

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И  
ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ И ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ  
КАФЕДРА ФИЗИКИ

СОГЛАСОВАНО:  
Директор ИПБиВМ

  
\_\_\_\_\_  
Лефлер Т.Ф.  
" 10 " \_\_\_\_\_ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор

  
\_\_\_\_\_  
Чаижикова Н.И.  
" 10 " \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

ФГОС ВО

|                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| Специальность:                 | 36.05.01 «Ветеринария»          |
| Направленность (специализация) | Болезни непродуктивных животных |
| Курс                           | 4                               |
| Семестр                        | 7                               |
| Форма обучения                 | очная                           |
| Квалификация выпускника        | Ветеринарный врач               |

Красноярск, 2016

Составители: Сакаш Ирина Юрьевна, канд. техн. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Сакаш « 1 » 02 2016 г.

Рецензент: Новиков П.В. канд. физ.-мат. наук  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Новиков « 2 » 02 2016 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 36.05.01 «Ветеринария», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 г., № 962.

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 6 « 5 » 02 2016 г.

Зав. кафедрой Чжан А.В., докт. ф.-м. наук., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Чжан « 5 » 02 2016 г.

### Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины протокол № 10 « 18 » мая 2016 г.

Председатель методической комиссии Турицына Е.Г., докт. вет. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Турицына « 9 » 06 2016 г.

Заведующая выпускающей кафедрой «Анатомии, патологической анатомии и хирургии» по специальности 36.05.01 «Ветеринария»:

Донкова Н.В., докт. вет. наук, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Донкова « 9 » 06 2016 г.

Заведующий выпускающей кафедрой «Внутренних незаразных болезней, акушерства и физиологии сельскохозяйственных животных» по специальности 36.05.01 «Ветеринария»:

Смолин С.Г., докт. биол. наук, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Смолин « 6 » 06 2016 г.

Заведующая выпускающей кафедрой «Эпизоотологии, микробиологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы» по специальности 36.05.01 «Ветеринария»:

Строганова И.Я., докт. биол. наук, профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Строганова « 6 » 06 2016 г.

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| Аннотация .....  | 4  |
| 1. Требования к дисциплине .....   | 4  |
| 1.1. Внешние и внутренние требования .....   | 4  |
| 1.2. Место дисциплины в учебном процессе .....                                       | 4  |
| 2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения .....    | 5  |
| 3. Организационно-методические данные дисциплины .....                               | 5  |
| 4. Структура и содержание дисциплины .....   | 6  |
| 4.1. Структура дисциплины .....  | 6  |
| 4.2. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины .....                        | 6  |
| 4.3. Содержание модулей дисциплины .....   | 7  |
| 4.4. Лабораторные занятия .....  | 8  |
| 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины .....                              | 9  |
| 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения .....                         | 9  |
| 5. Взаимосвязь видов учебных занятий .....   | 9  |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....                 | 10 |
| 6.1. Рекомендуемая литература .....  | 10 |
| 6.2. Программное обеспечение .....   | 10 |
| 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций .....            | 12 |
| 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....                              | 12 |
| 9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины ..... | 12 |
| 10. Образовательные технологии .....   | 13 |
| План-рейтинг .....   | 13 |
| Протокол изменений РГД .....   | 15 |

## **Аннотация**

Дисциплина Б1.Б.29 «Биологическая физика» относится к базовой части Блока 1 дисциплин подготовки студентов по специальности 36.05.01 «Ветеринария». Дисциплина реализуется в Институте прикладной биотехнологии и ветеринарной медицины кафедрой «Физика».

Дисциплина нацелена на формирование компетенций ОК-1, ПК-1 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных физических и биофизических явлений и фундаментальных понятий, законов и теорий физики и биофизики, принципов работы современной научной аппаратуры.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме: тест, отчет и защита лабораторной работы и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 часов), лабораторные (18 часов) занятия и (72 часа) самостоятельной работы студента.

### **1. Требования к дисциплине**

#### ***1.1. Внешние и внутренние требования***

Дисциплина Б1.Б.29 «Биологическая физика» включена в базовую часть Блока 1 дисциплин.

Реализация в дисциплине «Биологическая физика» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки по специальности 36.05.01 «Ветеринария», специализация: «Болезни непродуктивных животных» должна формировать следующие компетенции:

ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу.

