

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.06 Биофизика

Направление подготовки : 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Профиль подготовки : Ветеринарно-санитарная экспертиза

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биофизика» являются:

- ознакомление с основными физическими явлениями, их механизмом, закономерностями и практическими приложениями;
- формирование представлений о физической картине мира;
- развитие интересов и способностей на основе передачи знаний и опыта познавательной и творческой деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биофизика» относится к *базовой* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Биофизика» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-7 ОПК-3 ОПК-4	Программа среднего (полного) общего образования

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОК-7	Биологическая химия
ОПК-3	Основы физиологии
ОПК-4	Экологическая патология

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОК - 7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Этап 1: природу физических явлений Этап 2: основные теоретические разделы биологической физики	Этап1: использовать Международную систему единиц (СИ). Пользоваться справочной литературой Этап 2: логически и абстрактно мыслить, выделять главное в сложных биологических явлениях	Этап 1: экспериментальными исследованиями и методами их обработки Этап 2: основными научными понятиями и законами биологической физики, взаимосвязи между ними

<p>ОПК-3 способностью изучать научную информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p>	<p>Этап1: фундаментальные физические законы и принципы, лежащие в основе современной физической картины мира</p> <p>Этап 2: методы биофизического воздействия на организм животных</p>	<p>Этап1: самостоятельно изучать некоторые вопросы биофизического направления</p> <p>Этап2: анализировать и обобщать полученные результаты изучения курса биологической физики</p>	<p>Этап 1: основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями</p> <p>Этап 2: экспериментальной и исследовательской работой, ознакомление с электронной и оптической аппаратурой (УЗИ, лазерное излучение)</p>
<p>ОПК-4 способностью применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области</p>	<p>Этап1: понятие о процессе измерения; виды измерений; погрешности измерений</p> <p>Этап 2: международную систему единиц (СИ)</p>	<p>Этап1: проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты</p> <p>Этап 2: основные способы обработки результатов измерений</p>	<p>Этап 1: использовать физические приборы и инструменты для измерения физических величин</p> <p>Этап 2: обрабатывать результаты измерений; представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул; оценивать границы погрешности измерений</p>

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Биофизика» составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 1		Семестр № 2	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	8	-	8	-	-	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	6	-	6	-	-	-
3	Практические занятия (ПЗ)	2	-	-	-	2	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	24	-	12	-	12
7	Эссе (Э)	-	-	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	46	-	14	-	32
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	110	-	54	-	56
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	16	-	14	-	2
11	Промежуточная аттестация	4	-	-	-	4	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	-		экзамен	
13	Всего	20	196	14	94	6	102

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Механика и биомеханика гемодинамика, акустика	1	6	4	-	-	-	x	5	28	10	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
1.1.	Тема 1 Кинематика и динамика материальной точки. Система СИ.	1	2	-	-	-	-	x	1	6	2	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
1.2.	Тема 2 Вращательное движение твердого тела	1	-	2	-	-	-	x	1	6	2	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
1.3	Тема 3 Механические колебания	1	-	2	-	-	-	x	1	6	2	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
1.4	Тема 4 Физические основы гемодинамики. Механика сердечно-сосудистой системы.	1	2	-	-	-	-	x	1	6	2	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
1.5	Тема 5 Физические основы акустики. Биофизика	1	2	-	-	-	-	x	1	4	2	x	ОК-7, ОПК -3,

