

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

**Б1.Б.06 БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Специальность** 36.05.01 Ветеринария

**Специализация** Ветеринарное дело

**Квалификация выпускника** ветеринарный врач

**Форма обучения** очная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Биологическая физика» 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 «Биологическая физика» относится к *базовой (вариативной)* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Биологическая физика» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина                                      |
|-------------|---|
| ОК-1        | Программа среднего (полного) общего образования |
| ОК-3        | Программа среднего (полного) общего образования |

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина   |
|-------------|--|
| ОК-1        | Научно-исследовательская работа                      |
| ОК-3        | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |

## 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- 1<br>способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | Этап 1 Природу физических явлений<br>Этап 2 Основные теоретические разделы биологической физики | Этап 1<br>Использовать Международную систему единиц (СИ).<br>Пользоваться справочной литературой<br>Этап 2 Логически и абстрактно мыслить, выделять главное в сложных биологических явлениях | Этап 1:<br>Экспериментальными исследованиями и методами их обработки<br>Этап 2: Основными научными понятиями и законами биологической физики, взаимосвязи между ними |
| ОК- 3<br>готовностью к  | Этап 1<br>фундаментальные   | Этап 1<br>самостоятельно   | Этап 1<br>основополагающими  |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала | физические законы и принципы, лежащие в основе современной физической картины мира<br>Этап 2 методы биофизического воздействия на организм животных | изучать некоторые вопросы биофизического направления<br>Этап 2<br>Анализировать и обобщать полученные результаты изучения курса биологической физики | физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями<br>Этап 2<br>Экспериментальной и исследовательской работой, ознакомление с электронной и оптической аппаратурой (УЗИ, лазерное излучение) |
|---|---|--|--|

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Биологическая физика» составляет 3 зачетных единиц (108 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 № 2 |    |
|-------|--|----------|----------|-------------|----|
|       |  |          |          | КР          | СР |
| 1     | 2  | 3        | 4        | 7           | 8  |
| 1     | Лекции (Л)                                 | 22       |          | 22          |    |
| 2     | Лабораторные работы (ЛР)                   | 22       |          | 22          |    |
| 3     | Практические занятия (ПЗ)                  |          |          |             |    |
| 4     | Семинары(С)                                |          |          |             |    |
| 5     | Курсовое проектирование (КП)               |          |          |             |    |
| 6     | Рефераты (Р)                               |          | 10       |             | 10 |
| 7     | Эссе (Э)                                   |          |          |             |    |
| 8     | Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)      |          |          |             |    |
| 9     | Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)    |          | 40       |             | 40 |
| 10    | Подготовка к занятиям (ПкЗ)                |          | 10       |             | 10 |
| 11    | Промежуточная аттестация                   | 4        |          | 4           |    |
| 12    | Наименование вида промежуточной аттестации | х        | х        | экзамен     |    |
| 13    | Всего                                      | 48       | 60       | 48          | 60 |

