

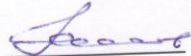
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО  
Декан факультета ветеринарной медицины

  
Л.В. Медведева

«18» апреля 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

 И.А. Косачев

«18» апреля 2016 г.

Кафедра физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
БИОФИЗИКА**

Подготовки специалистов  
36.05.01 «Ветеринария»

Уровень высшего образования – специалитет

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины биофизика составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки специалистов 36.05.01 «Ветеринария», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета: 29.03.2016 г

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 4 от 12.04. 2016 г.

Зав. кафедрой д.б.н., профессор

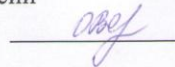


С.В. Макарычев

Одобрена на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины, протокол № 4 от «15» 04 2016 г.

Председатель методической комиссии

к.б.н., доцент



Власова DE.

Составитель:

к.с.-х.н., доцент



И.В. Шорина

**Лист внесения дополнений и изменений**  
**в рабочую программу учебной дисциплины биофизика**  
 (наименование)

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание          \_\_\_\_\_          \_\_\_\_\_  
подпись          И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
Ученая степень, ученое звание          \_\_\_\_\_          \_\_\_\_\_  
подпись          И.О. Фамилия

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание          \_\_\_\_\_          \_\_\_\_\_  
подпись          И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
Ученая степень, ученое звание          \_\_\_\_\_          \_\_\_\_\_  
подпись          И.О. Фамилия

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание          \_\_\_\_\_          \_\_\_\_\_  
подпись          И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
Ученая степень, ученое звание          \_\_\_\_\_          \_\_\_\_\_  
подпись          И.О. Фамилия

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание          \_\_\_\_\_          \_\_\_\_\_  
подпись          И.О. Фамилия

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
Ученая степень, ученое звание          \_\_\_\_\_          \_\_\_\_\_  
подпись          И.О. Фамилия

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	5
3. Требования к результатам освоения дисциплины .....	5
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий .....	6
5. Тематический план изучения дисциплины .....	7
6. Образовательные технологии .....	10
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	11
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	16
9. Материально – техническое обеспечение дисциплины.....	17

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

### Цель изучения дисциплины

- формирование цельного представления о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе; научного способа мышления; понимания физических основ биологических законов и клинических закономерностей и их применения в ветеринарии, зоотехнии, биотехнологии и экологии; умение видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста – ветеринарный врач.

### Задачи дисциплины

1. изучение основных физических явлений и идей; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а так же методами физического исследования;
2. формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
3. овладение приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики;
4. ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента;
5. формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности – ветеринарный врач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная учебная дисциплина входит в раздел Дисциплины (модули) базовой части блока 1. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения дисциплин «Математика», «Биология» входящих в ОПОП ВО подготовки специалиста.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### общекультурные (ОК)

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала (ОК-3)

### профессиональные (ПК)

- умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом (ПК-2)

Таблица 1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
способностью к абстрактному мышлению, ана-	ОК-1	основные физические явления, понятия, законы и	выделять конкретное биофизическое содержание в при-	навыками логического мышления, анализа и синтеза приемами и ме-

лизу, синтезу		теории классической и современной биофизики	кладных задачах будущей специальности, ориентироваться в потоке научной и технической информации	тодами решения конкретных задач из разных областей биофизики
готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала	ОК-3	принципы планирования личного времени, способы и методы саморазвития и самообразования; - основные закономерности взаимодействия общества и природы	самостоятельно овладевать знаниями и навыками их применения в профессиональной деятельности	навыками самостоятельной, творческой работы, умением организовать свой труд; - способностью к самоанализу и самоконтролю, к самообразованию и самосовершенствованию, к поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности
умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом	ПК-2	основные биофизические законы, теорию погрешностей измерений	оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования	начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных биофизических явлений и оценки погрешности измерений

#### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа.