ПК-1 – способностью и готовностью использовать методы оценки природных и социально-хозяйственных факторов в развитии болезней животных, проводить их коррекцию, осуществлять профилактические мероприятия по предупреждению инфекционных, паразитарных и неинфекционных патологий, осуществлять общеоздоровительные мероприятия по формированию здорового поголовья животных, давать рекомендации по содержанию и кормлению, оценивать эффективность диспансерного наблюдения за здоровыми и больными животными.

#### ***1.2. Место дисциплины в учебном процессе***

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Биологическая физика» является школьный курс физики, «Биология с основами экологии», «Анатомия животных».

Дисциплина «Биологическая физика» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Ветеринарно-санитарная экспертиза»; «Экспертиза продуктов животноводства».

Особенностью дисциплины является изучение основных физических и биофизических явлений и фундаментальных понятий, законов и теорий физики и биофизики.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## 2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Целью дисциплины «Биологическая физика» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области физики и биофизики – изучение основных физических представлений о материальном мире, овладение фундаментальными физическими понятиями, теориями и законами, методами исследований для усвоения методов и приемов решения задач из различных областей физики и будущей специальности, знакомства и использования физической аппаратуры.

ОК-1 – способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу.

ПК-1 – способностью и готовностью использовать методы оценки природных и социально-хозяйственных факторов в развитии болезней животных, проводить их коррекцию, осуществлять профилактические мероприятия по предупреждению инфекционных, паразитарных и неинфекционных патологий, осуществлять общеоздоровительные мероприятия по формированию здорового поголовья животных, давать рекомендации по содержанию и кормлению, оценивать эффективность диспансерного наблюдения за здоровыми и больными животными.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- методы статистической обработки экспериментальных данных;
- фундаментальные разделы биофизики.
- биофизические процессы, протекающие в организме животных и физическую аппаратуру, с которой он может встретиться на производстве, в лаборатории и в клинике;

**уметь:**

- использовать биофизические законы для оценки влияния факторов окружающей среды на восстановление, использование и охрану биоресурсов;
- создавать базы экспериментальных данных и проводить их анализ.

**владеть:**

- методами проведения физических измерений.

## 3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы                                     | Трудоемкость |            |                        |
|--|--------------|------------|------------------------|
|  | зач. ед.     | час.       | по семестрам №7        |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>3</b>     | <b>108</b> | <b>108</b>             |
| <b>Контактная работа:</b> в том числе:                 | <b>1</b>     | <b>36</b>  | <b>36</b>              |
| лекции (Л);  |              | 18         | 18                     |
| лабораторные работы (ЛР).                              |              | 18         | 18                     |
| <b>Самостоятельная работа (СРС)</b> в том числе:       | <b>2</b>     | <b>72</b>  | <b>72</b>              |
| самостоятельное изучение тем и разделов;               |              | 52         | 52                     |
| самоподготовка к текущему контролю знаний;             |              | 20         | 20                     |
| <b>Вид контроля:</b>                                   |              |            | <b>зачет с оценкой</b> |

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

| №             | Раздел дисциплины                               | Всего часов | В том числе |           |           | Формы контроля                            |
|---------------|---|-------------|-------------|-----------|-----------|---|
|               |   |             | лекции      | ЛЗ        | СРС       |   |
| 1             | Колебания и волны                               | 23          | 4           | 4         | 15        | Тест, отчет и защита л.р. зачет с оценкой |
| 2             | Излучение и поглощение электромагнитных волн    | 25          | 4           | 4         | 17        |   |
| 3             | Биофизика мембран, клеток и органов             | 29          | 4           | 6         | 19        |   |
| 4             | Сложные биофизические системы и физические поля | 31          | 6           | 4         | 21        |   |
| <b>Итого:</b> |   | <b>108</b>  | <b>18</b>   | <b>18</b> | <b>72</b> |   |