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	инфразвука Биофизика ультразвука.												ОПК-4
2.	Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика биологических процессов	1	2	-	-	-	-	x	4	12	2	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
2.1.	Тема 6 Основы молекулярно-кинетической теории. Реальные газы	1	-	-	-	-	-	x	2	4	-	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
2.2.	Тема 7 Физические основы термодинамики	1	2	-	-	-	-	x	1	4	2	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
2.3	Тема 8 Основы термодинамики биологических процессов	1	-	-	-	-	-	x	1	4		x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
3.	Раздел 3 Электрические и магнитные явления в биологических процессах	1	-	2	-	-	-	x	5	14	2	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
3.1.	Тема 9 Электростатика. Законы постоянного тока	1	-	2	-	-	-	x	1	4	2	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.2.	Тема 10 Электрические явления в биологических системах	1	-	-	-	-	-	x	2	4	-	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
3.3	Тема 11 Магнитное поле тока в вакууме и в веществе	1	-	-	-	-	-	x	1	4	-	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
3.4	Тема 12 Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны	1	-	-	-	-	-	x	1	2	-	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
4.	Контактная работа	1	8	6	-	-	-	x	-	-	-	x	-
5.	Самостоятельная работа	1	-	-	-	-	-	12	14	54	14	x	-
6.	Объем дисциплины в семестре	1	8	6	-	-	-	12	14	54	14	x	-
7.	Раздел 4 Оптические и квантовые явления в биофизике	2	-	-	2	-	-	x	32	56	2	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
7.1.	Тема 13 Волновая оптика	2	-	-	-	-	-	x	10	18	-	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
7.2.	Тема 14 Тепловое излучение. Квантовый механизм излучения света	2	-	-	-	-	-	x	10	18	-	x	ОК-7, ОПК -3, ОПК-4
7.3	Тема 15 Строение атома.	2	-	-	2	-	-	x	12	20	2	x	ОК-7,

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Физика атомного ядра												ОПК -3, ОПК-4
8.	Контактная работа	2	-	-	2	-	-	x	-	-	-	4	-
9.	Самостоятельная работа	2	-	-	-	-	-	12	32	56	2	x	-
10.	Объем дисциплины в семестре	2	-	-	2	-	-	12	32	56	2	4	-

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Кинематика и динамика материальной точки. Система СИ	2
Л-2	Физические основы гемодинамики. Механика сердечно-сосудистой системы	2
Л-3	Физические основы акустики. Биофизика инфразвука. Биофизика ультразвука	2
Л-4	Физические основы термодинамики	2
Итого по дисциплине		$\Sigma 8$

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Вращательное движение твердого тела	2
ЛР-2	Механические колебания	2
ЛР-3	Электростатика. Законы постоянного тока	2
Итого по дисциплине		$\Sigma 6$

5.2.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ПЗ-1	Строение атома. Физика атомного ядра	2
Итого по дисциплине		$\Sigma 2$

5.2.4 Темы семинарских занятий (не предусмотрены РУП)

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены РУП)

5.2.6 Темы рефератов

1. Физика и биофизика. Объект, цели и методы этих наук.
2. Бионика.
3. Понятие о степенях свободы. Рычаги и сочленения в опорно-двигательном аппарате животных.
4. Закон сохранения и превращения энергии в механике. Работа и мощность мышцы. Закон сохранения энергии при прыжках животных.
5. Деформация твердых тел. Закон Гука. Модуль упругости. Упругие свойства костей, коллагена, стеблей и других биологических тканей и сравнение их с упругими свойствами некоторых материалов применяемых в сельскохозяйственном строительстве(сталь, дерево, бетон).
6. Колебательные движения в технике и в биологических объектах (колебательные движения сердечной мышцы, крыльев птиц и насекомых, колебательные процессы в клеточных мембранах и т.п.). Механические вибрации, вызываемые компрессорами, вентиляторами и пр. в промышленном животноводстве. Действие вибрации на организм и продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы.

7. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансные явления в технике и в биологических процессах.
8. Уровень интенсивности звука. Громкость бел и децибел. Пороги звукового ощущения у человека и некоторых сельскохозяйственных животных и птиц. Шум как стресс- фактор. Его влияние на живой организм и на продуктивность сельскохозяйственных животных. Борьба с шумом при интенсивном ведении животноводства и птицеводства.
9. Физические основы голосового и звукового аппарата у животных.
10. Акустические методы в ветеринарной клинике (аускультация, перкуссия).
11. Биологические часы. Автоколебания. Автоколебательные процессы в биологических системах.
12. Эффект Доплера и его использование для исследования в биологических системах.
13. Ультразвуковые колебания. Источники ультразвука и его физические свойства. Действие ультразвука на биологические объекты, ультразвук в мире животных (летучие мыши, дельфины). Использование ультразвука в ветеринарной хирургии (резка и сварка костей), терапии (микромассаж) и в диагностике (обнаружение опухолей, эхокардиография, прижизненное определение толщины жирового слоя у свиней и пр.).
14. Инфразвук и его свойства. Действие инфразвука на животных (разрыв кровеносных сосудов при большой интенсивности инфразвука, изменение частоты альфа-ритма мозга, действие на вестибулярный аппарат и др.). Источники инфразвука при промышленном ведении животноводства.
15. Течение вязкой жидкости. Вязкость крови и плазмы и изменения вязкости при паталогических процессах. Закон Стокса в технологии молочных продуктов (отстаивание молока), при лабораторно-клинических исследованиях крови и др.
16. Распределение давления при течении реальной жидкости по разветвлениям и трубам переменного сечения. Применение законов гидродинамики в сельском хозяйстве (доильные установки, водоустройные насосы, молокопроводы и др.).
17. Физическая модель сосудистой системы. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения. Пульсовая волна. Измерение артериального давления.
18. Явления переноса в биологических системах: диффузионные процессы в легких, в клеточных мембранах, диффузия газов в почве.
19. Виды теплообмена в живых организмах. Физические основы терморегуляции организма. Теплопроводность и конвенция в сельском хозяйстве (теплопроводность почвы, конвекционные потоки воздуха в животноводческих помещениях и др.). Действие высоких и низких температур на живой организм. Способы получения низких температур. Тепловые методы лечения в ветеринарии.
20. Влажность и методы её измерения. Понятие о микроклимате и его значение в сельском хозяйстве.
21. Капиллярные явления. Формула Борелли-Журена. Капиллярные явления в почве и биологических процессах.
22. Живой организм как открытая термодинамическая система. Первое начало термодинамики в биологии. Превращение энергии энергетический баланс живого организма. Энергетика зелёного растения.
23. Второе начало термодинамики в биологии. КПД живого организма. Скорость изменения энтропии и стационарное состояние живых организмов. Формула Пригожина.
24. Электрические заряды, возникающие при трении (в элеваторах, при перевозке жидкостей) и борьба с ними. Электростатическая сортировка зерна. Биологические действия электростатического поля и применение его в физиотерапии (метод франклинизации). Диэлектрические свойства тканей организма (мозг, жировая,

- костная и др. ткани) и изменения диэлектрических проницаемостей этих тканей при патологии. Диэлектрические проницаемости некоторых продуктов сельского хозяйства и их изменение при ухудшении качества этих продуктов. Электроёмкость клеток и тканей.
25. Аэроны, способы их получения и использование в лечебно-профилактических целях. Применения аэроионизаторов для улучшения микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях.
 26. Действия магнитных полей на биологические объекты (переменных и постоянных). Магнитное поле Земли, его циклические изменения и влияние его на получение популяции живых существ, на эпизоотии, на скорость роста растений и др.
 27. Применение магнитных полей в сельском хозяйстве и ветеринарии (предпосевная обработка зерна, применение магнитных полей в физиотерапии - магнитофоры, «омагниченная вода»; применение постоянных магнитов в качестве зондов для извлечения ферромагнитных тел из желудков крупного рогатого скота).
 28. Магнитные поля живого организма. Магнитоэнцефалоскопия и магнитокардиология.
 29. Электрический ток в электролитах. Электролитическая поляризация. Порог раздражения в тканях и хронаксия. Хронаксиметрический метод для определения стресс-факторов через живые ткани.
 30. Действие постоянного тока на организм животного. Гальванизация и электрофорез лекарственных веществ.
 31. Понятие о клеточных мембранах. Ионные градиенты и возникновение биопотенциалов. Уравнение Доннана. Биопотенциалы покоя.
 32. Биопотенциалы действия. Измерение биопотенциалов, кардиография.
 33. Прохождение переменного тока через живые ткани. Эквивалентные схемы биологических объектов. Полное сопротивление живых тканей переменному току. Дисперсия электропроводности и её значение для определения жизнеспособности тканей. Действие переменного тока на организм животных. Понятие о реографии.
 34. Основы зонной теории. Электропроводники. Электропроводность полупроводников.
 35. Физический механизм действия высокочастотного электромагнитного поля (ЭМП) на живой организм. Чувствительность живых существ к ЭМП различных частот. Летальные дозы ЭМП. Техника безопасности при работе с ЭМП.
 36. Физические основы электротерапии, физиотерапии (диатермия, дарсонвализация, УВЧ- терапия, микроволновая терапия).
 37. Полное отражение света на границе двух сред и использование этого явления в оптических приборах. Световоды и применение волоконной оптики в ветеринарной диагностике и хирургии. Рефрактометры и их применения в лабораторной практике для определения концентраций различных веществ в биологических жидкостях.
 38. БАТ, методы измерения и значение для медицины и ветеринарии.
 39. Микроскопы и их применение в биологии (световой, поляризационный, электронный). Разрешающая способность микроскопа.
 40. Основы фотометрии. Фотометрия видимой и ультрафиолетовой частей спектра. Видимый свет как один из факторов микроклимата при интенсивном ведении животноводства и птицеводства. Фотобиологические реакции. Значение фотосинтеза для нашей планеты.
 41. Поляризация света. Поляриметры и сахариметры и их применение в лабораторной практике для определения концентрации оптически активных веществ в биологических жидкостях.
 42. Поглощение света. Спектры поглощения. Закон Бугера-Бера. Метод калориметрии.
 43. Ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, их свойства и методы их наблюдения. Бактерицидные лампы. Биологическое действие ультрафиолетовой части спектра. Применение ультрафиолетового излучения для санации воздушной среды в птичниках, стерилизация молока, в ветеринарии.