##### Трудоемкость учебной дисциплины по видам занятий и формам обучения, час.

Вид занятий	Всего	Форма обучения	
		очное	заочная
		2	
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	40	40	
в том числе:			
1.1. Лекции	20	20	
1.2. Лабораторные работы	20	20	
1.3. Практические (семинарские) занятия	-	-	
2. Самостоятельная работа <sup>1</sup> , часов, всего	41	68	
в том числе:	-		

2.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
2.2. Расчетно-графическое задание (РГР)			
2.3. Самостоятельное изучение разделов			
2.4. Текущая самоподготовка		14	
2.5. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	27	27	
2.6. Контрольная работа (К) <sup>2</sup>	-		
Итого часов (стр. 1+стр.2)	108	108	
Форма промежуточной аттестации		Экз	
Общая трудоемкость, зачетных единиц		3	

## 5. Тематический план изучения дисциплины

При изучении дисциплины «Биофизика» предусмотрены следующие виды занятий: лекции, лабораторные занятия, тематический план представлен в таблице 3. Текущий контроль самостоятельной подготовки студентов осуществляется в следующих видах: защита лабораторной работы (ЛР), домашнего задания (ДЗ).

Таблица 3 – Тематический план изучения дисциплины по учебным планам направления «Ветеринария», очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Формы текущего контроля
			Лекции	Лаб. работы	Прак. занятия	Сам. работа	
1.	Введение.	Биофизика. Общая структура и задачи дисциплины. Значение биофизики и физики в познании свойств живых организмов, применение физических законов и биофизических методов в диагностике и физиотерапии.	2	2		3	ЛР
2.	<b>Механика и биомеханика.</b>	Понятие о градиенте физической величины. Интенсивность переноса физической величины через поверхность. Перенос веществ при диффузии. Закон Фика. Значение коэффициентов диффузии в газах, жидкостях и твердых телах. Диффузионные процессы в почве, лёгких, в клеточных мембранах и др. Внутреннее трение (вязкость). Перенос импульса при внутреннем трении. Закон Ньютона для вязкой жидкости. Динамический коэффициент вязкости и его значение для некоторых жидкостей.	2		-		

3.	<b>Законы гемодинамики.</b>	Работа и мощность сердца. Сила трения – закон Ньютона. Коэффициент вязкости. Закон Стокса. Объемный расход жидкости. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление. Влияние скорости потока на тип течения: ламинарное, турбулентное. Число Рейнольдса. Шумы при турбулентном движении крови в артериях как критерий при бескровном методе измерения давления. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов.	2	4	-	2	ЛР
4.	<b>Гидродинамика и гемодинамика</b>	Несжимаемые идеальные и реальные жидкости. Текучесть. Сжимаемость. Единицы давления. Молекулярные явления в жидкости. Поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества в крови и тканях. Асфиксия. Смачивание в капиллярах и его влияние на возникновение эмболии в кровеносных сосудах и удержание паров (влаги) в капиллярах.	2	2	-	2	ЛР
5.	<b>Электричество и магнетизм</b>	Пьезоэлектрический эффект. Энергия электрического поля. Постоянное электрическое поле организма. Стеkanie электростатических зарядов. Физические основы электротерапии. Классификация явлений и методов электротерапии. Контактное и неконтактное воздействия. Действие постоянного электрического тока на живую ткань, живой организм. Закон Ома для постоянного электрического тока в живой ткани. Первичный физический механизм действия электрического тока на живую клетку и живую ткань. Ионные токи. Электрическая поляризация клеточных и тканевых мембран. Электропроводность тканей. Электрофорез лекарственных веществ. Гальванизация. Электронаркоз. Действие постоянного магнитного поля на организм. Основные биологические эффекты и гипотезы магнитобиологии. Магнитотерапия. Извлечение инородных тел с помощью постоянных магнитов (зонд Коробова).	2	4	-	2	ЛР
6.	<b>Переменный электрический ток.</b>	Синусоидальные и несинусоидальные токи. Действие переменного электрического тока на живую ткань, живой организм. Действие импульсного тока. Характеристики электрических импульсов. Первичный механизм раздражающего действия импульсного тока. Уравнение Вейса-Лапика. Методы электротерапии с использованием импульсных токов (физические основы методов): электростимуляция, диадинамические токи. Действие переменного синусоидального тока. Отличия первичного физического механизма действия синусоидального тока от дей-	2	2	-	1	ЛР



