

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета ветеринарной медици-  
ны, доцент

\_\_\_\_\_ А.Н. Шевченко

«                      »    2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

**Направление подготовки**

**36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза**

**Направленность подготовки**

Ветеринарно-санитарная экспертиза

**Уровень высшего образования**

бакалавриат

**Форма обучения**

очная

**Краснодар**

**2021**

Рабочая программа дисциплины «Ветеринарная вирусология» разработана на основе ФГОС ВО 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 19 сентября 2017 г. № 939.

Автор:

канд. техн. наук, доцент



Николаенко С.Н.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики № 36 от 14.06.2021 г.

Заведующий кафедрой,  
д. с-х. н., профессор

А.Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины, протокол №8 от 20.04.2021 г.

Председатель  
методической комиссии,  
к. в. н., доцент



М. Н. Лифенцова

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы,  
д. в. н., профессор



А. А. Шевченко

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Биологическая физика» является формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики и биофизики, и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

### **Задачи**

- сформировать навыки творческого мышления с использованием логических приемов анализа, синтеза, сравнения, обобщения;
- усвоить научные основы биофизики как составного элемента знаний о живой природе, ее единстве и целостности;
- овладеть специфическими умениями и навыками при работе со стандартным оборудованием;
- выработать навыки биофизических исследований.

## **2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

## **3 Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата**

«Биологическая физика» является дисциплиной базовой части ОП подготовки обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 01 декабря 2016 г. № 1516).

Для изучения дисциплины «Биологическая физика» студентам необходимы знания по предыдущим (смежным) дисциплинам:

- физика и биология в объеме средней школы.

Дисциплина может быть использована в изучении последующих дисциплин, практик, НИР, подготовки выпускной квалификационной работы специалиста:

- ветеринарно-санитарный контроль на таможне и транспорте;

- судебная ветеринарно-санитарная экспертиза и методики вскрытия;
- биотехнология.

#### 4 Объем дисциплины 108 часов, 3 зачетные единицы

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
<b>Контактная работа</b> в том числе:	57
— аудиторная по видам учебных занятий	54
— лекции	20
— лабораторные	34
— внеаудиторная	1
— зачет	-
— экзамен	3
— защита курсовых работ (проектов)	-
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	54
— курсовая работа (проект)	-
— контрольная работа	-
<b>Итого по дисциплине</b>	108

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.  
Дисциплина изучается на первом курсе во втором семестре.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоя- тельная работа
1	Введение. Предмет биофизики и ее разделы. История биофизических исследований. Мировые и российские центры биофизики.	ОПК-4	2	2	6	4
2	Механическое движение. Кинематика и динамика материальной точки. Вращательное	ОПК-4	2	2	6	10

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоя- тельная работа
	движение твердого тела. Механические колебания. Физические основы акустики. Биофизика ультра- и инфразвука.					
3	Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярные явления в жидкостях. Реальные газы.	ОПК-4	2	2	-	8
4	Физические основы гемодинамики. Пульсовая волна. Механика сердечно-сосудистой системы. Физические основы термодинамики. Открытые, закрытые и изолированные термодинамические системы. Живой организм как открытая термодинамическая система. Биологическая термодинамика. Первый закон термодинамики в биологии. Второй закон термодинамики в биологии.	ОПК-4	2	2	-	10
5	Электростатика. Проводники в СЭП. Диэлектрики в СЭП. Емкость. Законы постоянного тока. Магнитное поле тока в вакууме. Магнитное поле в веществе. Геомагнитное поле. Аэроионы. Люстра Чижевского. Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур Томсона.	ОПК-4	2	2	-	6
6	Строение атома. Квантовый механизм излучения света. Двойственный характер природы света	ОПК-4	2	2	-	4
7	Геометрическая оптика. Поляризация света. Преломление света. Рефрактометрия. Оптические приборы: линзы и микроскоп. Спектральный анализ. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Колориметри-	ОПК-4	2	2	6	6