## 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.    | <b>Раздел 1</b><br>Механика и биомеханика гемодинамика, акустика  | 2       | 6   | 6                   |                      |          |                         |                 |                                 | 8                                 | 3                     | x                        | OK-1<br>OK-3                 |
| 1.1.  | <b>Тема 1</b><br>Кинематика и динамика материальной точки (Определение момента инерции шатуна)                          | 2       | 2   | 2                   |                      |          |                         |                 |                                 | 2                                 | 1                     | x                        | OK-1<br>OK-3                 |
| 1.2.  | <b>Тема 2</b><br>Вращательное движение твердого тела (Изучение закона свободных колебаний упруго деформированного тела) | 2       | 1   | 2                   |                      |          |                         |                 |                                 | 2                                 | 1                     | x                        | OK-1<br>OK-3                 |
| 1.3   | <b>Тема 3</b><br>Механические колебания (Движение под действием постоянной силы)  | 2       | 1   | 2                   |                      |          |                         |                 |                                 | 2                                 | 1                     | x                        | OK-1<br>OK-3                 |
| 1.4   | <b>Тема 4</b><br>Физические основы гемодинамики. Механика   | 2       | 1   |                     |                      |          |                         |                 |                                 | 2                                 |                       | x                        | OK-1<br>OK-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                           |
|       | сердечно-сосудистой системы  |         |   |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          |                              |
| 1.5   | <b>Тема 5</b><br>Физические основы акустики.<br>Биофизика инфразвука.<br>Биофизика ультразвука   | 2       | 1   |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       | х                        | ОК-1<br>ОК-3                 |
| 2.    | <b>Раздел 2</b><br>Молекулярная физика и термодинамика биологических процессов   | 2       | 6   | 6                   |                      |          |                         |                 |                                 | 12                                | 2,5                   | х                        | ОК-1<br>ОК-3                 |
| 2.1.  | <b>Тема 6</b><br>Основы молекулярно-кинетической теории.<br>Реальные газы (Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса). | 2       | 2   | 2                   |                      |          |                         |                 |                                 | 4                                 | 1                     | х                        | ОК-1<br>ОК-3                 |
| 2.2.  | <b>Тема 7</b><br>Физические основы термодинамики (Определение относительной влажности воздуха с помощью психрометра)                   | 2       | 2   | 2                   |                      |          |                         |                 |                                 | 4                                 | 1                     | х                        | ОК-1<br>ОК-3                 |
| 2.3   | <b>Тема 8</b><br>Основы термодинамики биологических процессов (Цикл Карно)   | 2       | 2   | 2                   |                      |          |                         |                 |                                 | 4                                 | 0,5                   | х                        | ОК-1<br>ОК-3                 |
| 3.    | <b>Раздел 3</b><br>Электрические явления в биологических процессах   | 2       | 6   | 6                   |                      |          |                         |                 |                                 | 14                                | 2,5                   | х                        | ОК-1<br>ОК-3                 |
| 3.1.  | <b>Тема 9</b><br>Электростатика.   | 2       | 2   | 4                   |                      |          |                         |                 |                                 | 2                                 | 2                     | х                        | ОК-1<br>ОК-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                           |
|       | Емкость. Закон постоянного тока (Последовательное и параллельное соединение проводников. Изучение зависимости сопротивления лампы накаливания от тока накаливания) |         |   |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          |                              |
| 3.2.  | <b>Тема 10</b><br>Электрические явления в биологических системах   | 2       | 2   |                     |                      |          |                         |                 |                                 | 4                                 |                       | x                        | ОК-1<br>ОК-3                 |
| 3.3   | <b>Тема 11</b><br>Магнитное поле тока в вакууме и в веществе (Магнитное поле)  | 2       | 1   | 2                   |                      |          |                         |                 |                                 | 4                                 | 0,5                   | x                        | ОК-1<br>ОК-3                 |
| 3.4   | <b>Тема 12</b><br>Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны  | 2       | 1   |                     |                      |          |                         |                 |                                 | 4                                 |                       | x                        | ОК-1<br>ОК-3                 |
| 4.    | <b>Раздел 4</b><br>Оптические и квантовые явления в биофизике  | 2       | 4   | 4                   |                      |          |                         |                 |                                 | 6                                 | 2                     | x                        | ОК-1<br>ОК-3                 |
| 4.1.  | <b>Тема 13</b><br>Волновая оптика (Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки)  | 2       | 2   | 2                   |                      |          |                         |                 |                                 |                                   | 1                     | x                        | ОК-1<br>ОК-3                 |
| 4.2.  | <b>Тема 14</b><br>Тепловое излучение. Квантовый механизм   | 2       | 1   | 2                   |                      |          |                         |                 |                                 | 6                                 | 1                     | x                        | ОК-1<br>ОК-3                 |

| №<br>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                           |
|          | излучения света (Внешний фотоэффект)                   |         |   |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          |                              |
| 4.3      | <b>Тема 15</b><br>Строение атома. Физика атомного ядра | 2       | 1   |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       | х                        | ОК-1<br>ОК-3                 |
| 5.       | <b>Контактная работа</b>                               | 2       | 22  | 22                  |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       | 4                        | х                            |
| 6.       | <b>Самостоятельная работа</b>                          | 2       |   |                     |                      |          |                         | 10              |                                 | 40                                | 10                    |                          | х                            |
| 7.       | <b>Объем дисциплины в семестре</b>                     | 2       | <b>22</b>   | <b>22</b>           |                      |          |                         | <b>10</b>       |                                 | <b>40</b>                         | <b>10</b>             | <b>4</b>                 | х                            |
| 8.       | <b>Всего по дисциплине</b>                             | 2       | <b>22</b>   | <b>22</b>           |                      |          |                         | <b>10</b>       |                                 | <b>40</b>                         | <b>10</b>             | <b>4</b>                 | х                            |