		ствия постоянного тока. Электрические свойства живой ткани в зависимости от частоты тока. Тепловое и раздражающее действие тока. Физические основы диатермии, дарсонвализации, диатермотомии, диатермокоагуляции.					
7.	<b>Электромагнитные колебания и волны.</b>	<p>Свободные электромагнитные колебания. Понятие о теории Максвелла. Ток смещения. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных излучений. Физические основы УВЧ-терапии. Магнитные поля организма и проблемы их изучения.</p> <p>Действие переменного электрического поля. Тепловые и специфические эффекты и их зависимость от частоты поля. Поляризационные явления и диэлектрические потери в живой ткани. Физические основы УВЧ-терапии и импульсной УВЧ-терапии. Электромагнитные поля организма и их источники. Классификация явлений. Излучение в СВЧ- и ИК-диапазонах, длинноволновая и коротковолновая части теплового излучения организма. Энергетический спектр теплового излучения организма. Энергетический спектр теплового излучения тела млекопитающего.</p>	2	2	-	1	ЛР
8.	<b>Оптические явления</b>	<p>Природа света. Геометрическая оптика. Основные фотометрические величины. Рефрактометры. Тонкие линзы. Сферическая и хроматическая aberrации линз, астигматизм, дисторсия.</p> <p>Волновая оптика. Интерференция и дифракция. Разрешающая способность оптических приборов. Поляризация света. Оптически активные вещества. D- и L-изомеры. Сахарометрия. Поляризационный микроскоп. Анизотропные кристаллоподобные структуры в биополимерах.</p>	2	4	-	1	ЛР
9.	<b>Квантово-оптические явления.</b>	<p>Тепловое излучение. Лучеиспускательная и лучепоглощательная способность тела. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Спектр излучения абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Квантовая теория излучения. Формула Планка. Теплоизлучение тела животного. Тепловизоры и приборы ночного видения.</p> <p>Элементы фотобиологии. Основные стадии фотобиологического процесса. Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бера. Понятие о колориметрии. Спектры поглощения. Люминесценция и ее виды. Фотолюминесценция. Правило Стокса. Сверхслабое свечение живых тканей. Люминесцентный анализ. Фотобиологические реакции.</p>	2				

10.	<b>Элементы ядерной физики</b>	Полная энергия электрона в атоме водорода. Главное квантовое число, Принцип исключения Паули. Люминесценция. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра. Реакция деления. Критическая масса. Реакция синтеза – термоядерная реакция. Критическая температура. Ядерная энергетика. Применение радиоактивных изотопов. Стимулирующее действие низких интенсивностей ионизирующей радиации. Стерилизующее и поражающее действие в биотехнологии и хирургии. Летальные и полу- летальные дозы для животных.	2				
Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)							
Выполнение РГР							
Подготовка к экзамену						27	
Всего			2 0	20	-	40	

Таблица 4 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Подготовка к лабораторному занятию. Защита лабораторных работ	14	Устный опрос  Защита лабораторной работы	Поскотинова О.Н. Физика и биофизика: Учебно-методическое пособие. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – с.
2.	Подготовка к зачету (1,2 семестр), экзамену(3 семестр)	27	Сдача экзамена	Список литературы, приведенный в данной программе (основная и дополнительная литература)
	Итого	41		

## 6. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. По дисциплине физика они составляют 30% от аудиторных занятий (таблица 5).

Таблица 5

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
1-й семестр	Лекция	Лекция – беседа – диалог с аудиторией, объяснение с показом демонстраций.	2
	Лабораторное занятие	Работа в малых группах (2 – 3 человека) - возможность всем студентам практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения: умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия, чтобы ответить на поставленные вопросы и решить требуемые задачи.	8
	Лабораторное занятие	Групповая дискуссия - организация в малой группе целенаправленного разговора по проблемам в соответствии с заданной темой исследования.	2
Итого			12

## 7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### а. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине биофизика включают в себя: задания для подготовки к лабораторным работам.

#### Перечень вопросов для подготовки к лабораторным работам

Лабораторная работа № 1 «Определение плотности жидкости и твердого тела различными методами»

Изучение погрешности измерений: систематических, случайных, приборных.

1. Сформулируйте определение плотности твердого тела.
2. Сформулируйте физический смысл плотности.
3. Что понимают под измерением? Какие бывают виды измерений?
4. Абсолютная и относительная погрешности.
5. Вычисление погрешностей при косвенных измерениях.
6. Построение графиков по результатам измерений.
7. Использование компьютеров для обработки результатов измерений.

