о количестве электричества.

36. Понятие о силе тока, ее взаимосвязь с напряжением и сопротивлением. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Понятие электродвижущей силы (э.д.с.).

37. Сопротивление проводников, его определяющие факторы, удельное сопротивление.

38. Принцип действия измерительного моста. Соотношение активного сопротивления и падения напряжения на участке цепи.

39. Балансировка измерительного моста, определение величины активного сопротивления при помощи моста.

40. Точность мостовых измерительных методов.

Магнетизм

41. Условия для возникновения магнитного поля. Основные характеристики магнитного поля.

42. Магнитная индукция, закон Био-Савара-Лапласа.

43. Магнитное поле прямого тока, кругового тока и бесконечного длинного соленоида.

Электромагнитная индукция

44. Доказательство существования электромагнитной индукции, опыты Фарадея.

45. Основные количественные закономерности процесса электромагнитной индукции.

46. Индуктивность и самоиндукция.

Электромагнитные колебания

47. Электромагнитные колебания в закрытом контуре. Факторы, обусловливающие период и частоту колебаний.

48. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление.

49. Открытый колебательный контур.

Электромагнитные волны

50. Опыты Герца по получению электромагнитных волн и определению их характеристик.

51. Плотность потока энергии, переносимой электромагнитной волной, вектор Умова-Пойтинга.

Раздел 4. Оптика и квантовые явления

Геометрическая оптика

52. Отражение и преломление света. Принцип действия световода.

53. Интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка.

54. Преломление света в призме, линзе. Разрешающая способность оптического прибора.

55. Пути увеличения разрешающей способности прибора. Иммерсия.

56. Собирающая и рассеивающая линза. Действительное и мнимое изображение.

57. Понятие фокусного расстояния. Способы его определения. Оптическая сила линзы.

58. Оптические аберрации.

Основы взаимодействия света с веществом

59. Понятие о поглощении, рассеянии и преломлении света. Закон Ламберта.

60. Спектр оптического поглощения вещества. Фотометрическое определение концентрации вещества.

61. Спектры поглощения белков, гемсодержащих ферментов.

Волновая оптика

62. Интерференция света и способы ее наблюдения, интерференционный микроскоп.

63. Дифракция света. Дифракционная решетка. Определение длины волны света дифракционной решеткой.

64. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Поляриметры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Поляризационный микроскоп.

Квантовые явления

65. Фотоэффект, законы фотоэффекта, формула Планка для электромагнитного кванта, формула Эйнштейна для фотоэффекта.

66. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Воздействие рентгеновского и гамма-излучения на живые системы.

67. Строение зрительного анализатора.

Раздел 5. Атомная и ядерная физика

68. Строение электронных оболочек атома. Квантовый механизм электронных переходов.

69. Волновые свойства электрона. Формула де Бройля. Дифракция электронов. Принцип работы электронного микроскопа и применение его в биологических исследованиях.

70. Фотолюминесценция твердых и жидких тел. Правило Стокса. Закон Вавилова. Квантовый механизм люминесценции.

71. Получение рентгеновского излучения и его свойства. Спектр рентгеновского излучения. Квантовый механизм возникновения характеристического рентгеновского излучения.

72. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Рентгенодиагностика и рентгенотерапия. Биологическое действие рентгеновского излучения.

73. Спонтанное и вынужденное излучения, создаваемые электронами, находящимися на возбужденных квантовых уровнях.

74. Лазерное излучение в биологических исследованиях, в медицине и ветеринарии.

75. Состав и характеристики атомного ядра. Нуклоны. Энергия связи нуклонов в ядре.

76. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучения.

77. Биологическое действие ионизирующих излучений.

Примерные тестовые задания

УК-8

Раздел 1. Механика и биомеханика

1. Биомеханика – это наука:

а) о движении человека;

б) о законах движения в живых системах;

в) о законах механического движения в живых системах;

г) о формах движений в живых организмах.

2. Что такое материальная точка в физике?

а) минимальная частица вещества со всеми его свойствами;

б) тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь;

в) тело, все точки которого движутся по одинаковым траекториям;

г) точка, к которой приложена сила.

3. Какое движение называют поступательным? Когда …

а) две точки тела все время неподвижны;

б) две точки тела описывают одинаковые траектории;

в) две точки тела соединены одной прямой;

г) движение точек тела прямолинейно.

4. Что характеризует ускорение?

а) быстроту изменения пути;

б) быстроту изменения вектора перемещения;

в) быстроту изменения вектора скорости;

г) приращение скорости за промежуток времени.

5. Что является мерой инертности тела при поступательном движении?

а) момент инерции;

б) момент силы;

в) масса тела;

г) инертность тела.

6. Что является мерой инертности тела при вращательном движении?

а) момент силы;

б) момент инерции;

в) масса тела;

г) инертность тела.

7. Сила – это …

а) мера инертности тела при поступательном движении;

б) мера воздействия силы на тело за данный промежуток времени;

в) мера вращающего действия силы на тело;

г) мера механического действия одного тела на другое.

8. Импульс силы – это …

а) мера инертности тела при вращательном движении;

б) мера воздействия силы на тело за данный промежуток времени;

в) мера вращающего действия силы на тело;

г) мера механического действия одного тела на другое.

9. Момент силы – это …

а) мера воздействия силы на тело за данный промежуток времени;

б) произведение величины силы на ее плечо;

в) мера механического действия одного тела на другое;

г) возникает только при линейном ускорении тела.

10. Каждый рычаг имеет:

а) импульс тела;

б) равнодействующую;

в) две оси вращения;

г) точку опоры.

11. Сила тяжести …

а) зависит от плотности среды;

б) зависит от относительной скорости среды и тела;

в) пропорциональна ускорению свободного падения;

г) равна весу тела.

12. Сила реакции опоры …

а) мера противодействия движущемуся телу, направленному по касательной к соприкасающимся поверхностям;

б) мера действия среды на погруженное в нее тело;

в) равна силе действия тела, направлена в противоположную сторону и приложена к этому телу;

г) сила, действующая со стороны среды на тело, расположенное под углом к направлению его движения.