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 Темы лекций

| № п.п.              | Наименование темы лекции   | Объем,<br>академические часы |
|---------------------|--|------------------------------|
| Л-1                 | Кинематика и динамика материальной точки   | 2                            |
| Л-2                 | Вращательное движение твердого тела. Механические колебания  | 2                            |
| Л-3                 | Физические основы гемодинамики. Механика сердечно-сосудистой системы. Физические основы акустики. Биофизика инфразвука | 2                            |
| Л-4                 | Основы молекулярно-кинетической теории. Реальные газы  | 2                            |
| Л-5                 | Физические основы термодинамики  | 2                            |
| Л-6                 | Основы термодинамики биологических процессов   | 2                            |
| Л-7                 | Электростатика.Емкость.Законыпостоянного тока  | 2                            |
| Л-8                 | Электрические явления в биологических системах   | 2                            |
| Л-9                 | Магнитное поле тока в вакууме и в веществе<br>Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны            | 2                            |
| Л-10                | Волновая оптика  | 2                            |
| Л-11                | Тепловое излучение. Квантовый механизм излучения света.<br>Строение атома.Физика атомного ядра                         | 2                            |
| Итого по дисциплине |  | 22                           |

### 5.2.2 Темы лабораторных работ

| № п.п.              | Наименование темы лабораторной работы                                    | Объем,<br>академические часы |
|---------------------|--|------------------------------|
| ЛР-1                | Определение момента инерции шатуна                                       | 2                            |
| ЛР-2                | Изучение закона свободных колебаний упруго деформированного тела         | 2                            |
| ЛР-3                | Движение под действием постоянной силы                                   | 2                            |
| ЛР-4                | Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса                | 2                            |
| ЛР-5                | Определение относительной влажности воздуха с помощью психрометра        | 2                            |
| ЛР-6                | Цикл Карно   | 2                            |
| ЛР-7                | Последовательное и параллельное соединение проводников                   | 2                            |
| ЛР-8                | Изучение зависимости сопротивления лампы накаливания от тока накаливания | 2                            |
| ЛР-9                | Магнитное поле   | 2                            |
| ЛР-10               | Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки            | 2                            |
| ЛР-11               | Внешний фотоэффект   | 2                            |
| Итого по дисциплине |  | 22                           |

### **5.2.3 Темы практических занятий(не предусмотрены учебным планом)**

### **5.2.4 Темы семинарских занятий(не предусмотрены учебным планом)**

### **5.2.5 Темы курсовых работ (проектов)(не предусмотрены учебным планом)**

#### **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 конвекция 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 эпизоотию, 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)

### 5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

| № п.п. | Наименования темы  | Наименование вопросов  | Объем, академические часы |
|--------|--|--|---------------------------|
| 1.     | Кинематика и динамика материальной точки                             | Механическое движение. Система отсчета. Векторы перемещения, скорости и ускорения. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения при криволинейном движении.<br>Кинетическая и потенциальная энергии. Мощность и к.п.д. двигательного аппарата животных. Закон сохранения энергии в механике.  | 2                         |
| 2.     | Вращательное движение твердого тела                                  | Вращение твердого тела относительно неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь их с линейными скоростями и ускорениями в векторном виде.<br>Моменты инерции конечностей в локомоторном аппарате животных. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.  | 2                         |
| 3.     | Механические колебания   | Механические колебания и их характеристики   | 2                         |
| 4.     | Физические основы гемодинамики. Механика сердечно-сосудистой системы | Физические основы акустики. Биофизика инфразвука. Биофизика  | 2                         |
| 5.     | Основы молекулярно-кинетической теории. Реальные газы                | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Внутренняя энергия идеального газа.<br>Явление переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Законы Фика и Фурье.<br>Явления переноса в биологических системах: диффузионные процессы в легких, в клеточных мембранах; диффузия газов в почве.<br>Физические основы терморегуляции организма. Теплопроводность и конвекция в сельском хозяйстве.<br>Применение 1-го начала термодинамики к изопроцессам; Диффузия через мембраны, осмос, осмотическое давление и его роль в жизнедеятельности растений | 4                         |
| 6.     | Физические основы термодинамики                                      | Живой организм, как открытая термодинамическая система. Первое начало термодинамики в биологии.<br>Превращение энергии в биологических системах и энергетический баланс живого организма. Теплопродукция.  | 4                         |

|                     |  |  |    |
|---------------------|--|--|----|
|                     |  | Аккумуляция энергии в молекулах АТФ. Перенос тепла в живых организмах  |    |
| 7.                  | Основы термодинамики биологических процессов                     | Термодинамические потенциалы. Закон Вант-Гофа. Неравновесная термодинамика. Изменение энтропии в открытых системах.  | 4  |
| 8.                  | Электростатика.<br>Емкость.<br>Закон постоянного тока            | Практическое применение теоремы Остроградского - Гаусса. Напряжённость поля равномерно заряженной бесконечной прямолинейной нити, плоскости. Теорема Ирншоу. Сверхпроводимость. Применение полупроводниковых приборов. | 2  |
| 9.                  | Электрические явления в биологических системах                   | Электричество в жизни животных и растений. Классификация биоэлектрических потенциалов  | 4  |
| 10.                 | Магнитное поле тока в вакууме и в веществе                       | Магнитное поле тороида. Электронный микроскоп. Циклотрон. Использование ферромагнитных материалов. Колебательный контур  | 4  |
| 11.                 | Электромагнитная индукция.<br>Электромагнитные колебания и волны | Гипотеза Максвелла. Открытие Рёмера  | 4  |
| 12.                 | Тепловое излучение.<br>Квантовый механизм излучения света        | Закон фотолюминесценции. Фотоэлементы. Физиологическое действие света. Парниковый эффект. Флуктуации света   | 6  |
| Итого по дисциплине |  |  | 40 |

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Плутахин Г.А., Кощаев А.Г. Биофизика: уч. пособие 2-е изд., испр. и доп.-СПб.:Издательство «Лань»,2012.-240 с. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/reader/book/4048>

2. Иванов И.В. Основы физики и биофизики: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп.-СПб.:Издательство «Лань»,2012.-208 с. (ЭБС «Лань») <https://e.lanbook.com/book/3801>

### 6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Физика: Международная система единиц: учебно-методическое пособие / Иванов П.А., Комарова Н.К. - Оренбург: Издательский центр ОГАУ.- 2014.-20 с.

2. Физика: учебное пособие для студентов не инженерных специальностей аграрного направления. Ч. 2 / составители П.А. Иванов, Н.К. Комарова. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2014. – 123 с.

3. Сборник задач по физике и биофизике: для студентов неинженерных специальностей сельскохозяйственных вузов / Н.К. Комарова, Л.В. Степовик–2-е изд. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2008.-148 с.

**6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические материалы по выполнению лабораторных работ;

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

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям;

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

1. ООО Физикон Виртуальный практикум по физике для вузов в 2 частях
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

**6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

**«Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС

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

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, компьютером, учебной доской.

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

| Номер ЛР | Тема лабораторной работы   | Название лаборатории | Название лабораторного оборудования        | Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний  |
|----------|--|----------------------|--|--|
| 1        | 2  | 3                    | 4  | 5  |
| ЛР-1     | Определение момента инерции шатуна                               | Учебная аудитория    | Комплект лабораторный «Физический маятник» | JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun),<br>Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178<br>OpenOffice<br>Лицензия на право использования программного обеспечения OpenOffice\Apache, Версия 2.0, от |
| ЛР-2     | Изучение закона свободных колебаний упруго деформированного тела | Учебная аудитория    | Комплект лабораторный «Пружинный маятник»  |  |
| ЛР-3     | Движение под действием постоянной силы                           | Учебная аудитория    | Персональные компьютеры                    |  |
| ЛР-4     | Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса        | Учебная аудитория    | Прибор Стокса                              |  |
| ЛР-5     | Определение относительной  | Учебная аудитория    | Психрометр                                 |  |

влажности воздуха

|       |  |                   |  |  |
|-------|--|-------------------|--|--|
|       | с помощью психрометра  |                   |  | января 2004 г.<br>ПО «Виртуальный практикум по физике в 2 частях»<br>Лицензионный договор № 297-15-ДТ от 7 апреля 2015 |
| ЛР-6  | Цикл Карно   | Учебная аудитория | Персональные компьютеры  |  |
| ЛР-7  | Последовательное и параллельное соединение проводников                   | Учебная аудитория | Вольтметр, амперметр, набор сопротивлений  |  |
| ЛР-8  | Изучение зависимости сопротивления лампы накаливания от тока накаливания | Учебная аудитория | Установка для изучения зависимости сопротивления лампы накаливания от тока накаливания |  |
| ЛР-9  | Магнитное поле   | Учебная аудитория | Персональные компьютеры  |  |
| ЛР-10 | Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки            | Учебная аудитория | Установка по определению длины волны света   |  |
| ЛР-11 | Внешний фотоэффект   | Учебная аудитория | Персональные компьютеры  |  |

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран) и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения с возможностью использования мультимедиа (экран переносной, ноутбук, средства звуковоспроизведения). Набор демонстрационного оборудования: мультимедиа, экран переносной, ноутбук, средства звуковоспроизведения. Весы Т-200, весы ВЛА, весы технические, весы учебные, весы чувствительные, волновая машина, гири, диск вращающийся, машина Атвуда, набор пружинных динамометров, прибор для определения линейного расширения, пистолет баллистический, прибор для изучения сохранения импульса, прибор для определения деформации, разновесы, скамья Жуковского, установка для демонстрации момента инерции, ультразвуковая установка УД-1, ультразвуковая установка УД-76, физический маятник, штативы разные, штангенциркуль.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных

специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) 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.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 36.05.01 Ветеринария.

Разработал(и): \_\_\_\_\_

*Н.К. Комарова*