44. Применение инфракрасного излучения в ветеринарии и сельском хозяйстве.
45. Тепловое излучение тела животного. Понятие о термографии.
46. Основы биофизики зрения.
47. Получение рентгеновского излучения и его свойства. Спектр рентгеновского излучения. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Рентгенодиагностика и рентгенотерапия. Биологическое действие рентгеновского излучения.
48. Спонтанное сверх слабое свечение тканей животных и человека, механизм его генерации и интенсивность при воспалении и злокачественных образованиях.
49. Различные виды люминисценций. Фотолюминесценция твердых и жидких тел. Квантовый механизм люминесценции. Люминесцентный анализ в ветэкспертизе.
50. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Физические и биологические свойства лазерного излучения. Лазерное излучение в биологии (генная инженерия, изучение биологии и энергетики клеток и т.п.) и в сельском хозяйстве, ветеринарии (предпосевная обработка зерна, воздействие на биологически активные точки и т.д.).
51. Эффект Кирлиана. Его использование для исследований биологических систем.
52. Видимый свет, его воздействие на животных.
53. Действие ионизирующих излучений на живой организм. Ионизирующее излучение и генетика. Метод «меченых атомов» в сельском хозяйстве (изучение обмена веществ, стерилизация продуктов животноводства, стимуляция роста растений и птицы и др.).

5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены РПД)

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий

1. (ИДЗ-1) Кинематика и динамика материальной точки. Система СИ.
2. (ИДЗ-2) Вращательное движение твердого тела
3. (ИДЗ-3) Механические колебания
4. (ИДЗ-4) Физические основы гемодинамики. Механика сердечно-сосудистой системы.
5. (ИДЗ-5) Физические основы акустики. Биофизика
6. (ИДЗ-6) Основы молекулярно-кинетической теории. Реальные газы
7. (ИДЗ-7) Физические основы термодинамики
8. (ИДЗ-8) Основы термодинамики биологических процессов
9. (ИДЗ-9) Электростатика. Законы постоянного тока
10. (ИДЗ-10) Электрические явления в биологических системах
11. (ИДЗ-11) Магнитное поле тока в вакууме и в веществе
12. (ИДЗ-12) Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны
13. (ИДЗ-13) Волновая оптика
14. (ИДЗ-14) Тепловое излучение. Квантовый механизм излучения света
15. (ИДЗ-15) Строение атома. Физика атомного ядра