13. Сила трения …

а) сила, действующая со стороны среды на тело, расположенное под углом к направлению его движения;

б) зависит от площади наибольшего поперечного сечения тела;

в) равна силе действия тела, направлена в противоположную сторону и приложена к этому телу;

г) мера противодействия движущемуся телу, направленному по касательной к соприкасающимся поверхностям.

14. Чем характеризуется вектор силы?

а) линией действия, точкой приложения и направлением;

б) величиной действия, линией действия, точкой приложения и направлением;

в) величиной действия, центром сопротивления, линией действия;

г) точкой приложения и центром сопротивления.

15. Модуль упругости – это …

а) угол наклона зоны эластичности кривой нагрузка/деформация;

б) степень деформации дуги до предела упругости;

в) точка, после которой силы большей величины вызывают постоянную деформацию дуги;

г) вершина области пластичности на кривой нагрузка/деформация;

д) зона после предела упругости дуги.

16. С крыши здания высотой h = 16 м через одинаковые промежутки времени падают капли воды, причем первая ударяется о землю в момент, когда пятая отделяется от крыши. На каких высотах над землей будут вторая, третья и четвертая капли в момент удара первой капли о землю?

а) 8; 12 и 15 м;

б) 7,5; 13 и 15 м;

в) 6; 11 и 14 м;

г) 7; 12 и 15 м.

17. Шарик массы m подлетает к стенке со скоростью v по направлению нормали к стенке, упруго ударяется об нее и отскакивает с такой же по величине, но разной по направлению, скоростью. Указать величину и направление импульса (P), который стенка сообщила шарику. С какой средней силой (F) действовал шарик на стенку, если удар продолжался t секунд?

а) P = - mv/2, F = mv/t;

б) P = - mv, F = 2mv/t;

в) P = - 2mv, F = 2mv/t;

г) $P = - 2 mv^2/2$, $F = mv^2/t$.

18. Условия и вопросы задания № 17, но удар был абсолютно неупругий.

а) P = - mv/2, F = mv/t;

б) $P = - mv$, $F = mv/t$;

в) $P = - mv$, $F = 2mv/t$;

г) $P = - 2 mv^2/2$, $F = mv^2/t$.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

19. Что такое электрическое поле?

а) силовые линии, исходящие из точки, в которой расположен заряд, благодаря которым обеспечивается взаимодействие с другими зарядами;

б) вид материи, заполняющей пространство, окружающее заряд, посредством которой заряды взаимодействуют между собой;

в) произведение плотности силовых линий на площадь замкнутой поверхности, окружающей заряд;

г) вещество, заполняющее пространство, окружающее заряд, посредством которого заряды взаимодействуют между собой.

20. Сфера радиуса $R = 30$ см заряжена до потенциала $\varphi_0 = 500$ в. Определить напряженность и потенциал поля в точке, расположенной на расстоянии $a = 70$ см от поверхности сферы.

а) 300 в/м и 150 в;

б) 150 в/м и 300 в;

в) 150 в/м и 500 в;

г) 150 в/м и 150 в.

21. Что такое напряженность электрического поля?

а) сила, с которой поле действует на единичный заряд в данной точке пространства;

б) разность потенциалов между данной точкой и бесконечностью;

в) разность потенциалов между двумя точками пространства, отстоящими друг от друга на единицу длины;

г) сила, с которой поле действует на отрезок проводника единичной длины, по которому течет ток силой 1 ампер.

22. Системе проводников, состоящей из двух сфер с радиусами R_1 и R_2, соединенных проводом, сообщили некоторый заряд. Определить соотношение

напряженностей поля у поверхностей сфер. Сферы находятся достаточно далеко друг от друга, так что взаимодействием создаваемых ими полей можно пренебречь:

а) $E_1/E_2 = R_2^2/R_1^2$;

б) $E_1/E_2 = R_2/R_1$;

в) $E_1/E_2 = R_1/R_2$;

г) $E_1 = E_2$.

23. Что такое потенциал электрического поля? (Может быть более 1 правильного ответа).

а) потенциальная энергия, которой обладают два неподвижных заряда, расположенных на расстоянии R друг от друга;

б) работа, которую надо совершить, чтобы переместить единичный положительный заряд из данной точки в бесконечность;

в) сила, с которой поле воздействует на единичный заряд, умноженная на расстояние между единичным зарядом и зарядом, создающем поле;

г) работа, которую надо совершить, чтобы переместить единичный отрицательный заряд из бесконечности в данную точку.

24. Между обкладками плоского конденсатор вводится параллельно обкладкам металлическая пластина толщиной a. Определить емкость конденсатора с пластиной. Расстояние между обкладками равно d, площади обкладок и пластины S, a<d.

а) $\varepsilon_0\varepsilon S/d$;

б) $\varepsilon_0\varepsilon S/(d+a)$;

в) $\varepsilon_0\varepsilon S/(d-a)$;

г) $\varepsilon_0\varepsilon S/(d-0{,}5a)$

25. В каких случаях будет возникать магнитное поле? (Может быть более 1 правильного ответа).

а) заряженная частица движется от одной обкладки заряженного плоского конденсатора к другой строго перпендикулярно обкладкам;

б) заряженная частица движется между обкладками заряженного плоского конденсатора строго параллельно обкладкам;

в) две заряженные частицы движутся в вакууме с одинаковой скоростью параллельно друг другу;

г) две заряженные частицы движутся навстречу друг другу.

26. Плоский конденсатор заряжен до напряжения $U_0 = 50$ в и отключен от источника. Расстояние между обкладками d = 5 мм. Найти напряжение на конденсаторе (U) после введения параллельно обкладкам металлической пластины толщины a = 1 мм.

а) 40 в;

б) 30 в;

в) 35 в;

г) 45 в.

27. В центр проводящей сферы радиуса R помещен точечный заряд q. Чему равна напряженность поля E_1 в точке, отстоящей от центра на расстоянии $R_1<R$, и напряженность E_2 в точке, отстоящей от центра на расстоянии $R_2>R$?