Лабораторная работа № 2 «Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса»

1. Что такое вязкость жидкости? В каких единицах она измеряется?
2. Поясните механизм возникновения вязкости жидкости.
3. От каких величин зависит вязкость жидкости?
4. В чем сущность метода определения динамической вязкости?
5. Продемонстрируйте вывод расчетной формулы.
6. Выведите формулу для расчета погрешностей.

Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»

1. В чем заключается явление поверхностного натяжения?
2. Каково происхождение сил поверхностного натяжения?
3. Что такое коэффициент поверхностного натяжения?
4. В чем заключаются явления смачивания и несмачивания?
5. Опишите причины капиллярных явлений.
6. Опишите сущность капиллярного метода.
7. Какую форму принимают жидкости в невесомости? Почему?
8. Приведите примеры применения капиллярных явлений.
9. Каким образом жук-водомерка держится на поверхности воды?

10. Что такое поверхностно-активные вещества, для чего их применяют?

Лабораторная работа № 4 «Гемодинамика. Работа сердца»

1. Стационарность.
2. Закон неразрывности потока.
3. Распределение скоростей течения крови в артериях и капиллярах.
4. Сердце как механический насос.
5. Уравнение Бернулли.
6. Определение скорости кровотока с применением эффекта Доплера.
7. Распределение давлений в системе разветвляющихся сосудов.
8. Скорость звука, пульсовой волны и тока крови в артериях и капиллярах.

Лабораторная работа № 5 «Электроизмерительные приборы»

1. Какие наиболее распространенные системы электроизмерительных приборов существуют? Поясните их устройство, принцип действия, достоинства, недостатки, область применения.

2. Почему приборы электромагнитной и электродинамической систем могут работать как на постоянном, так и на переменном токе?

3. Что такое класс точности электроизмерительных приборов?

4. Почему амперметры должны иметь малое внутреннее сопротивление, а вольтметры – большое?

5. В чем особенность схем включения приборов электродинамической системы?

6. Что такое сопротивление проводника?

7. Объясните назначение и принцип работы шунтов.

8. Объясните назначение и принцип работы добавочного резистора.

9. Получите формулы расчета погрешностей измерения сопротивления.

Лабораторная работа № 6 «Измерение сопротивлений резисторов при помощи моста постоянного тока»

1. Дайте определение и запишите математические выражения следующих физических величин: сила тока, напряжение, электродвижущая сила, разность потенциалов.

2. Почему единица измерения силы тока имеет эталон и свое определение, а единицы измерения напряжения и сопротивления нет?

3. Законы Ома и Кирхгофа.

4. Элементарные электрические цепи.

5. Плотность и величина электрического тока.

6. Электродвижущая сила источников тока (ЭДС).

7. Электрический ток в металлах, полупроводниках и электролитах.

8. Электрический разряд в газах.

9. Ионизация газов.

10. Плазма.

11. Электрический разряд в воздухе.

12. Аэроионы.

Лабораторная работа № 7 «Изучение электронного осциллографа»

1. Понятие о колебательном движении.

2. Гармонические колебания.

3. Уравнение гармонических колебаний.

4. Циклическая частота.

5. Каково назначение осциллографа?

6. Опишите принцип действия электронно-лучевой трубки.

7. От чего зависит чувствительность трубки осциллографа?

8. Каковы назначение и принцип действия генератора развертки?

9. Как с помощью осциллографа определяется истинное значение амплитуды измеряемого сигнала?

Лабораторная работа № 8 «Измерение размеров эритроцитов дифракционным методом с помощью лазера»

1. Дайте понятие дифракции. В чем сущность принципа Гюйгенса-Френеля?

2. Расскажите об устройстве и назначении дифракционной решетки проходящего света.
3. Опишите механизм возникновения спонтанного и вынужденного излучения атомов. Укажите основные свойства вынужденного излучения.
4. Какое состояние называется состоянием с инверсной населенностью?
5. Дайте определение понятия метастабильный уровень энергии атома.
6. Опишите устройство и принцип действия He-Ne – лазера.
7. Опишите устройство и принцип действия рубинового лазера.
8. Каково назначение резонатора в газовом лазере?

***b. Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации***

**Проведение экзамена**

Экзамен проводится в устной форме. Формирование оценки для промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента, приведенной в таблице 6.