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоя- тельная работа
	ческое определение концентрации цветных веществ. Спектры излучения и их типы. Правило Вина. Солнечный свет и его спектральные характеристики. Спектры искусственных источников света. Люминесценция, ее виды и спектры. Правило Стокса. Люминесцентный анализ. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Рентгеновское излучение.					
8	Клетка как гетерогенная структура. Биологические мембраны. Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный транспорт. Осмос. Диффузия. Облегченная диффузия. Селективные свойства мембран и образование мембранной разности электрохимических потенциалов.	ОПК-4	2	2	6	3
9	Электрогенез в биологических тканях. Электрические явления в биологических системах. Прохождение постоянного тока через биологические системы. Поляризация биотканей. Прохождение переменного тока через биологические системы. Дисперсия электропроводности и коэффициент поляризации биологических тканей.				4	3
10	Заключение. Биофизические методы в ветеринарно-санитарной экспертизе.	ОПК-4	2	2	8	2
ИТОГО				20	34	56

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Методические указания и рабочая тетрадь к лабораторным работам для студентов, обучающихся по специальности 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» Г.А. Плутахин. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 52 с.

### 6.2 Учебная литература для самостоятельной работы

1. Плутахин, Г. А. Биофизика / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. – СПб.: Изд-во «Лань», 2012. – 240 с. – Режим доступа:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4048](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4048)

2. Плутахин, Г. А. Биофизика: Учебное пособие. / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. Краснодар. Изд-во КубГАУ, 2010. – 320 с.

3. Зобенко, В. Я. Краткий курс биологической физики : учеб. пособие / В. Я. Зобенко, Г. А. Плутахин. – Краснодар : КубГАУ, 2016 – 228 с.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	
1	Математика
4	Ветеринарная радиобиология
4	Радиационная безопасность продукции животноводства
6	Государственная итоговая аттестация

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле- творительно	удовлетво- рительно	хорошо	отлично	
ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности со- временные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использо- вать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также мето- ды при решении общепрофессиональных задач					
ОПК 4.1	Не может	Применяет	Применяет	Применяет	Защита лабо-

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле- творительно	удовлетво- рительно	хорошо	отлично	
Применяет систему и структуру информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, заключений (актов, постановлений) об обезвреживании (обеззараживании), запрещении использования продукции по назначению, о ее утилизации или уничтожении	применять систему и структуру информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, заключений (актов, постановлений) об обезвреживании (обеззараживании), запрещении использования продукции по назначению, о ее утилизации или уничтожении	на низком уровне систему и структуру информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, заключений (актов, постановлений) об обезвреживании (обеззараживании), запрещении использования продукции по назначению, о ее утилизации или уничтожении	на достаточном уровне систему и структуру информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, заключений (актов, постановлений) об обезвреживании (обеззараживании), запрещении использования продукции по назначению, о ее утилизации или уничтожении	на высоком уровне систему и структуру информационных и компьютерных технологий в области оформления заключений по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, заключений (актов, постановлений) об обезвреживании (обеззараживании), запрещении использования продукции по назначению, о ее утилизации или уничтожении	рабочей работы, компьютерное тестирование, доклады, интернет-презентации, экзамен
ОПК 4.2 Способен реализовывать в про-	Не может реализовать в профессиональ-	Применяет на низком уровне реализацию в профессио-	Применяет на достаточном уровне реализацию в професси-	Применяет на высоком уровне реа-	Защита лабораторной работы, компьютерное тестирование