а) $E_1 = q/4\ \pi\varepsilon 0\ R_1$, $E_2 = q/4\ \pi\varepsilon 0\ R_2$;

б) $E_1 = q/4\ \pi\varepsilon 0\ R_1^2$, $E_2 = q/4\ \pi\varepsilon 0\ R_2^2$;

в) $E_1 = q/4\ \pi\varepsilon 0\ R_1^2$, $E_2 = 0$;

г) $E_1 = 0$, $E_2 = q/4\ \pi\varepsilon 0\ R_2^2$.

28. Что порождает электромагнитные волны? (Может быть более 1 правильного ответа).

а) постоянное магнитное поле;

б) электрон, движущийся с постоянной скоростью в вакууме;

в) электрон, движущийся по кругу;

г) электрон, совершающий колебания.

Примерная контрольная работа

УК-8

1. Вычислите общее изменение энтропии ΔS в открытой системе, если известно, что в результате необратимых процессов внутри нее выделилось *Qi* = 124 кДж теплоты, 25% которой передалось в окружающую среду. Температура системы поддерживается постоянной и равна $t = 37^{\circ}C$.

2. Осмотическая работа *А*осм, затраченная на перенос 3 нмоль ионов хлора из гигантского аксона кальмара наружу, составила 8,7 мкДж при температуре $t = 27^{\circ}C$. Определите отношение концентраций *co*/*ci* снаружи и внутри клетки.

3. При переносе 5 нмоль ионов калия из мышечного волокна лягушки в межклеточную среду работа, затраченная на преодоление сил электрического отталкивания, составила $A_{эл}$ = 42,24 мкДж. Вычислите разность потенциалов Δφ на цитоплазматической мембране.

4. Вычислите изменение электрохимического потенциала $\Delta\tilde{\mu}_i$ при переносе ионов натрия в клетку из внеклеточной среды, если известно, что концентрация этих ионов снаружи в 10 раз больше, чем внутри клетки, а внутренняя сторона мембраны клетки имеет потенциал φ_i = -70мВ (наружный потенциал принят равным нулю). Температура t = 37˚С.

5. В результате необратимого процесса внутри системы энтропия возрастает на $\Delta_i S$ = 8,5 кДж/К за время t = 10 с. Вычислите диссипативную функцию β этого процесса, если система поддерживается при температуре T = 300 К.

6. При переносе неполярного соединения из полярного растворителя в воду при температуре t = 25˚С энтальпия понижается на ΔH = -8,3 кДж/моль, а энтропия – на ΔS = -68 Дж/(моль·К). Вычислите изменение свободной энергии Гиббса ΔG в этом процессе.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

УК-8

1. Системы отсчета. Скорость как производная пути по времени. Обобщение понятия скорости для химических реакций, переноса тепла и электрического заряда.

2. Понятие градиента и интенсивности переноса физических величин. Применение этих понятий в явлениях переноса.

3. Диффузия. Закон Фика. Явление диффузии в биологических системах, виды диффузии.

4. Теплопроводность. Закон Фурье. Явление теплопроводности в живых организмах.

5. Уравнение и графики смещения, скорости и ускорения гармонического осциллятора. Полная энергия осциллятора.

6. Вынужденные колебания. Резонанс и резонансная кривая. Резонансные явления в живых организмах.

7. Волны в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Уравнение волны. Перенос энергии волной.

8. Природа звука. Скорость звука и ее вычисление. Акустическое давление. Интенсивность звука. Отражение и поглощение звука.

9. Звук как психофизическое явление. Кривая чувствительности человеческого уха. Закон Вебера-Фехнера. Уровень интенсивности звука и единица его измерения. Шум и его влияние на животных.

10. Инфразвук, его физические характеристики (отражение, поглощение, интенсивность, акустическое сопротивление). Методы получения и биологическое действие инфразвука.

11. Методы получения и регистрации ультразвука (пьезоэлектрический и магнитострикционный). Физические характеристики ультразвука (частота, интенсивность, отражение на границе раздела двух сред, акустическое сопротивление).

12. Взаимодействие ультразвука с биообъектами. Применение ультразвука в ветеринарии.

13. Гидродинамика идеальной жидкости. Уравнение Бернулли и следствия из него.

14. Физические закономерности движения крови в сосудистой системе.

15. Течение вязкой жидкости. Формула Ньютона. Коэффициент вязкости и его единица измерения. Определение коэффициента вязкости методом Стокса.

16. Поверхностное натяжение жидкостей. КПН и его измерение с помощью сталагмометра. Значение КПН в клинической ветеринарии.

17. Основные законы постоянного тока (закон Ома для участка цепи, понятие ЭДС, закон Ома для замкнутой цепи, соединение резисторов, работа тока).

18. Мостик Уитстона, его расчет и метод определения удельного сопротивления с помощью мостика.

19. Магнитное поле тока. Опыты Эрстеда и Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение.

20. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность.

21. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и их свойства.

22. Мембранная разность потенциалов. Формула мембранного потенциала. Биопотенциалы покоя и действия.

23. Электромагнитная природа света. Кривая чувствительности человеческого глаза. ИК- и УФ-излучения, их физические свойства и применение в ветеринарии и зоотехнике.

24. Законы отражения света. Построение изображения предмета в плоском зеркале. Понятие о мнимом изображении.

25. Преломление света. Закон преломления. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное внутреннее отражение и применение этого явления в оптических приборах. Световоды.

26. Трехгранная призма. Построение хода светового луча в призме. Нахождение угла

отклонения луча призмой.

27. Линзы и их типы. Формула тонкой линзы. Построение изображения предмета в линзах.

28. Микроскоп и его физические свойства: увеличение и предел разрешения. Построение хода лучей в микроскопе.

29. Поглощение света. Закон Бугера-Бера. Явления, сопровождающие поглощение света. Понятие о фотохимических реакциях.

30. Фотоэффект и его объяснение квантовой теорией. Уравнение Эйнштейна. Фотобиологические реакции.

31. Строение атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомами. Энергетические уровни в атоме водорода. Объяснение спектральных закономерностей.