Таблица 6

Балльно-рейтинговая оценка знаний студентов по дисциплине «Физика»

<b>Цифровое выражение</b>	<b>Словесное выражение</b>	<b>Описание</b>
5	Отлично	Выполнен полный объем работы, ответ студента полный и правильный. Студент способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести примеры
4	Хорошо	Выполнено 75% работы, ответ студента правильный, но неполный. Не приведены примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено
3	Удовлетворительно	Выполнено 50% работы, ответ правилен в основных моментах, нет примеров, нет собственного мнения студента, есть ошибки в деталях и/или они просто отсутствуют
2	Неудовлетворительно	Выполнено менее 50% работы, в ответе существенные ошибки в основных аспектах темы.

**Вопросы итогового контроля**

1. Предмет биофизики.
2. Значение биофизики и физики в познании свойств живых организмов.
3. Применение физических законов и биофизических методов в диагностике и физиотерапии.
4. Открытые и закрытые термодинамические системы.
5. Термодинамическое равновесие.
6. Стационарное неравновесное состояние.
7. Энтропия, её статистический смысл. Возрастаение энтропии в изолированных системах.
8. Живые организмы как стационарные, неравновесные, открытые системы.
9. Закон Иванова.
10. Правило Журавлёва.
11. Энергетический баланс в живом организме.
12. Закон Гесса.
13. Теплопроводность, конвекция, испарение.
14. Равновесное тепловое излучение.

15. Люминесценция.
16. Спектр и энергетика солнечного излучения.
17. Криоконсервирование живых клеток и тканей.
18. Оптимальные режимы охлаждения, замораживания, оттаивания и нагревания.
19. Понятие абсолютно твердого тела (АТТ).
20. Основное уравнение вращательного движения АТТ.
21. Момент инерции и его физический смысл.
22. Кинетическая энергия вращающегося АТТ.
23. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
24. Вращательное движение в локомоторном аппарате живых организмов.
25. Мембраны. Функции мембран.
26. Явления переноса.
27. Понятие градиента физической величины.
28. Количественные характеристики диффузии: поток вещества, плотность потока вещества. Уравнение Фика.
29. Вязкость жидкости. Закон Ньютона для вязкой жидкости.
30. Закон Стокса. Динамический коэффициент вязкости для некоторых жидкостей. Ламинарное и турбулентное течение биологических жидкостей и роль в жизнедеятельности организма.
31. Уравнение гармонических колебаний.
32. Циклическая частота, скорость и ускорение гармонических колебаний.
33. Графическое представление колебательного движения.
34. Явление резонанса, резонансная кривая.
35. Действие вибраций на живой организм.
36. Природа звука.
37. Интенсивность звука. Акустическое давление. Громкость. Высота. Тембр.
38. Восприятие звука. Закон Вебера-Фехнера. Бел и децибел.
39. Физические характеристики инфразвука
40. Источники инфразвука и его затухание. Биологическое действие инфразвука.
41. Физические характеристики ультразвука.
42. Источники и приёмники ультразвука. Пьезоэффект. Кавитация.
43. Электризация, точечный нагрев.
44. Ультразвуковое свечение. Использование в медицине и ветеринарии эффектов отражения ультразвука.
45. Молекулярные явления в жидкостях.
46. Явление поверхностного натяжения.
47. Поверхностно-активные вещества. Асфиксия.
48. Смачивание в капиллярах и его влияние на возникновение эмболии в кровеносных сосудах.
49. Работа и мощность сердца.
50. Схема и механизм работы сердца.
51. Уравнение Бернулли
52. Виды деформаций. Механическое напряжение. Закон Гука.
53. Модуль упругости. Энергия упругих деформаций в живых тканях.
  