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле- творительно	удовлетво- рительно	хорошо	отлично	
<p>фессиональ- ной деятель- ности со- временные технологии с использова- нием при- борно- инструмен- тальной ба- зы</p> <p>ОПК 4.3 Способен использо- вать основ- ные есте- ственные, биологиче- ские и про- фессиональ- ные понятия, а также ме- тоды при решении общепро- фессиональ- ных задач</p>	<p>ной деятель- ности со- временные технологии с использова- нием при- борно- инструмен- тальной ба- зы</p> <p>Не может применять использова- ние основ- ных есте- ственные, биологиче- ские и про- фессиональ- ных поня- тия, а также методов при решении общепро- фессиональ- ных задач</p>	<p>нальной дея- тельности современ- ных техно- логий с ис- пользовани- ем прибор- но- инструмен- тальной ба- зы</p> <p>Применяет на низком уровне ис- пользование основных естествен- ные, биоло- гические и профессио- нальных по- нятия, а также мето- дов при ре- шении об- щепрофес- сиональных задач</p>	<p>ональной деятельно- сти совре- менных тех- нологий с использова- нием при- борно- инструмен- тальной ба- зы</p> <p>Применяет на достаточ- ном уровне использова- ние основ- ных есте- ственные, биологиче- ские и про- фессиональ- ных поня- тия, а также методов при решении общепро- фессиональ- ных задач</p>	<p>лизацию в профессио- нальной дея- тельности современ- ных техно- логий с ис- пользовани- ем прибор- но- инструмен- тальной ба- зы</p> <p>Применяет на высоком уровне ис- пользование основных естествен- ные, биоло- гические и профессио- нальных по- нятия, а также мето- дов при ре- шении об- щепрофес- сиональных задач</p>	<p>„доклады, ин- тернет- презентации, экзамен</p> <p>Защита лабо- раторной ра- боты, компь- ютерное пост- тестирование „доклады, ин- тернет- презентации, экзамен</p>

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Защита лабораторной работы проводится с целью:

- экспериментального подтверждения и проверки существенных теоретических положений, законов, зависимостей;
- формирования практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки;
- формирования исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися лабораторных работ направлены на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива, а также на развития общих и формирование профессиональных компетенций, определённых рабочей программой учебной дисциплины.

Для контроля и оценки результатов выполнения студентами лабораторных работ используются такие формы и методы контроля, как наблюдение за работой обучающихся, анализ результатов наблюдения, оценка отчетов, оценка выполнения индивидуальных заданий.

Защита лабораторной работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической части выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной форме.

#### **Тесты**

Каналы в мембранах служат

для слива воды

для создания потенциала покоя

\*для пассивного транспорта молекул и ионов

для активного транспорта молекул и ионов

Липиды в водных суспензиях

- \*формируют мицеллы
- абсолютно не растворяются
- очень хорошо растворимы
- образуют плоские липидные бислои

Протеолипосомы - это

микропузыри липидов в водных суспензиях  
плоские наслоения липидов в водных суспензиях  
соматически клетки

- \*микропузыри липидов в водных суспензиях, содержащие интегральные белки

Протеолипосомы

это микропузыри из белков (протеинов)  
это раствор белка в воде  
\*содержат интегральные белки  
содержат интегральные липиды

Липидный бислой

- \*представляет собой липидную пленку из двух слоев липидов
- представляет собой липидную пленку из трех слоев липидов
- это отложение жира в биотканях
- не существует в природе

Биологическая мембрана

- \*Это липидный бислой, в который погружены белки
- Это жесткая полисахаридная оболочка любой клетки
- Это тонкая резиновая оболочка, покрывающая клетку
- Это такая полимерная пленка, окружающая цитоплазму

Функции биомембран

Синтез белков

Синтез ДНК

Синтез углеводов

- \*Преобразование одной формы энергии в другую

- \*Ограничительная: избирательно пропускает только определенные низкомолекулярные вещества

Ограничительная: избирательно пропускает только белки

Ограничительная: избирательно пропускает только ДНК

- \*Генерация биопотенциалов

- \*Сенсорная

Биомембраны состоят из

- \*Белков
- ДНК
- РНК
- Целлюлозы
- Пектина
- \*Липидов
- Глюкозы
- Колагена
- Селикона

Основой биомембраны (ее каркасам) являются

- \*липиды
- белки
- полисахариды
- ДНК

Толщина биологических мембран

- 50 нм
- 1 - 10 нм
- \*60 - 100 нм
- 200 нм

Напряжение пробоя биологических мембран

- 1 мВ
- 20 мВ
- \*100 мВ
- 200 мВ

Геомагнитное поле и его влияние на биосферу

На биосферу оно не влияет, так как мы его не ощущаем

- \*Способствует ориентации в пространстве птиц и насекомых

Вызывает заболевания человека и животных

Способствует лечению человека и животных

Создает геомагнитные бури, которые оказывают положительный терапевтический эффект