32. Люминесценция. Квантовый механизм люминесценции. Правило Стокса для люминесценции и его объяснение. Люминесцентный анализ в ветеринарии.

33. Биофизика зрительного восприятия. Строение фоторецепторов.

34. Теория цветного зрения Юнга-Гельмгольца.

35. Погрешности измерений. Виды погрешностей. Значащие цифры приближенного числа и правила округления приближенных чисел.

36. Правила обработки результатов прямых измерений.

37. Правила обработки результатов косвенных измерений.

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине включены в ФОС и хранятся на кафедре-разработчике рабочей программы дисциплины.

Аннотацию рабочей программы дисциплины Б1.О.18 Биофизика для подготовки специалистов по специальности 36.05.01 Ветеринария см. в приложении.

Приложение 1

Аннотация
рабочей программы дисциплины
Б1.О.18 Биофизика
для подготовки специалистов по специальности 36.05.01 Ветеринария

Целью освоения дисциплины является: сформировать у обучающихся естественнонаучное мировоззрение, необходимое для освоения и грамотного применения современных средств диагностики и лечения.

Задачи дисциплины: сформировать у обучающихся логически упорядоченные знания о наиболее важных законах и моделях описания природы; освоить обучающимися методы физических исследований и направления практического применения физики в ветеринарии; освоить обучающимися основные экспериментальные навыки, необходимые для работы с физической аппаратурой, диагностическим и технологическим оборудованием, используемым в ветеринарии; сформировать у обучающихся компетенции, позволяющие использовать полученные знания в практической деятельности: способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий; способен определять биологический статус и нормативные клинические показатели органов и систем организма животных; способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.

Место дисциплины в учебном плане: Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть, дисциплина осваивается в семестре 3.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируется компетенции УК-8.

Краткое содержание дисциплины: Механика и биомеханика. Механика. Биомеханика. Молекулярная физика, термодинамика и биоэнергетика. Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. Электричество и магнетизм. Электростатика и электродинамика. Магнетизм. Электромагнитные колебания и волны. Оптика и квантовые явления. Геометрическая оптика. Волновая оптика и квантовые свойства света. Атомная и ядерная физика. Тепловое излучение. Квантовый механизм излучения света. Строение атома. Люминисценция. Рентгеновское излучение. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Физика атомного ядра.

Трудоемкость дисциплины (очная форма обучения): 4 з.е. (144 а.ч.),
из них:
лекции: 20 а.ч.,
лабораторные занятия: 18 ч.;
самостоятельная работа: 79 а.ч.
Форма промежуточной аттестации: экзамен в семестре 3 (27 а.ч.).

Трудоемкость дисциплины (очно-заочная форма обучения): 4 з.е. (144 а.ч.),
из них:
лекции: 16 а.ч.,
лабораторные занятия: 16 а.ч.;
самостоятельная работа: 85 а.ч.
Форма промежуточной аттестации: экзамен в семестре 3 (27 а.ч.).

Приложение 2

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Международная ветеринарная академия» (АНО ВО МВА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине
Б1.О.18 Биофизика

Уровень высшего образования
СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность: 36.05.01 Ветеринария
Направленность (профиль): Клинический
Форма обучения: очная, очно-заочная

Год начала подготовки: 2023

Дзержинский 2023

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В рамках изучения дисциплины «Б1.О.18 Биофизика» формируются следующие компетенции, подлежащие оценке:

УК-8

Таблица 1

№ п/п	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов ИД-1.УК-8 Знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм животных, человека и природную среду, методы и способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. ИД-2.УК-8. Уметь выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях. ИД-3.УК-8. Владеть навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-животные-среда обитания». Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе, на основе цифровых технологий	Раздел 1. Механика и биомеханика Раздел 2. Термодинамика и биоэнергетика Раздел 3. Электричество и магнетизм Раздел 4. Оптика и квантовые явления Раздел 5. Атомная и ядерная физика	Устный опрос, тест, контрольная работа, экзамен

2.ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ИД-1.УК-8 Знать последствия воздействия вредных и опасных факторов на организм животных, человека и природную среду, методы и способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме соответствующем программе подготовки, без ошибок	Устный опрос, тест, контрольная работа, экзамен
ИД-2.УК-8. Уметь выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме соответствующем программе подготовки, без ошибок	Устный опрос, тест, контрольная работа, экзамен
ИД-3.УК-8. Владеть навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-животные-среда обитания». Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности, в том числе, на основе цифровых технологий.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме соответствующем программе подготовки, без ошибок	Устный опрос, тест, контрольная работа, экзамен

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ (КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ)

Текущий контроль проводится по темам лекций и аудиторных занятий в виде устного опроса, обеспечивая закрепление знаний по теоретическому материалу и получению практических навыков по использованию формируемых компетенций для решения задач профессиональной деятельности.

Таблица 3

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Важнейшее средство, позволяющее оценить знания и умения обучающегося излагать ответ на поставленный вопрос преподавателя, развивать мышление и речь, повышать уровень самоорганизации и самообразования.	Примерные вопросы для опроса
2	Тест	Важнейшее средство, позволяющее быстро оценить знания и умения обучающегося, развивать мышление, повышать уровень самоорганизации и самообразования.	Примерные вопросы для тестирования
3	Контрольная работа	Важнейшее средство промежуточной аттестации, позволяющее оценить знания и умения обучающегося по компетенциям дисциплины, излагать ответ в том числе в стрессовой (незнакомой) ситуации на поставленный вопрос преподавателя, развивать мышление и речь, повышать уровень самоорганизации и самообразования.	Примерные задания для контрольной работы
4	Экзамен	Важнейшее средство промежуточной аттестации, позволяющее оценить знания и умения обучающегося по компетенциям дисциплины, излагать ответ в том числе в стрессовой (незнакомой) ситуации на поставленный вопрос преподавателя, развивать мышление и речь, повышать уровень самоорганизации и самообразования.	Примерные вопросы для экзамена

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для проведения опроса УК-8

Раздел 1. Механика и биомеханика

Кинематика и динамика материальной точки

1. Определение материальной точки, перемещения, скорости, ускорения.
2. Поступательное и вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение.
3. Определения массы, силы. Первый и второй законы Ньютона. Определение момента инерции, момента силы.
4. Определение импульса, момента импульса. Третий закон Ньютона.