54. Происхождение электрического поля. Электрический заряд.
55. Напряжённость и потенциал электрического поля.
56. Поле диполя и мультиполя. Поляризация диэлектрика.
57. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Электрическое поле внутри конденсатора.
58. Классификация явлений и методов электротерапии.
59. Законы Ома и Кирхгофа. Элементарные электрические цепи

60. . Плотность и величина электрического тока. Электродвижущая сила. Электрический ток в металлах и полупроводниках.
61. Электрический ток в электролитах.
62. Электрический разряд в газах. Ионизация газов. Плазма. Электрический разряд в воздухе. Аэроионы.
63. Закон Ома для постоянного электрического тока в живой ткани. Первичный физический механизм действия электрического тока на живую клетку и живую ткань.
64. Электрическая поляризация клеточных и тканевых мембран.
65. Электропроводность тканей. Электрофорез лекарственных веществ. Гальванизация. Электронаркоз.
66. Индукция магнитного поля. Закон Ампера. Контур с током в магнитном поле.
67. Сила Лоренца. Закон Савара-Лапласа.
68. Магнитные свойства вещества.
69. Основные биологические эффекты и гипотезы магнитобиологии. Магнитотерапия. Извлечение инородных тел с помощью постоянных магнитов (зонд Коробова).
70. Основной закон электромагнитной индукции. Взаимоиндукция. Самоиндукция. Вихревые токи. Энергия магнитного поля. Индукция вихревых токов в живой ткани и физические характеристики явлений, её сопровождающих. Физические основы индукто-термии.
71. Переменный электрический ток, его параметры.
72. Синусоидальные и несинусоидальные токи. Индуктивность и ёмкость в цепях переменного тока. Полное сопротивление цепи.
73. Физические основы диатермии, дарсонвализации, диатермотомии, диатермокоагуляции. Поражающее действие электрического тока и его первичный биофизический механизм.
74. Свободные электромагнитные колебания. Основные положения теории Максвелла. Ток смещения. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных излучений.
75. Электромагнитные поля организма и их источники. Излучение в СВЧ- и ИК-диапазонах, длинноволновая и коротковолновая части спектра теплового излучения. Тепловизоры. Перспективы использования теловидения в ветеринарной медицине. СВЧ-радиометрия. Магнитоэнцефалография и магнитография.
76. Биопотенциалы. Клеточные биопотенциалы и способы их регистрации. Потенциал покоя и потенциал действия. Тканевые биопотенциалы. Электрические параметры потенциалов.
77. Электрография. Методы электрографии: электрокардиография, регистрация кожно-гальванических потенциалов.
78. Свободные радикалы. Зеemanовское расщепление. Электронный парамагнитный резонанс. Три активных состояния частиц. Биологическая роль свободных радикалов.
79. Механизм свободнорадикального окисления. Свободнорадикальная патология. Биоантиокислители. Антирадикальный и антиперекисный механизмы действия биоантиокислителей, их ростостимулирующее, профилактическое и терапевтическое действия.
80. Природа света. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Рефрактометры. Основные фотометрические величины. Фотометрия в животноводстве и ветеринарии.
81. Интерференция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Интерференция в тонких плёнках. Дифракция света. Опытное определение длины световой волны. Разрешающая способность оптических приборов.
82. Квантово-оптические явления: законы теплового излучения (Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина). Применение искусственных источников теплового излучения в ветеринарии.
83. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Полупроводниковые фотоэлементы.

84. Строение атома. Постулаты Бора. Полная энергия электрона в атоме водорода. Строение атомного ядра. Естественная радиоактивность.
85. Закон радиоактивного распада. Изотопы. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра. Биофизические основы действия ионизирующего излучения. Дозиметрия ионизирующего излучения.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### Список рекомендуемых изданий основной учебной литературы

1. **Артюхов В.Г.**, Ковалёва Т.А., Шмелёв В.П. Биофизика. – Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 1994.
2. Биофизика: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений /Под ред. проф. **В. Ф. Антонова.** – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Гуманит изд. Центр ВЛАДОС, 2003. – 288 с.
3. **Владимиров Ю.А.** и др. Биофизика. – М.: Медицина, 1991.
4. **Детлаф А.А., Яворский Б.М.** Курс физики: Учеб. Пособие для втузов. -4-е изд., испр. И доп. -М.: Высшая школа, 1999.-718 с.
5. Основы физики и биофизики: Учебное пособие для вузов/ **А.И. Журавлев [и др.]** ; под.ред А.И Журавлева.- М.: Мир,2005.-384 с
6. **Ремизов А.Н.** Медицинская и биологическая физика: учебник для вузов/ А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко. – 6-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2005. – 558, [2] с.: ил.
7. **Рощупкин Д.И.**, Фесенко Е.Е., Новосёлов В.И. Биофизика органов: учебное пособие. – М.: Наука, 2000.
8. **Федорова В. Н.**, Степанова Л. А. Краткий курс медицинской и биологической физики с элементами реабилитологии. – Лекции и семинары: Учебное пособие. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.- 624 с.