- \*Создает геомагнитные бури, которые оказывают отрицательное влияние на состояние и здоровье человека

Аэроионы

Это аэростаты, летающие в небе

Это аэрозоли, разбрызгиваемые из баллончиков с лаком для волос

- \*Это заряженные частицы воздуха

Это мелкие брызги воды из пульверизаторов

Способы получения аэроионов

- \*Ультрафиолетовое облучение воздуха

При работе вентиляторов  
\*Электрические разряды  
Удар тяжелым молотом в кузнице по раскаленному металлу  
\*Люстра Чижевского

Аэроионы  
Легкие оказывают положительное действие  
\*Тяжелые оказывают отрицательное действие  
Тяжелые оказывают положительное действие  
Образуются при диссоциации соли в воде

Легкие аэроны преобладают  
\*У морского берега при шторме  
При ночном электрическом освещении улиц  
\*Под люстрой Чижевского  
\*В лесу  
В кварталах крупных городов  
\*У фонтанов  
У дымящих труб

Люстра Чижевского применяется  
Для освещения театральных залов  
Для освещения квартир  
Для освещения городских площадей  
\*Для генерации аэроионов

Укажите название основных разделов биофизики  
\*Молекулярная биофизика  
\*Биофизика клетки  
Биофизика перелетных птиц  
Электрохимическая биофизика  
Космическая биофизика  
\*Биофизика сложных систем  
Биофизика рогов и копыт

У. Гарвей – основоположник  
Картезианской философии  
Биофизики мембран  
\*Гемодинамики  
Микроскопии

Р. Декарт – основоположник  
Гелиоцентрической картины мира  
\*Картезианской философии  
Биофизики мембран

## Термодинамики

А. Лавуазье – основоположник

Молекулярной биофизики

\*Теории дыхания как медленного горения

Гемодинамики

Живого электричества

У. Гарвей = основоположник гемодинамики

Р. Декарт = основоположник картезианской философии

А. Лавуазье = основоположник теории дыхания как медленного горения

А. Вольта

Открыл «животное электричество»

\*изобрел вольтов столб

изобрел динамо-машину

дал название единице напряжения

изобрел громоотвод

А. Вольта

[изобрел вольтов столб]

Л. Гальвани

обнаружил, что попадание молнии в металлический стержень, воткнутый в землю, предотвращает поражение молнией живых объектов

изобрел гальванометр

\*открыл «животное электричество»

изобрел гальванический элемент

Фибоначчи

\*построил математическую модель, учитывающую изменение популяции кроликов

разработал модель хищник-жертва

развил кинетику ферментативных реакций

изобрел вольтов столб

Фибоначчи = построил математическую модель, учитывающую изменение популяции кроликов

Л. Гальвани = открыл «животное электричество»

А. Вольта = изобрел вольтов столб

Вольтов столб -

\*это первый источник постоянного электрического тока

это первый источник переменного электрического тока

это бетонный столб для крепления электрических проводов  
это устройство для измерения напряжения электрического тока

Вольтов столб -

это столб, изготовленный из сосны

это столб, изготовленный из экологически безопасных материалов  
представляет собой деревянную конструкцию

\*это стопка цинковых и медных пластин, между которыми проложено  
сухое, смоченное раствором соли

Гальвани и Вольта

вместе изобрели вольтов столб

вместе изобрели гальванический элемент

\*были всю жизнь научными соперниками  
жили в Древней Греции

Вольта

стал автором единицы электрического напряжения 1 Вольт

стал автором единицы электрического тока 1 Ампер

стал автором единицы электрического сопротивления 1 Ом

\*повторил и усовершенствовал опыты Гальвани

Гальвани был

физиком

\*врачом

биологом

инженером-электриком

Гемодинамику основал

Вольта

Лавуазье

Гальвани

\*Гарвей

"Животное" электричество открыл

\*Гальвани

Декарт

Галилей

Вольтерра

Опытом с морской свинкой Лавуазье доказал

что всем живым движет электричество

\*применимость первого закона термодинамики для биосистем

применимость второго закона термодинамики для биосистем

применимость третьего закона термодинамики для биосистем

Порядок реакции это  
последовательность вступления в реакцию ее компонентов  
последовательность изъятия из нее целевых продуктов  
\*минимальное число молекул, участвующих в элементарном химическом процессе  
порядок внесения в реакционные смеси компонентов реакции