Определение объема и плотности твердого тела

1. Процесс измерения, ошибки измерения, виды ошибок.
2. Класс точности прибора.
3. Статистическая обработка данных.

Колебательное движение, механические волны

1. Колебательное движение, гармонический осциллятор, уравнение гармонического осциллятора в интегральной и дифференциальной формах.
2. Частота и период колебания, их зависимость от массы колеблющегося груза и упругости пружины.
3. Энергия механических колебаний. Максимальная кинетическая и потенциальная энергия колеблющегося тела.
4. Затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс.
5. Звуковые волны, их природа, распространение в различных средах.
6. Восприятие звуковых волн слуховым аппаратом высших животных, закон Вебера-Фехнера.
7. Колебательное движение, гармонический осциллятор.
8. Частота и период колебания, их зависимость от массы колеблющегося груза и упругости пружины.

Раздел 2. Молекулярная физика, термодинамика и биоэнергетика

Основы термодинамики, степени свободы молекул, первый закон термодинамики

1. Определение термодинамики, термодинамической системы, первый закон термодинамики, понятие внутренней энергии.
2. Термодинамическое понятие температуры, связь между температурой и средней кинетической энергией, константа Больцмана, уравнение идеального газа, универсальная газовая постоянная.
3. Число степеней свободы молекул, теплоемкость.
4. Изотермический, изохорический, изобарический и адиабатический процессы, уравнение идеального газа, универсальная газовая постоянная, изотермический, изохорический, изобарический и адиабатический процессы.

Определение коэффициента поверхностного натяжения

Состояние молекул на границе раздела фаз, определение коэффициента поверхностного натяжения и способы его измерения.

Термодинамические параметры и термодинамические функции. Понятие обратимости процесса. Второй закон термодинамики. Свободная энергия

1. Факторы, определяющие направление процесса, внутренняя энергия, энтальпия.
2. Цикл Карно, понятие приведенного тепла, энтропия.
3. Энтропия как критерий обратимости процесса, равенство Клаузиуса, неравенство Клаузиуса. Энтропия как мера неупорядоченности. Энтропия и информация.
4. Второй закон термодинамики. Свободная энергия. Термодинамическая выгодность процесса.
5. Законы термодинамики применительно к биологическим системам.

Определение коэффициента вязкости динамическим методом

1. Понятие вязкого трения и коэффициента вязкости.
2. Закон Стокса.
3. Динамический метод определения коэффициента вязкого трения.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Электростатика

1. Понятие электрического поля, закон Кулона, напряженность электрического поля точечного заряда, диполя, бесконечно длинной нити, бесконечной плоскости, двух плоскостей.
2. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал электрического поля.
3. Электроемкость, энергия электрического поля.

Электрический ток в металлах и электролитах

1. Понятие электрического тока, характеристики тока. Ток в проводниках, полупроводниках, диэлектриках. Переносчики электрического заряда.
2. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Электродвижущая сила.
3. Ток в электролитах. Законы электролиза Фарадея. Число Фарадея.
4. Электрический ток в металлах и электролитах, единицы его измерения, понятие о количестве электричества.
5. Понятие о силе тока, ее взаимосвязь с напряжением и сопротивлением. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Понятие электродвижущей силы (э.д.с.).
6. Сопротивление проводников, его определяющие факторы, удельное сопротивление.
7. Принцип действия измерительного моста. Соотношение активного сопротивления и падения напряжения на участке цепи.
8. Балансировка измерительного моста, определение величины активного сопротивления при помощи моста.
9. Точность мостовых измерительных методов.

Магнетизм

1. Условия для возникновения магнитного поля. Основные характеристики магнитного поля.
2. Магнитная индукция, закон Био-Савара-Лапласа.
3. Магнитное поле прямого тока, кругового тока и бесконечного длинного соленоида.

Электромагнитная индукция

1. Доказательство существования электромагнитной индукции, опыты Фарадея.
2. Основные количественные закономерности процесса электромагнитной индукции.
3. Индуктивность и самоиндукция.

Электромагнитные колебания

1. Электромагнитные колебания в закрытом контуре. Факторы, обусловливающие период и частоту колебаний.
2. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление.
3. Открытый колебательный контур.

Электромагнитные волны

1. Опыты Герца по получению электромагнитных волн и определению их характеристик.
2. Плотность потока энергии, переносимой электромагнитной волной, вектор Умова-Пойтинга.

Раздел 4. Оптика и квантовые явления

Геометрическая оптика

1. Отражение и преломление света. Принцип действия световода.
2. Интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка.
3. Преломление света в призме, линзе. Разрешающая способность оптического прибора.
4. Пути увеличения разрешающей способности прибора. Иммерсия.
5. Собирающая и рассеивающая линза. Действительное и мнимое изображение.
6. Понятие фокусного расстояния. Способы его определения. Оптическая сила линзы.
7 Оптические аберрации.

Основы взаимодействия света с веществом

1. Понятие о поглощении, рассеянии и преломлении света. Закон Ламберта.
2. Спектр оптического поглощения вещества. Фотометрическое определение концентрации вещества.
3. Спектры поглощения белков, гемсодержащих ферментов.

Волновая оптика

1. Интерференция света и способы ее наблюдения, интерференционный микроскоп.
2. Дифракция света. Дифракционная решетка. Определение длины волны света дифракционной решеткой.
3. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Поляриметры и их применение в ветеринарной лабораторной практике. Поляризационный микроскоп.

Квантовые явления

1. Фотоэффект, законы фотоэффекта, формула Планка для электромагнитного кванта, формула Эйнштейна для фотоэффекта.
2. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Воздействие рентгеновского и гамма-излучения на живые системы.
3. Строение зрительного анализатора.