### 4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины   | Всего часов на модуль | Контактная работа |           | СРС       |
|--|-----------------------|-------------------|-----------|-----------|
|  |                       | Л                 | ЛЗ        |           |
| <b>Модуль 1. Колебания и волны</b>   |                       |                   |           |           |
| МЕ 1.1. Механические колебания. Механические и волны.  | 12                    | 2                 | 2         | 8         |
| МЕ 1.2. Звуковые и ультразвуковые волны. Электромагнитные волны.   | 11                    | 2                 | 2         | 7         |
| <b>Модуль 2. Излучение и поглощение электромагнитных волн</b>  |                       |                   |           |           |
| МЕ 2.1. Тепловое излучение. Элементы квантовой механики.   | 12                    | 2                 | 2         | 8         |
| МЕ 2.2. Излучение и поглощение света атомами и молекулами. Люминесцентное и лазерное излучения. Рентгеновское излучение: Радиоактивность и дозиметрия. | 15                    | 2                 | 2         | 9         |
| <b>Модуль 3. Биофизика мембран, клеток и органов</b>   |                       |                   |           |           |
| МЕ 3.1. Биофизика мембран.   | 15                    | 2                 | 4         | 9         |
| МЕ 3.2. Биофизика клеток и органов.  | 14                    | 2                 | 2         | 10        |
| <b>Модуль 4. Сложные биофизические системы и физические поля</b>   |                       |                   |           |           |
| МЕ 4.1. Биофизика сложных систем.  | 16                    | 4                 | 2         | 10        |
| МЕ 4.2. Биосфера и физические поля.  | 15                    | 2                 | 2         | 11        |
| <b>Итого:</b>  | <b>108</b>            | <b>18</b>         | <b>18</b> | <b>72</b> |

### 4.3. Содержание модулей дисциплины

Таблица 4

Содержание лекционного курса

| № п/п        | № модуля и модульной единицы дисциплины  | № и тема лекции   | Вид контрольного мероприятия  | Кол-во часов |
|--------------|--|---|-------------------------------|--------------|
| <b>1.</b>    | <b>Модуль 1. Колебания и волны</b>   |   |                               |              |
| 1            | МЕ 1.1. Механика и динамика движения   | Лекция № 1. Гармонические колебания. Распространение волн в упругой среде.  | Тестирование, зачет с оценкой | 2            |
|              | МЕ 1.2. Механические колебания и волны   | Лекция № 2. Распространение звуковые и ультразвуковые волны. Природа электромагнитных волн.   | Тестирование, зачет с оценкой | 2            |
| <b>2.</b>    | <b>Модуль 2. Излучение и поглощение электромагнитных волн</b>  |   |                               |              |
| 2            | МЕ 2.1. Тепловое излучение. Элементы квантовой механики.   | Лекция № 3. Законы теплового излучения. Основы квантовой механики.  | Тестирование, зачет с оценкой | 2            |
|              | МЕ 2.2. Излучение и поглощение света атомами и молекулами. Люминесцентное и лазерное излучения. Рентгеновское излучение. Радиоактивность и дозиметрия. | Лекция № 4. Квантовая природа излучения и поглощения света веществом. Природа рентгеновского излучения. Законы радиоактивного распада атомных ядер. | Тестирование, зачет с оценкой | 2            |
| <b>3.</b>    | <b>Модуль 3. Биофизика мембран, клеток и органов</b>   |   |                               |              |
| 3            | МЕ 3.1. Биофизика мембран.   | Лекция № 5. Биологические мембраны. Биоэлектрические потенциалы.  | Тестирование, зачет с оценкой | 2            |
|              | МЕ 3.2. Биофизика клеток и органов.  | Лекция № 6. Автоволновые процессы в активных средах. Биофизика мышечного сокращения.  | Тестирование, зачет с оценкой | 2            |
| <b>4.</b>    | <b>Модуль 4. Сложные биофизические системы и физические поля</b>   |   |                               |              |
| 4            | МЕ 4.1. Биофизика сложных систем.  | Лекция № 7-8. Моделирование биофизических процессов. Биофизика системы кровообращения. Гемодинамика, фильтрационно-реабсорбционные процессы.        | Тестирование, зачет с оценкой | 4            |
|              | МЕ 4.2. Биосфера и физические поля.  | Лекция № 9. Человек и физические поля окружающего мира. Собственные физические поля организма человека.   | Тестирование, зачет с оценкой | 2            |
| <b>Итого</b> |  |   |                               | <b>18</b>    |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