5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Кинематика и динамика материальной точки. Система СИ.	Механическое движение. Система отсчета. Векторы перемещения, скорости и ускорения. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения при криволинейном движении. Кинетическая и потенциальная энергии. Мощность и к.п.д. двигательного аппарата животных. Закон сохранения энергии в механике.	6
2.	Вращательное движение твердого тела	Теорема Штейнера. Момент инерции твердых тел. Гироскопы.	6
3.	Механические колебания	Механические колебания и их характеристики	6
4.	Физические основы гемодинамики. Механика сердечно-сосудистой системы	Волны в упругих средах. Уравнение волны. Перенос энергии волной. Интенсивность волны. Природа звука. Спектральный состав звука. Акустические методы в ветеринарной клинике (перкуссия, аускультация). Физические основы звукоизлучательного и слухового аппаратов у животных.	6
5.	Физические основы акустики. Биофизика инфразвука. Биофизика	Физические основы акустики. Биофизика инфразвука. Биофизика	4
6.	Основы молекулярно-кинетической теории. Реальные газы.	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Внутренняя энергия идеального газа. Явление переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Законы Фика и Фурье. Явления переноса в биологических системах:	4

		<p>диффузионные процессы в легких, в клеточных мембранах; диффузия газов в почве.</p> <p>Физические основы терморегуляции организма. Теплопроводность и конвекция в сельском хозяйстве.</p> <p>Применение 1-го начала термодинамики к изопротессам; Диффузия через мембраны, осмос, осмотическое давление и его роль в жизнедеятельности растений; Капиллярные явления. Формула Жюрена.</p>	
7.	Физические основы термодинамики.	<p>Живой организм, как открытая термодинамическая система. Первое начало термодинамики в биологии.</p> <p>Превращение энергии в биологических системах и энергетический баланс живого организма.</p> <p>Теплопродукция.</p> <p>Аккумуляция энергии в молекулах АТФ. Перенос тепла в живых организмах.</p>	4
8.	Основы термодинамики биологических процессов.	<p>Термодинамические потенциалы.</p> <p>Закон Вант-Гофа.</p> <p>Неравновесная термодинамика.</p> <p>Изменение энтропии в открытых системах.</p>	4
9.	Электростатика. Законы постоянного тока	<p>Практическое применение теоремы Остроградского - Гаусса.</p> <p>Напряжённость поля равномерно заряженной бесконечной прямолинейной нити, плоскости. Теорема Ирншоу.</p> <p>Сверхпроводимость.</p> <p>Применение полупроводниковых приборов.</p>	4
10.	Электрические явления в биологических системах	<p>Электричество в жизни животных и растений.</p>	4

		Классификация биоэлектрических потенциалов.	
11.	Магнитное поле тока в вакууме и в веществе.	Магнитное поле тороида. Электронный микроскоп. Циклотрон. Использование ферромагнитных материалов. Колебательный контур.	4
12	Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны.	Гипотеза Максвелла. Открытие Рёмера.	2
13.	Волновая оптика	Интерферометр и его применение. Дифракция Френеля. Временная и пространственная когерентность. Двойное лучепреломление. Поляризация света в турмалине. Рентгеноспектральный анализ.	18
14.	Тепловое излучение. Квантовый механизм излучения света	Законы фотолюминесценции. Фотоэлементы. Физиологическое действие света. Парниковый эффект. Флуктуации света.	18
15.	Строение атома. Физика атомного ядра	Изотопы. Цепная реакция. Реакция синтеза (термоядерная реакция). Космические лучи. Элементарные частицы. Энергия звезд.	20
Итого по дисциплине			Σ110

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

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

2. Плутахин, Г.А. Биофизика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Плутахин, А.Г. Коцаев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4048>.

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

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

2. Волькенштейн, М.В. Биофизика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Волькенштейн. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3898>.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий;

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

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

1. <http://elibrary.ru/>

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Вращательное движение твердого тела	Лаборатория кафедры физики	Комплект лабораторный «Физический маятник»	JoliTest (JTRun, JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свидетельство о
ЛР-2	Механические колебания	Лаборатория кафедры физики	Комплект лабораторный «Пружинный	

			маятник»	государственно й регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178
ЛР-3	Электростатика.Закон ы постоянного тока	Лаборатория кафедры физики	Вольтметр, амперметр, набор сопротивлений	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения: Комплект лабораторный «Физический маятник», Комплект лабораторный «Пружинный маятник», Комплект лабораторный «Прибор Стокса», персональные компьютеры, вольтметр, амперметр, набор сопротивлений, установка для изучения зависимости сопротивления лампы накаливания от тока накаливания.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

Разработал(и): _____

Н.К. Комарова