Раздел 5. Атомная и ядерная физика

1. Строение электронных оболочек атома. Квантовый механизм электронных переходов.
2. Волновые свойства электрона. Формула де Бройля. Дифракция электронов. Принцип работы электронного микроскопа и применение его в биологических исследованиях.
3. Фотолюминесценция твердых и жидких тел. Правило Стокса. Закон Вавилова. Квантовый механизм люминесценции.
4. Получение рентгеновского излучения и его свойства. Спектр рентгеновского излучения. Квантовый механизм возникновения характеристического рентгеновского излучения.

5. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Рентгенодиагностика и рентгенотерапия. Биологическое действие рентгеновского излучения.
6. Спонтанное и вынужденное излучения, создаваемые электронами, находящимися на возбужденных квантовых уровнях.
7. Лазерное излучение в биологических исследованиях, в медицине и ветеринарии.
8. Состав и характеристики атомного ядра. Нуклоны. Энергия связи нуклонов в ядре.
9. Явление радиоактивности. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета- и гамма-излучения.
10. Биологическое действие ионизирующих излучений.

4.2. Примерные тестовые задания

УК-8

Раздел 1. Механика и биомеханика

Биомеханика – это наука:

а) о движении человека;

б) о законах движения в живых системах;

в) о законах механического движения в живых системах;

г) о формах движений в живых организмах.

Что такое материальная точка в физике?

а) минимальная частица вещества со всеми его свойствами;

б) тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь;

в) тело, все точки которого движутся по одинаковым траекториям;

г) точка, к которой приложена сила.

Какое движение называют поступательным? Когда …

а) две точки тела все время неподвижны;

б) две точки тела описывают одинаковые траектории;

в) две точки тела соединены одной прямой;

г) движение точек тела прямолинейно.

Что характеризует ускорение?

а) быстроту изменения пути;

б) быстроту изменения вектора перемещения;

в) быстроту изменения вектора скорости;

г) приращение скорости за промежуток времени.

Что является мерой инертности тела при поступательном движении?

а) момент инерции;

б) момент силы;

в) масса тела;

г) инертность тела.

Что является мерой инертности тела при вращательном движении?

а) момент силы;

б) момент инерции;

в) масса тела;

г) инертность тела.

Сила – это …

а) мера инертности тела при поступательном движении;

б) мера воздействия силы на тело за данный промежуток времени;

в) мера вращающего действия силы на тело;

г) мера механического действия одного тела на другое.

Импульс силы – это …

а) мера инертности тела при вращательном движении;

б) мера воздействия силы на тело за данный промежуток времени;

в) мера вращающего действия силы на тело;

г) мера механического действия одного тела на другое.

Момент силы – это …

а) мера воздействия силы на тело за данный промежуток времени;

б) произведение величины силы на ее плечо;

в) мера механического действия одного тела на другое;

г) возникает только при линейном ускорении тела.

Каждый рычаг имеет:

а) импульс тела;

б) равнодействующую;

в) две оси вращения;

г) точку опоры.

Сила тяжести …

а) зависит от плотности среды;

б) зависит от относительной скорости среды и тела;

в) пропорциональна ускорению свободного падения;

г) равна весу тела.

Сила реакции опоры …

а) мера противодействия движущемуся телу, направленному по касательной к соприкасающимся поверхностям;

б) мера действия среды на погруженное в нее тело;

в) равна силе действия тела, направлена в противоположную сторону и приложена к этому телу;

г) сила, действующая со стороны среды на тело, расположенное под углом к направлению его движения.

Сила трения …

а) сила, действующая со стороны среды на тело, расположенное под углом к направлению его движения;

б) зависит от площади наибольшего поперечного сечения тела;

в) равна силе действия тела, направлена в противоположную сторону и приложена к этому телу;

г) мера противодействия движущемуся телу, направленному по касательной к соприкасающимся поверхностям.

Чем характеризуется вектор силы?

а) линией действия, точкой приложения и направлением;

б) величиной действия, линией действия, точкой приложения и направлением;

в) величиной действия, центром сопротивления, линией действия;

г) точкой приложения и центром сопротивления.

Модуль упругости – это …

а) угол наклона зоны эластичности кривой нагрузка/деформация;

б) степень деформации дуги до предела упругости;

в) точка, после которой силы большей величины вызывают постоянную деформацию дуги;

г) вершина области пластичности на кривой нагрузка/деформация;

д) зона после предела упругости дуги.

С крыши здания высотой h = 16 м через одинаковые промежутки времени падают капли воды, причем первая ударяется о землю в момент, когда пятая отделяется от крыши. На каких высотах над землей будут вторая, третья и четвертая капли в момент удара первой капли о землю?

а) 8; 12 и 15 м;

б) 7,5; 13 и 15 м;

в) 6; 11 и 14 м;

г) 7; 12 и 15 м.

Шарик массы m подлетает к стенке со скоростью v по направлению нормали к стенке, упруго ударяется об нее и отскакивает с такой же по величине, но разной по направлению, скоростью. Указать величину и направление импульса (P), который стенка сообщила шарику. С какой средней силой (F) действовал шарик на стенку, если удар продолжался t секунд?

а) P = - mv/2, F = mv/t;

б) P = - mv, F = 2mv/t;

в) P = - 2mv, F = 2mv/t;

г) P = - 2 mv^2/2, F = mv^2/t.

Условия и вопросы задания № 17, но удар был абсолютно неупругий.

а) P = - mv/2, F = mv/t;

б) P = - mv, F = mv/t;

в) P = - mv, F = 2mv/t;

г) P = - 2 mv^2/2, F = mv^2/t.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Что такое электрическое поле?

а) силовые линии, исходящие из точки, в которой расположен заряд, благодаря которым обеспечивается взаимодействие с другими зарядами;
б) вид материи, заполняющей пространство, окружающее заряд, посредством которой заряды взаимодействуют между собой;
в) произведение плотности силовых линий на площадь замкнутой поверхности, окружающей заряд;
г) вещество, заполняющее пространство, окружающее заряд, посредством которого заряды взаимодействуют между собой.