### Список рекомендуемых изданий дополнительной учебной литературы

1. **Белановский А.С.** Основы биофизики в ветеринарии. – М.: МГАВМиБ, 2000.
2. **Белов Д.В.** Механика. – М.: Изд. физического ф-та МГУ им. М.В. Ломоносова, 1998.
3. **Журавлёва А.И., Граевская Н.Д.** Спортивная медицина и лечебная физкультура. – М.: Медицина, 1993.
4. Постников Е.Б. Механика: конспект лекций: [пособие для подготовки к экзаменам]/ Е.Б. Постников.-М.: Приор-издат,2004.-208 с
5. **Гаврилов Л.Р., Цирульников Е.М.** Фокусированный ультразвук в физиологии и медицине. – Ленинград: Наука, 1980.
6. Применение ультразвука в медицине / под ред. **Хилла К.** – М.: Мир, 1989.
7. **Дюмаев К.М., Воронина Т.А., Смирнов Л.Д.** Антиоксиданты в профилактике и терапии патологий ЦНС. – М.: Изд-во Биомедхимия РАМН, 1995.
8. **Журавлёв А.И.** Свободнорадикальная биология. – М.: МГАВМиБ, 1993.
9. **Белов Д.В.** Электромагнетизм и волновая оптика. – М.: Изд. Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, 1994.
10. **Рощупкин Д.И., Артюхов В.Г.** Основы фотобиофизики. – Воронежский ГУ, 1997.
11. **Черницкий Е.А.** Люминесценция и структурная лабильность белков в растворе и в клетке. – Минск, 1991.
12. Биохемиллюминесценция / под ред. **Журавлёва А.И.** – М.: Наука, 1983.
13. **Владимиров Ю.А., Шерстнев М.П.** Хемиллюминесценция клеток животных, т. 24. – М.: ВИНТИ, Серия «Биофизика», 1989.



14. **Поскотинова о.Н.** Физика и биофизика: Учебно-методическое пособие. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – с.

## **Перечень программно-информационных материалов**

### **Видеофильмы**

## **9. Материально – техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий используются аудитории оснащенные средствами для мультимедийных презентаций, лаборатории биофизического практикума.

### **Перечень оборудования в лабораториях физического практикума**

- установка для определения коэффициента поверхностного натяжения 1 шт., измерительная линейка 1 шт., весы технические 1 шт., набор разновесов 1 шт., штативы лабораторные 4 шт., резиновые образцы 2 шт., измерительные цилиндры 6 шт., масло касторовое 1 л, ареометры 2 шт., тонометры медицинские 2 шт., штангенциркули 3 шт.
- баллон с распределительным краном 1 шт., U-образный манометр 1 шт., насос 1 шт., стеклянный цилиндр 1 шт., комплект шариков, микрометр 1 шт., масштабная линейка 1 шт., термометры 3 шт.
- лабораторный стенд для изучения электроизмерительных приборов 1 шт., стенд №2 «опытная проверка закона Ома» 1 шт., лабораторный стенд № 3 «измерение сопротивлений на основе мостовых методов» 1 шт., хромель-копелевая дифференциальная термопара 1 шт., милливольтметр 1 шт., сосуд со встроенным нагревателем 1 шт., сосуд с водой 1 шт., термометр 1 шт., источник постоянного тока 1 шт., реостат 1 шт., соединительные провода, лабораторный стенд №11 «определение индуктивности катушки» 1 шт., осциллограф 1 шт., вольтметр 1 шт.
- фотоэлектроколориметр 1 шт., Сахариметр 1 шт., Лазерная установка 1 шт., вольтметр на базе прибора В7-35 1 шт., источник постоянного тока ВУП-2М 1 шт., лампа накаливания 1 шт., оптическая скамья 1 шт.