Кинетика цепных реакций  $A \rightarrow B \rightarrow C$   
описывается пятью дифференциальными уравнениями  
описывается четырьмя дифференциальными уравнениями  
описывается одним дифференциальным уравнением  
\*описывается двумя дифференциальными уравнениями

Кинетика ферментативных реакций  
описывается одним дифференциальным уравнением  
описывается двумя дифференциальными уравнениями  
описывается тремя дифференциальными уравнениями  
\*описывается четырьмя дифференциальными уравнениями

Какую функцию выполняют ферменты в реакциях?  
Являются источниками энергии реакции  
Являются продуктами реакции  
Являются промежуточными веществами реакции  
\*Являются биокатализаторами

Как зависит скорость ферментативной реакции от концентрации субстрата  
С повышением концентрации скорость падает  
\*При низких концентрациях скорость пропорциональна концентрации субстрата, затем уменьшается и выходит на стационарный уровень  
С повышением концентрации скорость пропорционально увеличивается  
С повышением концентрации скорость не меняется

Декарт  
\*ввел понятие рефлекса  
открыл первый закон термодинамики  
основоположник гемодинамики

Студент получает «зачтено», если правильно ответит на 5 вопросов из 10-ти.



#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Локальный нормативный акт университета Пл КубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

**Критерии оценивания уровня защиты лабораторной работы при устном опросе:**

Оценка «отлично» ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

#### **Компьютерное пост-тестирование**

Пост-тест используется для промежуточной и итоговой проверки знаний студентов. В итоговый тест входят вопросы по всем пройденным темам. Вопросы теста позволяют определить знания студентов по основным проблемам, понятиям дисциплины.

Цель данного метода состоит в проверке знаний и умений студентов, достижении учащимися базового уровня подготовки, овладении обязательным минимумом содержания дисциплины. Кроме того пост-тест выполняет обучающие и развивающие функции, позволяя студентам систематизировать

имеющиеся знания и правильно расставить смысловые акценты в большом объеме пройденного материала.

#### Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «*отлично*» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «*хорошо*» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %; .

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

#### **Вопросы к экзамену**

1. Предмет биофизики, ее разделы. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной и ее методы исследования.
2. Геомагнитное поле. Его природа и влияние на живые организмы. Магнитные бури.
3. Характеристика основных разделов биофизики, современные направления развития и применяемые при этом методы.
4. Аэроионы. Их природа, получение и свойства. Люстра Чижевского.
5. Механика ее основная задача. Траектория, перемещение, поступательное, равномерное и ускоренное движение. Скорость и ускорение. Система отсчета
6. Электромагнитные колебания и волны. Уравнение и график электромагнитной волны. Колебательный контур Томсона
7. Вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение
8. Шкала электромагнитных волн.
9. Центрифугирование. Принцип и использование.
10. Современное представление о строении атома. Ядро, электронные оболочки. Энергетические уровни молекул. Электронные, колебательные и вращательные спектры молекул.
11. Механические колебания и волны. Типы колебаний. Гармонические и ангармонические колебания. Эффект Доплера.
12. Двойственный характер природы света. Квантовый механизм излучения света.
13. Ультра- и инфразвук, их получения и применение.
14. Геометрическая оптика. Отражение света, его виды. Преломление света. Рефрактометры.
15. Основы молекулярно-кинетической теории. Отличие молекулярной структуры газов, жидкостей и твердых тел. Молекулярные явления в жидкостях и газах. Реальные и идеальные газы. Сжижение газов.
16. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризатор и анализатор. Поляриметры и их использование для определения концентрации оптически активных веществ.