Сфера радиуса R = 30 см заряжена до потенциала φ_0 = 500 в. Определить напряженность и потенциал поля в точке, расположенной на расстоянии a = 70 см от поверхности сферы.

а) 300 в/м и 150 в;
б) 150 в/м и 300 в;
в) 150 в/м и 500 в;
г) 150 в/м и 150 в.

Что такое напряженность электрического поля?

а) сила, с которой поле действует на единичный заряд в данной точке пространства;
б) разность потенциалов между данной точкой и бесконечностью;
в) разность потенциалов между двумя точками пространства, отстоящими друг от друга на единицу длины;
г) сила, с которой поле действует на отрезок проводника единичной длины, по которому течет ток силой 1 ампер.

Системе проводников, состоящей из двух сфер с радиусами R_1 и R_2, соединенных проводом, сообщили некоторый заряд. Определить соотношение напряженностей поля у поверхностей сфер. Сферы находятся достаточно далеко друг от друга, так что взаимодействием создаваемых ими полей можно пренебречь:

а) $E_1/E_2 = R_2^2/R_1^2$;
б) $E_1/E_2 = R_2/R_1$;
в) $E_1/E_2 = R_1/R_2$;
г) $E_1 = E_2$.

Что такое потенциал электрического поля? (Может быть более 1 правильного ответа).

а) потенциальная энергия, которой обладают два неподвижных заряда, расположенных на расстоянии R друг от друга;

б) работа, которую надо совершить, чтобы переместить единичный положительный заряд из данной точки в бесконечность;

в) сила, с которой поле воздействует на единичный заряд, умноженная на расстояние между единичным зарядом и зарядом, создающем поле;

г) работа, которую надо совершить, чтобы переместить единичный отрицательный заряд из бесконечности в данную точку.

Между обкладками плоского конденсатор вводится параллельно обкладкам металлическая пластина толщиной a. Определить емкость конденсатора с пластиной. Расстояние между обкладками равно d, площади обкладок и пластины S, a<d.

а) $\varepsilon_0\varepsilon S/d$;

б) $\varepsilon_0\varepsilon S/(d+a)$;

в) $\varepsilon_0\varepsilon S/(d-a)$;

г) $\varepsilon_0\varepsilon S/(d-0{,}5a)$

В каких случаях будет возникать магнитное поле? (Может быть более 1 правильного ответа).

а) заряженная частица движется от одной обкладки заряженного плоского конденсатора к другой строго перпендикулярно обкладкам;

б) заряженная частица движется между обкладками заряженного плоского конденсатора строго параллельно обкладкам;

в) две заряженные частицы движутся в вакууме с одинаковой скоростью параллельно друг другу;

г) две заряженные частицы движутся навстречу друг другу.

Плоский конденсатор заряжен до напряжения $U_0 = 50$ в и отключен от источника. Расстояние между обкладками d = 5 мм. Найти напряжение на конденсаторе (U) после введения параллельно обкладкам металлической пластины толщины a = 1 мм.

а) 40 в;

б) 30 в;

в) 35 в;

г) 45 в.

В центр проводящей сферы радиуса R помещен точечный заряд q. Чему равна напряженность поля E_1 в точке, отстоящей от центра на расстоянии $R_1<R$, и напряженность E_2 в точке, отстоящей от центра на расстоянии $R_2>R$?

а) а) $E_1 = q/4\ \pi\varepsilon 0\ R_1$, $E_2 = q/4\ \pi\varepsilon 0\ R_2$;

б) б) $E_1 = q/4\ \pi\varepsilon 0\ R_1^2$, $E_2 = q/4\ \pi\varepsilon 0\ R_2^2$;

в) в) $E_1 = q/4\ \pi\varepsilon 0\ R_1^2$, $E_2 = 0$;

г) г) $E_1 = 0$, $E_2 = q/4\ \pi\varepsilon 0\ R_2^2$.

Что порождает электромагнитные волны? (Может быть более 1 правильного ответа).

а) постоянное магнитное поле;

б) электрон, движущийся с постоянной скоростью в вакууме;

в) электрон, движущийся по кругу;

г) электрон, совершающий колебания.

4.3. Примерная контрольная работа

УК-8

1. Вычислите общее изменение энтропии ΔS в открытой системе, если известно, что в результате необратимых процессов внутри нее выделилось Qi = 124 кДж теплоты, 25% которой передалось в окружающую среду. Температура системы поддерживается постоянной и равна t = 37˚С.

2. Осмотическая работа Aосм, затраченная на перенос 3 нмоль ионов хлора из гигантского аксона кальмара наружу, составила 8,7 мкДж при температуре t = 27˚С. Определите отношение концентраций co/ci снаружи и внутри клетки.

3. При переносе 5 нмоль ионов калия из мышечного волокна лягушки в межклеточную среду работа, затраченная на преодоление сил электрического отталкивания, составила Aэл = 42,24 мкДж. Вычислите разность потенциалов $\Delta\varphi$ на цитоплазматической мембране.

4. Вычислите изменение электрохимического потенциала $\Delta\tilde{\mu}_i$ при переносе ионов натрия в клетку из внеклеточной среды, если известно, что концентрация этих ионов снаружи в 10 раз больше, чем внутри клетки, а внутренняя сторона мембраны клетки имеет потенциал

φi = -70мВ (наружный потенциал принят равным нулю). Температура t = 37˚С.

5. В результате необратимого процесса внутри системы энтропия возрастает на $\Delta_i S$ = 8,5 кДж/К за время t = 10 с. Вычислите диссипативную функцию β этого процесса, если система поддерживается при температуре T = 300 К.

6. При переносе неполярного соединения из полярного растворителя в воду при температуре t = 25˚С энтальпия понижается на ΔH = -8,3 кДж/моль, а энтропия – на ΔS = -68 Дж/(моль·К). Вычислите изменение свободной энергии Гиббса ΔG в этом процессе.