| № п/п         | № модуля и модульной единицы дисциплины  | № и название лабораторных занятий с указанием контрольных мероприятий                                    | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|---------------|--|--|------------------------------|--------------|
| 1.            | <b>Модуль 1. Колебания и волны</b>   |  |                              |              |
|               | МЕ 1.1. Механические колебания. Механические и волны.  | Л/Р № 1. «Определение ускорения силы тяжести с помощью математического маятника»                         | Выполнение, защита, отчет    | 2            |
|               | МЕ 1.2. Звуковые и ультразвуковые волны. Электромагнитные волны.   | Л/Р № 2. «Определение полного сопротивления и индуктивности соленоида»                                   | Выполнение, защита, отчет    | 2            |
| 2.            | <b>Модуль 2. Излучение и поглощение электромагнитных волн</b>  |  |                              |              |
|               | МЕ 2.1. Тепловое излучение. Элементы квантовой механики.   | Л/Р № 3. «Изучение спектра испускания атомов ртути».   | Выполнение, защита, отчет    | 2            |
|               | МЕ 2.2. Излучение и поглощение света атомами и молекулами. Люминесцентное и лазерное излучения. Рентгеновское излучение. Радиоактивность и дозиметрия. | Л/Р № 4. «Внутренний фотоэффект».  | Выполнение, защита, отчет    | 2            |
| 3.            | <b>Модуль 3. Биофизика мембран, клеток и органов</b>   |  |                              |              |
|               | МЕ 3.1. Биофизика мембран.   | Л/Р № 5. «Определение коэффициента внутреннего трения ньютоновской жидкости методом Стокса».             | Выполнение, защита, отчет    | 2            |
|               | МЕ 3.2. Биофизика клеток и органов.  | Л/Р № 6. «Исследование зависимости энергетической светимости абсолютно черного тела от его температуры». | Выполнение, защита, отчет    | 2            |
| 4.            | <b>Модуль 4. Сложные биофизические системы и физические поля</b>   |  |                              |              |
| 4             | МЕ 4.1. Биофизика сложных систем.  | Л/Р № 7. «Измерение линейных размеров малых объектов с помощью микроскопа».                              | Выполнение, защита, отчет    | 2            |
|               | МЕ 4.2. Биосфера и физические поля.  | Л/Р № 8. «Определение длины пробега альфа-частицы».  | Выполнение, защита, отчет    | 4            |
| <b>Итого:</b> |  |  |                              | <b>18</b>    |

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

Таблица 6

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения

| №п/п          | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний                          | Кол-во часов |
|---------------|------------------------------|---|--------------|
| 1             | Модуль 1.                    | Вынужденные колебания. Звуковые волны и их использование в медицине. Ультразвук и его применение в медицине. Шкала электромагнитных волн. | 20           |
|               |                              | <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>  | 3            |
| 2             | Модуль 2.                    | Формула Рэлея-Джинса. «Ультрафиолетовая катастрофа». Физические основы использования рентгеновского излучения в медицине.                 | 12           |
|               |                              | <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>  | 3            |
| 3             | Модуль 3.                    | Структура биологических мембран. Липидные поры. Автоколебания и автоволны в органах и тканях.   | 18           |
|               |                              | <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>  | 3            |
| 4             | Модуль 4.                    | Виды и свойства радиоактивных излучений. Дозиметрия ионизирующих излучений. Фильтрационно-реабсорбционные процессы                        | 10           |
|               |                              | <i>Самоподготовка к текущему контролю знаний</i>  | 3            |
| <b>ВСЕГО:</b> |                              |   | <b>72</b>    |

#### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

##### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции | Лекции | ЛЗ  | СРС        | Вид контроля                               |
|-------------|--------|-----|------------|--|
| ОК-1        | 1-9    | 1-8 | Модули 1-4 | Оформление отчета, защита, зачет с оценкой |
| ПК-1        | 1-9    | 1-8 | Модули 1-4 | Оформление отчета, защита, зачет с оценкой |

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений /Т.И. Трофимова. – 12-е изд., стер. – М.: Академия, 2000, 2002, 2010. – 560 с.
2. Грабовский, Р.И. Курс физики: учебное пособие для высших учебных заведений/ Р.И. Грабовский, -12-е изд. – СПб: Лань, 2012. – 608 с.
3. Сакаш, Г.С. «Физика. Практикум по механике»/ Г.С. Сакаш, И.В. Серюкова, И.Ю. Сакаш, КрасГАУ. 2011.
4. Сакаш, Г.С. «Физика. Практикум по молекулярной физике и термодинамике»/ Г.С. Сакаш, И.Ю. Сакаш, КрасГАУ. 2014.
5. Сакаш, Г.С. «Физика. Практикум по квантовой физике»/ Г.С. Сакаш, И.Ю. Сакаш, КрасГАУ. 2015.
6. Серюкова, И.В. Физика / И.В. Серюкова, О.И. Наслузова, Г.С. Сакаш, И.Ю. Сакаш, Т.О. Чичикова, Е.В. Богданов. КрасГАУ. 2014.

### **6.2. Программное обеспечение**

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
2. Microsoft Word 2007 / 2010
3. Microsoft Excel 2007 / 2010
4. Microsoft PowerPoint 2007 / 2010
5. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - свободно распространяемое ПО;
7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
8. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;
9. Opera / Google Chrome / Internet Explorer / Mozilla. свободно распространяемое ПО;
10. Moodle 33.5.6a (система дистанционного образования) свободно распространяемое ПО

### **6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Министерство природных ресурсов и экологии Красноярского края <http://mpr.krskstate.ru/>
2. Министерство сельского хозяйства Красноярского края <http://krasagro.ru/>
3. Служба по ветеринарному надзору Красноярского края <http://vetnadzor24.ru/>
4. «Национальная электронная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа от 06.06.2017 с ФГБУ «РГБ» (доступ до 06.06.2022).
5. Электронно-библиотечная система «Агрилиб» Лицензионный договор № ППД 31/17 от 12.05.2017 ФГБОУ ВО «РГАЗУ» (с автоматической пролонгацией)
6. ЭБС «Лань» (e.lanbook.com) (Ветеринария и сельское хозяйство) Договор № 213/1-18 с ООО «Издательство Лань» (от 03.12.2018 г.) на использование
7. Научные журналы Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
8. Библиотека Красноярского ГАУ <http://www.kgau.ru/new/biblioteka>
9. Справочная правовая система «Консультант+»
10. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия;
11. Электронный каталог научной библиотеки КрасГАУ Web ИРБИС. Договор сотрудничества.

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

*Текущая аттестация* студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателями, ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- тестирование;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – своевременная сдача защиты лабораторных работ, отчетов к лабораторным работам.

### *Промежуточный контроль:*

по результатам 7 семестра по дисциплине проходит зачет с оценкой в форме компьютерного тестирования: «удовлетворительно» – 60-72%; «хорошо» – 73-86%; «отлично» – 87-100%. Итоговая оценка учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний по шкале: «допуск к экзамену» – 50 баллов, «удовлетворительно» – 60-72; «хорошо» – 73-86; «отлично» – 87-100).

По данной дисциплине разработан фонд оценочных средств, где детально прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в специальных аудиториях оснащенных средствами мультимедиа. Лабораторные занятия проводятся в специализированной комплексной аудитории-лаборатории «Механики, молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики», оснащенной соответствующими лабораторными установками. Для проведения компьютерного тестирования студентов используются персональные компьютеры и компьютерная программа «Адаптивная среда тестирования».

## 9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

Перечень используемых в курсе общеобразовательных и информационных технологий.

1. Мультимедийное сопровождение лекционного курса. Изготовление авторских презентаций для каждой лекции.
2. Модульно-рейтинговая система в мониторинге успеваемости студентов. Четкое определение форм учебной активности и их рейтинговой значимости – организационная технология, в равной степени необходимая студенту и преподавателю. Дисциплина Биологическая физика позволяет ранжировать все традиционные виды учебной деятельности, четко определяются уровни оценки зачет/незачет, удовлетворительно/хорошо/отлично. Это позволяет студентам увидеть больше возможностей для самореализации и поднимать планку собственных притязаний.
3. Компьютерное тестирование. Изучение дисциплины предполагает внешнюю проверку и самоконтроль учебной успешности. Поэтому необходимой является технология домашних интернет-тренингов при подготовке к результирующему интернет-экзамену. Условием успешности такой тренировки является регулярная отчетность студента перед преподавателем, по доле правильных ответов в ходе программированного контроля для чего преподаватель регулярно рассматривает распечатки с результатами тренажерных попыток и фиксирует результат, выраженный в баллах.
4. Объяснительно-иллюстративное обучение (лекция). Обеспечивает социальное взаимодействие, которое востребовано студентами и преподавателем – они имеют

возможность напрямую общаться друг с другом; является знакомым и привычным для обучающихся методом.

5. Технология модульного обучения. Изучение дисциплины разбивается на модули, что обеспечивает системный подход, при дальнейшем выделении общих закономерностей в разных модулях обеспечивается синергетический подход.
6. Технология обучения физике на основе выполнения лабораторных работ. Эта технология объединяет три обучающих технологий.
  - 6.1. Допуск к лабораторной работе – развитие устной речи, проверка правильности понимания сути экспериментального метода и этапов обработки результатов эксперимента.
  - 6.2. Выполнение лабораторного эксперимента – развитие навыков работы с лабораторным оборудованием, организации процесса проведения эксперимента, записи результатов измерений, т.е. создание экспериментальной базы данных,
  - 6.3. Обработка результатов эксперимента – расчет искомых величин, построение графиков исследованных зависимостей, оценка причин погрешностей и оценка их величин.
  - 6.4. Защита лабораторной работы – развитие устной речи, проверка правильности понимания студентом сути исследованных физических явлений, сравнение результатов своего эксперимента с табличными данными.

## 10. Образовательные технологии

Таблица 9

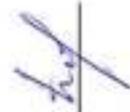
| Название раздела дисциплины или отдельных тем             | Вид занятия | Используемые образовательные технологии   | Часы      |
|---|-------------|---|-----------|
| Модуль 1. Колебания и волны                               | Л           | Объяснительно-иллюстративное обучение.<br>Технология модульного обучения. Мультимедийное сопровождение лекционного курса. | 4         |
|   | ЛЗ          | Технология обучения физике на основе выполнения лабораторных работ.   | 4         |
|   |             | Компьютерное тестирование.  | 2         |
| Модуль 2. Излучение и поглощение электромагнитных волн    | Л           | Объяснительно-иллюстративное обучение.<br>Технология модульного обучения. Мультимедийное сопровождение лекционного курса. | 4         |
|   | ЛЗ          | Технология обучения физике на основе выполнения лабораторных работ.   | 4         |
|   |             | Компьютерное тестирование.  | 2         |
| Модуль 3. Биофизика мембран, клеток и органов             | Л           | Объяснительно-иллюстративное обучение.<br>Технология модульного обучения. Мультимедийное сопровождение лекционного курса. | 4         |
|   | ЛЗ          | Технология обучения физике на основе выполнения лабораторных работ.   | 4         |
|   |             | Компьютерное тестирование.  | 2         |
| Модуль 4. Сложные биофизические системы и физические поля | Л           | Объяснительно-иллюстративное обучение.<br>Технология модульного обучения. Мультимедийное сопровождение лекционного курса. | 6         |
|   | ЛЗ          | Технология обучения физике на основе выполнения лабораторных работ.   | 6         |
|   |             | Компьютерное тестирование.  | 2         |
| <b>Всего:</b>   |             |   | <b>36</b> |
| <b>из них, в интерактивной форме</b>                      |             |   | <b>36</b> |

Таблица 8

## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра физики по специальности 36.05.01 «Ветеринария»  
 Дисциплина Биологическая физика Количество студентов 50  
 Общая трудоемкость дисциплины : лекции 18 час.; лабораторные работы 18 час.; СРС 72 часа

| Вид занятий    | Наименование  | Авторы                                       | Издательство         | Год издания | Вид издания |         | Место хранения |      | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|----------------|---|--|----------------------|-------------|-------------|---------|----------------|------|-----------------------------|------------------------|
|                |   |  |                      |             | Печ.        | Электр. | Библ.          | Каф. |                             |                        |
| Основная       |   |  |                      |             |             |         |                |      |                             |                        |
| ЛЗ             | Физика (механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм) | И. В. Серюкова [и др.]                       | Красноярск : КрасГАУ | 2014        | печ         | +       | библ           | 100  | 35                          | 58                     |
| Л, ЛЗ<br>СР    | Курс физики   | Р. И. Грабовский                             | СПб. : Лань          | 2012        | печ         |         | библ           |      | 35                          | 24                     |
| Дополнительная |   |  |                      |             |             |         |                |      |                             |                        |
| Л, СР          | Физика : практикум по молекулярной физике и термодинамике         | Г. С. Сакаш<br>И. Ю. Сакаш                   | Красноярск : КрасГАУ | 2014        | печ         | +       | библ           | 110  | 35                          | 2                      |
| ПР             | Физика: практикум по квантовой физике                             | Г. С. Сакаш<br>И. В. Серюкова<br>И. Ю. Сакаш | Красноярск : КрасГАУ | 2015        | печ         | +       | библ           | 113  | 35                          | 2                      |
| ПР, СР         | Физика : практикум по механике                                    | Г. С. Сакаш<br>И. В. Серюкова<br>И. Ю. Сакаш | Красноярск : КрасГАУ | 2011        | печ         | +       | библ           |      | 35                          | 2                      |