17. Твердые тела – кристаллические и аморфные
18. Дисперсия света. Спектральный анализ. Спектры излучения и поглощения, их типы.
19. Идеальная и реальная жидкость. Молекулярное строение жидкостей и поверхностные явления
20. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Колориметрическое определение концентрации цветных веществ
21. Поверхностные явления в жидкостях и принцип действия поверхностно-активных веществ (ПАВ).
22. Тепловое излучение. Правило Вина.
23. Производство энтропии за некоторое время в открытой термодинамической системе  $DS_i = 245$  Дж/К. Определите необходимую величину ее притока из окружающего пространства  $DS_e$  при условии, что система деградирует.
24. Законы гидродинамики. Уравнение Бернулли. Устройство и работа водоструйного насоса и пульверизатора.
25. Солнечный свет и его спектральные характеристики. Спектры искусственных источников света
26. Предмет термодинамики. Термодинамические параметры и процессы.
27. Рентгеновское излучение. Простейшая рентгеновская трубка. Основные свойства рентгеновских лучей. Тормозное рентгеновское излучение, его спектр
28. Открытые, закрытые и изолированные термодинамические системы. Их эволюция в течение времени
29. Люминесценция, ее виды и спектры. Правило Стокса
30. Живой организм как открытая термодинамическая система.
31. Реакция димеризации тимина и ее роль в мутационных процессах
32. Первый закон термодинамики и доказательство его справедливости в биологии Антуаном Лавуазье.
33. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Индуцированное излучение. Инверсная заселенность уровней. Принцип работы газового гелий-неонового лазера
34. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии. Изменение энтропии в открытых термодинамических системах.
35. Биофизический механизм зрения. Оптическая система глаза.
36. Термометрия. Общее устройство термометров. Температурные шкалы – Кельвина, Цельсия и Фаренгейта. Калориметрия.
37. Функции биомембран и их молекулярная структура
38. Электрическое поле как один из видов существования материи. Силовая характеристика электрического поля – его напряженность.
39. Физические свойства биомембран: толщина, электрическая емкость, электропроводность
40. Статическое электрическое поле. Диэлектрики и проводники в СЭП. Электростатическая защита – экранирование.

41. Транспорт веществ через биологические мембраны. Пассивный транспорт. Осмос. Диффузия. Облегченная диффузия
42. Потенциал как энергетическая характеристика электрического поля.
43. Транспорт веществ через биологические мембраны. Активный транспорт
44. Емкость. Устройство конденсатора и его характеристики.
45. Методы электрографии. Теория Эйтховена и кардиография
46. Постоянный и переменный электрический ток. Закон Ома
47. Электрофорез аналитический, препаративный, лечебный
48. Электрический ток в вакууме
49. Прохождение постоянного тока через биологические системы. Поляризация биотканей
50. Магнитное поле как один из видов существования материи. Его характеристики – магнитная индукция и магнитный поток.
51. Прохождение переменного тока через биологические системы. Дисперсия электропроводности и коэффициент поляризации
52. Магнитное поле тока в вакууме и в веществе.
53. Натрий-калиевый насос

### ***Задания для проведения экзамена***

1. Определить коэффициент теплопроводности  $\chi$  костной ткани, если через площадку этой кости размером 3 x 3 см и толщиной 5 мм за 1 час проходит 68 Дж теплоты. Разность температур между внешней и внутренней поверхностями кости в теле составляет 10.
2. Отношение интенсивностей двух источников звука равно  $I_2/I_1 = 2$ . Чему равна разность уровней интенсивностей этих звуков.
3. УЗ-волна с частотой 5 МГц проходит из мягких тканей в кость. Определить длину волны  $\lambda$  в обеих средах, если скорость УЗ в первой среде  $v_1 = 1500$  м/с, а во второй  $v_2 = 3500$  м/с.
4. Аппарат для гальванизации создает плотность тока 0,12 мА/см<sup>2</sup>. Какое количество электричества проходит через тело, если наложенные на поверхность кожи электроды имеют площадь 1,5 дм<sup>2</sup> и процедура гальванизации длится 20 мин
5. При проведении взрывных работ в шахте рабочий оказался в области действия звукового удара. Уровень интенсивности звука при этом составил  $L_{\max} = 150$  дБ. В результате полученной им травмы произошёл разрыв барабанной перепонки. Определите интенсивность, амплитудное значение звукового давления и амплитуду смещения частиц в волне для звука частотой  $\nu = 1$  кГц.
6. При работе в рентгеновском кабинете персонал подвергается избыточному облучению рентгеновскими лучами. Известно, что мощность экспозиционной дозы на расстоянии 1 м от источника рентгеновского излучения составляет 0,1 Р/мин. Человек находится в течение 6 часов в день на расстоянии 10 метров от источника. Какую