к программе дисциплины  
«Биофизика»

Аннотация дисциплины «Биофизика»  
Направление подготовки 36.05.01 «Ветеринария»

**Цель дисциплины:** формирование цельного представления о процессах и явлениях, происходящих в неживой и живой природе; научного способа мышления; понимания физических основ биологических законов и клинических закономерностей и их применения в ветеринарии, зоотехнии, биотехнологии и экологии; умение видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста – ветеринарный врач.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций.

<i>№ п/п</i>	<i>Содержание компетенций, формируемых полностью или частично, данной дисциплиной</i>
1.	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
2.	готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала (ОК-3)
3.	умением правильно пользоваться медико-технической и ветеринарной аппаратурой, инструментарием и оборудованием в лабораторных, диагностических и лечебных целях и владением техникой клинического исследования животных, назначением необходимого лечения в соответствии с поставленным диагнозом (ПК-2)

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану Направление подготовки 36.05.01  
«Ветеринария»

Вид занятий	Форма обучения очная
	программа подготовки полная
1. Аудиторные занятия, всего, часов	40
в том числе:	
1.1. Лекции	20
1.2. Лабораторные работы	20
1.3. Практические (семинарские) занятия	
2. Самостоятельная работа, часов	68
Всего часов (стр. 1 + стр. 2)	108
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3

**Формы промежуточной аттестации: экзамен.**

**Перечень изучаемых тем (основных):**

1. Механика и биомеханика.
2. Законы гемодинамики.
3. Гидродинамика и гемодинамика
4. Электричество и магнетизм

5. Переменный электрический ток.
6. Электромагнитные колебания и волны.
7. Оптические явления
8. Квантово-оптические явления.

Приложение 2  
к рабочей программе  
дисциплины «Биофизика»  
Направление «Ветеринария»  
Изменения приняты на заседании  
кафедры физики протокол  
№ 1 от «05» 09 2016 года

Список имеющейся в библиотеке университета изданий основной литературы по дисциплине, по  
состоянию на « 05 » 09 2016 год

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Журавлев А.И. Основы физики и биофизики : учебное пособие для вузов / А. И. Журавлев [и др.] ; ред. А. И. Журавлев. - М. : Мир, 2005. - 384 с.	101
2.	Иванов И. В. Основы физики и биофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Иванов. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. (1 файл). - СПб.: Лань, 2012. - 208 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/3801/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/3801/#1</a>	ЭБС «Лань»
3.	Рубин А. Б. Биофизика [Электронный ресурс] : в 2-х т. : учебник / А. Б. Рубин. - 3-е изд. - Электрон. текстовые дан. - М. : МГУ, 2004. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/10122/">http://e.lanbook.com/view/book/10122/</a>	ЭБС «Лань»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по  
дисциплине, по состоянию на « 05 » 09 2016 год

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Тарусов Б.Н. Биофизика: учебное пособие / ред.: Б. Н. Тарусов, О. Р. Кольс. - М. : Высшая школа, 1968. - 437 с.	3
2.	Белановский, А. С. Основы биофизики в ветеринарии : учебное пособие для вузов / А. С. Белановский. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2007. - 332 с.	10
3.	Волькенштейн М.В. Биофизика: учебное пособие / М. В. Волькенштейн. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1988. - 592 с.	20
4.	Поскотинова О.Н. Биофизика: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов факультета ветеринарной медицины / О. Н. Поскотинова, А. Д. Насонов; АГАУ. - Барнаул : АГАУ, 2013. - 51 с.	40
5.	Поскотинова, О. Н. Физика и биофизика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. Н. Поскотинова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 883 Кб). - Барнаул : Изд-во АГАУ	Сайт Алтайского ГАУ ЭК Биб-ки
6.	Поскотинова О. Н. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О. Н. Поскотинова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 883 Кб). - Барнаул : Изд-во АГАУ	Сайт Алтайского ГАУ ЭК Биб-ки
7.	Поскотинова, О. Н. Физика и биофизика: учебно-методическое пособие / О. Н. Поскотинова. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009 - 39 с.	8
8.	Поскотинова, О. Н. Физика и биофизика: учебно-методическое пособие / О. Н. Поскотинова ; АГАУ. - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2011 - 40 с.	80

Составитель:  
К.с.-х.н., доцент

Список верен  
(должность работника библиотеки)  
аграрный университет  
**БИБЛИОТЕКА**

  
  
подпись

Шорина И.В.

  
И.О. Фамилия