Зав. библиотекой 

Председатель МК   
института

Зав. кафедрой 



## План-рейтинг

по Биологической физике для студентов ИПБиВМ по специальности 36.05.01  
«Ветеринария»

|   | Число баллов за занятие/лаб. работу (мин./макс.) | Число занятий/заданий | Число л/лаб. работ/практ. заданий (мин./макс.) | Число баллов                      |                         |
|---|--|-----------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|
|   |  |                       |  | 1-я аттест. (1-я КТ) (мин./макс.) | За семестр (мин./макс.) |
| Посещаемость лекций                             | 10,4   | 9                     | 6/9  | 1,2/2                             | 2,4/3,6                 |
| Посещаемость лаб. занятий                       | 10,3   | 19                    | 12/19  | 1,8/3                             | 3,6/5,7                 |
| Лабораторная работа                             | 6/8  | 8                     | 5/8  | 18/32                             | 30/64                   |
|   | Допуск – 1<br>Отчёт – 2<br>Защита – 3/5          |                       |  |                                   |                         |
| Самостоят. работа (1 задание – решение 5 задач) | 0,9/1,5  | 10                    | 6/10   | 2,4/9                             | 9/15                    |
| Зачет с оценкой                                 |  |                       |  |                                   | 12                      |
| <b>ИТОГО:</b>                                   |  |                       |  | 22,4/43                           | 57/100                  |

Допуск к зачету с оценкой: 57  
 Удовлетворительно: 57...75  
 Хорошо: 76...90  
 Отлично: 91...100

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РП

| Дата       | Раздел  | Изменения   | Комментарии  |
|------------|---|---|--|
| 02.10.2017 | Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | На 2017-2018 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО | Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 2 от 2.10.2017 г.  |
| 04.09.2018 | Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | На 2018-2019 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО | Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 1 от 04.09.2018 г. |
| 10.10.2019 | Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | На 2019-2020 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО | Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 2 от 10.10.2019 г. |
| 12.10.2020 | Раздел 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | На 2020-2021 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного программного обеспечения свободно распространяемого ПО | Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИПБиВМ № 2 от 12.10.2020 г. |

Программу разработали:

Сакаш И.Ю., к.т.н., доцент

Сакаш

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Биологическая физика» для специальности 36.05.01 «Ветеринария» профиль «Болезни продуктивных животных» очной формы обучения (квалификация выпускника «Ветеринарный врач»), разработанную к.т.н., доцентом кафедры физики «КрасГАУ» Сакаш И.Ю.

Данная рабочая программа представляет собой программу для преподавания физики в Красноярском государственном аграрном университете по указанной специальности для очной формы обучения.

Согласно методическим рекомендациям по разработке рабочих программ учебных дисциплин для профессорско-преподавательского состава «КрасГАУ» рабочая программа учебной дисциплины «Биологическая физика» содержит следующие разделы:

- аннотация;
- требование к дисциплине;
- цели и задачи дисциплины;
- компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины;
- организационно-методические данные дисциплины;
- содержание дисциплины (тематически план, содержание разделов дисциплины);
- взаимосвязь видов учебных занятий;
- учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины;
- материально-техническое обеспечение дисциплины;
- методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Рабочая программа составлена методически грамотно, соответствует требованиям на рабочую программу учебной дисциплины «Биологическая физика» и в соответствии ФГОС ВО для специальности 36.05.01 «Ветеринария» профиль «Болезни продуктивных животных» и может быть рекомендована к внедрению в учебный процесс.

К.ф-м.н., доцент кафедры  
«Системы обеспечения движения»  
КрИЖТ филиала ИрГУПС



П.В. Новиков

Подпись к.ф-м.н., доцента кафедры  
«Системы обеспечения движения»  
КрИЖТ филиала ИрГУПС  
Новикова П.В. заверяю  
специалист по кадрам



Е.И. Агафонова