эквивалентную дозу облучения он получает при этом в течение рабочего дня.

7. Можно ли вызвать возбуждение электрическим импульсом той же длительностью, но меньшей амплитуды.
8. При какой минимальной амплитуде вызовет возбуждение прямоугольный импульс длительностью  $2,5 \times 10^4$  с.
9. Рассчитать скважность, если период этих импульсов 0,01 с
10. Начертить эквивалентную электрическую схему, моделирующую свойства глубоко лежащих тканей организма.
11. Записать параметры физико – химических свойства мембран.
12. Запишите формулу для вычисления количества теплоты, выделяющие в 1 м<sup>3</sup> за 1 с при: а) диатермии; б) индуктотермии; в) УВЧ-терапии, и объясните величины, входящие в нее.
13. Сформулировать закон Ома для биологического объекта.
14. Сформулировать Уравнение Вейса-Лапика.
15. Вычислите общее изменение энтропии  $\Delta S$  в открытой системе, если известно, что в результате необратимых процессов внутри нее выделилось  $Q_i = 1240$  кДж теплоты, 25% которой передалось в окружающую среду. Температура системы поддерживается постоянной и равна  $t = 37^\circ\text{C}$ .
16. Осмотическая работа  $A_{\text{осм}}$ , затраченная на перенос 3 нмоль ионов хлора из гигантского аксона кальмара наружу, составила 8,7 мкДж при температуре  $t = 27^\circ\text{C}$ . Определите отношение концентраций  $c_o/c_i$  снаружи и внутри клетки.
17. В результате необратимого процесса внутри системы энтропия возрастает на  $\Delta iS = 8,5$  кДж/К за время  $t = 10$  с. Вычислите диссипативную функцию  $\beta$  этого процесса, если система поддерживается при температуре  $T = 300$  К.
18. При переносе неполярного соединения из полярного растворителя в воду при температуре  $t = 25^\circ\text{C}$  энтальпия понижается на  $\Delta H = -8,3$  кДж/моль, а энтропия — на  $\Delta S = -68$  Дж/(моль·К). Вычислите изменение свободной энергии Гиббса  $\Delta G$  в этом процессе.
19. При переносе некоторого количества неполярного соединения из неполярного растворителя в воду свободная энергия Гиббса увеличилась на 3,85 кДж, энтальпия и энтропия уменьшились, соответственно на 2,7 и 22,5 Дж/К. Вычислите температуру  $t$  раствора.
20. Каким образом можно предсказать форму белковой глобулы в водном окружении? Укажите возможные варианты форм.
21. Рассчитайте точную концентрацию йодида калия в растворе ( $F = 0,00130$ ), если показатель преломления этого раствора составил 1,3462, а для воды он равен 1,3330.
22. Для рефрактометрического анализа приготовлен раствор кофеин-бензоата натрия. По экспериментальным данным установлено, что показатель преломления его равен 1,3660. Какова точная массовая

доля действующего вещества в этом растворе?  $F = 0,00112$  (  $n_{\text{воды}} = 1,3330$  ).