4.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

УК-8

1. Системы отсчета. Скорость как производная пути по времени. Обобщение понятия скорости для химических реакций, переноса тепла и электрического заряда.
2. Понятие градиента и интенсивности переноса физических величин. Применение этих понятий в явлениях переноса.
3. Диффузия. Закон Фика. Явление диффузии в биологических системах, виды диффузии.
4. Теплопроводность. Закон Фурье. Явление теплопроводности в живых организмах.
5. Уравнение и графики смещения, скорости и ускорения гармонического осциллятора. Полная энергия осциллятора.
6. Вынужденные колебания. Резонанс и резонансная кривая. Резонансные явления в живых организмах.
7. Волны в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Уравнение волны. Перенос энергии волной.
8. Природа звука. Скорость звука и ее вычисление. Акустическое давление. Интенсивность звука. Отражение и поглощение звука.
9. Звук как психофизическое явление. Кривая чувствительности человеческого уха. Закон Вебера-Фехнера. Уровень интенсивности звука и единица его измерения. Шум и его влияние на животных.
10. Инфразвук, его физические характеристики (отражение, поглощение, интенсивность, акустическое сопротивление). Методы получения и биологическое действие инфразвука.
11. Методы получения и регистрации ультразвука (пьезоэлектрический и магнитострикционный). Физические характеристики ультразвука (частота, интенсивность, отражение на границе раздела двух сред, акустическое сопротивление).
12. Взаимодействие ультразвука с биообъектами. Применение ультразвука в ветеринарии.

13. Гидродинамика идеальной жидкости. Уравнение Бернулли и следствия из него.
14. Физические закономерности движения крови в сосудистой системе.
15. Течение вязкой жидкости. Формула Ньютона. Коэффициент вязкости и его единица измерения. Определение коэффициента вязкости методом Стокса.
16. Поверхностное натяжение жидкостей. КПН и его измерение с помощью сталагмометра. Значение КПН в клинической ветеринарии.
17. Основные законы постоянного тока (закон Ома для участка цепи, понятие ЭДС, закон Ома для замкнутой цепи, соединение резисторов, работа тока).
18. Мостик Уитстона, его расчет и метод определения удельного сопротивления с помощью мостика.
19. Магнитное поле тока. Опыты Эрстеда и Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение.
20. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность.
21. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и их свойства.
22. Мембранная разность потенциалов. Формула мембранного потенциала. Биопотенциалы покоя и действия.
23. Электромагнитная природа света. Кривая чувствительности человеческого глаза. ИК- и УФ-излучения, их физические свойства и применение в ветеринарии и зоотехнике.
24. Законы отражения света. Построение изображения предмета в плоском зеркале. Понятие о мнимом изображении.
25. Преломление света. Закон преломления. Абсолютный и относительный показатели преломления. Полное внутреннее отражение и применение этого явления в оптических приборах. Световоды.
26. Трехгранная призма. Построение хода светового луча в призме. Нахождение угла отклонения луча призмой.
27. Линзы и их типы. Формула тонкой линзы. Построение изображения предмета в линзах.
28. Микроскоп и его физические свойства: увеличение и предел разрешения. Построение хода лучей в микроскопе.
29. Поглощение света. Закон Бугера-Бера. Явления, сопровождающие поглощение света. Понятие о фотохимических реакциях.
30. Фотоэффект и его объяснение квантовой теорией. Уравнение Эйнштейна. Фотобиологические реакции.
31. Строение атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомами. Энергетические уровни в атоме водорода. Объяснение спектральных закономерностей.

32. Люминесценция. Квантовый механизм люминесценции. Правило Стокса для люминесценции и его объяснение. Люминесцентный анализ в ветеринарии.
33. Биофизика зрительного восприятия. Строение фоторецепторов.
34. Теория цветного зрения Юнга-Гельмгольца.
35. Погрешности измерений. Виды погрешностей. Значащие цифры приближенного числа и правила округления приближенных чисел.
36. Правила обработки результатов прямых измерений.
37. Правила обработки результатов косвенных измерений.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в разделе 1.

Оценка качества освоения дисциплины включает:

– текущий контроль успеваемости;

– промежуточную аттестацию.

Оценка качества освоения дисциплины	Форма контроля	Краткая характеристика формы контроля	Оценочное средство и его представление в ФОС
Текущий контроль успеваемости	Устный опрос	Используется для оценки качества освоения обучающимися части учебного материала дисциплины и уровня сформированности соответствующих компетенций (части компетенции). Оценивается по 4-балльной шкале.	Примерный перечень вопросов
	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Примерные тестовые задания
Промежуточная аттестация	Экзамен/зачёт	Средство, позволяющее оценить качество освоения обучающимся дисциплины	Примерный перечень вопросов к зачёту и к экзамену

Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине и выставления оценок

Форма контроля	Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине и выставления оценок	Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине
Устный опрос	Оценка «отлично» дается, если ответы на все обсуждаемые вопросы, в том числе, дополнительные, даны верно и полно.	«отлично»
Тест	Оценка «отлично» дается, если от 86% до 100% заданий выполнены верно.	
Экзамен	Оценка «отлично» дается, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	
Устный опрос	Оценка «хорошо» дается, если ответы на все обсуждаемые вопросы даны, но некоторые из них раскрыты не полностью либо содержат незначительные ошибки или неточности.	«хорошо»
Тест	Оценка «хорошо» дается, если от 69% до 85% заданий выполнены верно.	
Экзамен	Оценка «хорошо» дается, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	
Устный опрос	Оценка «удовлетворительно» дается, если ответы на 1/3 обсуждаемых вопросов не даны или даны не верно, тогда как ответы на 2/3 вопросов даны верно.	«удовлетворительно»
Тест	Оценка «удовлетворительно» дается, если от 61% до 68% заданий выполнены верно.	
Экзамен	Оценка «удовлетворительно» дается, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	
Устный опрос	Оценка «неудовлетворительно» дается, если более 2/3 ответов на обсуждаемые вопросы неверны.	«неудовлетворительно»

Форма контроля	Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине и выставления оценок	Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине
Тест	Оценка «неудовлетворительно» дается, если более 50% заданий выполнены неверно.	
Экзамен	Оценка «неудовлетворительно» дается, если теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	

6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата

– в печатной форме, аппарата:

– в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.