- 23..Рассчитайте точную массу глюкозы в порошке, содержащем 25000 Эритромицина и 0,2 г глюкозы, если показатель преломления раствора, приготовленного растворением навески порошка массой 0,2 г в 4 мл воды, составил 1,3397.  $n_{\text{воды}} = 1,3330$ . (преломлением света эритромицином пренебречь).
- 24.Рассчитайте точные массы глюкозы и метионина в порошке, содержащем по 0,25 г этих компонентов по следующим данным. 0,1 г данной смеси растворили в 2 мл воды, показатель преломления этого раствора составил 1,3413. Аналогичные растворы (той же концентрации) метионина и глюкозы имеют показатели преломления 1,3422 и 1,3398 соответственно.
- 25.. Какова концентрация глюкозы в растворе, если измеренный угол вращения плоскости поляризации составляет 5,80°, длина поляризметрической трубки – 20 см, угол удельного вращения глюкозы равен +52,50.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

**Оценка «отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Оценка «хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

**Оценка «удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Критерии оценки на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Биофизика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ В.Г. Артюхов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Екатеринбург: Академический Проект, Деловая книга, 2016.— 295 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60018.html> — ЭБС «IPRbooks»
2. Иванов, И.В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И.В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3801>

3. Плутахин, Г.А. Биофизика : учебное пособие / Г.А. Плутахин, А.Г. Кощев. — 2-е изд., перераб., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1332-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4048>

### Дополнительная учебная литература

1. Сафонова Л.П. Сборник задач по биофизике [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Биофизика»/ Сафонова Л.П., Парашин В.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31242> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Волькенштейн, М.В. Биофизика : учебное пособие / М.В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3898>

3. Плутахин Г.А. Биофизика : учеб. пособие / Плутахин Г.А., Кощев А.Г. ; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар, 2010. - 264 с.

4. Плутахин Г.А. Биофизика : учеб. пособие / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощев. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2012. - 239 с.

5. Плутахин Г.А. Основы биофизики : учеб. пособие / Г. А. Плутахин; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар, 2001. - 144с.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

– ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znaniyum.com	Универсальная	Интернет доступ	17.07.2019 17.07.2020	Договор № 3818 ЭБС
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хозяйство Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Интернет доступ	12.01.20 12.01.21	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940
3	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ	12.05.20 11.11.20	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный дого-



					вор№6707/20
4	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ), Science Index	Универсальная	Интернет доступ	22.01.2019 22.01.2020	Договор №sio-7813/2019
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета		
5	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки		

### **Рекомендуемые интернет сайты**

- Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU)
- Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.kubsau.local>, по паролю. – Загл. с экрана.
- Znanium Универсальная многопрофильная электронно-библиотечная система Режим доступа <http://znanium.com/>
- Центральная научная сельскохозяйственная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
- Медунивер – медицинский информационный портал. Режим доступа: <http://meduniver.com>
- Ветеринарный портал. Режим доступа: <http://vseveterinary.ru/>
- Ветеринарная медицина. Режим доступа: <http://www.allvet.ru/>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Биофизика» для бакалавров, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / Г.А. Плутахин. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 52 с.

2. Методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / Г.А. Плутахин. – Краснодар: КубГАУ, 2020 – 28 с.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### **Программное обеспечение**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, Power-Point)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

## **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы</b>	<b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</b>
010  учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения	Помещение №010 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 82,6м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения
курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 26 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	
012 лаборатория	<p>Помещение №012 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 37,8м²; лаборатория .</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 7 шт.; весы — 1 шт.; кондуктометр — 1 шт.; дозатор — 33 шт.; генератор — 1 шт.; мешалка — 1 шт.; осциллограф — 1 шт.);</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения
	<p>технические средства обучения (принтер — 1 шт.; телевизор — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	
04 лаборатория	<p>Помещение №04 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 40,9м²; лаборатория .</p> <p>лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 6 шт.; микроскоп — 2 шт.; весы — 1 шт.; кондуктометр — 1 шт.; дозатор — 38 шт.; встряхиватель — 2 шт.; стенд лабораторный — 2 шт.; насос — 1 шт.; генератор — 1 шт.; калориметр — 2 шт.; осциллограф — 1 шт.);</p> <p>технические средства обучения (монитор — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная ме-</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения
	бель).	
046 помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Помещение №046 ЗОО, площадь — 15,4м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.  лабораторное оборудование (стенд лабораторный — 1 шт.); технические средства обучения (мфу — 1 шт.; сканер — 1 шт.).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета