

**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 медицины

доцент Шевченко А. Н.



20.05.2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

**Специальность**

36.05.01 Ветеринария

**Специализация**

«Ветеринария» (программа специалитета)

**Уровень высшего образования**

Специалитет

**Форма обучения**

очная, заочная

**Краснодар**

**2023**

Рабочая программа дисциплины «Биологическая физика» разработана на основе ФГОС ВО 36.05.01 Ветеринария утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 22.09.2017 г. № 974

Автор:

канд. техн. наук, доцент



Николаенко С.Н.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики № 36 от 14.05.2023 г.

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



А.Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета ветеринарной медицины, протокол 20.05.2023, протокол № 9.

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



М. Н. Лифенцова

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



М.В. Назаров

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

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

### **Задачи дисциплины**

- 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 обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт 13.012 «Работник в области ветеринарии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 октября августа 2021 г. № 712н.

ОТФ (общая трудовая функция). Оказание ветеринарной помощи животным всех видов.

ТФ (трудовая функция) –управление системой мероприятий по предотвращению возникновения незаразных, инфекционных и инвазионных болезней животных для обеспечения устойчивого здоровья животных (G/03.7).

ТД (трудовые действия) – пропаганда ветеринарных знаний, в том числе в области профилактики заболеваний животных, среди работников организации.

В результате освоения дисциплины формируются следующие

компетенции:

ОПК-4 – способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.

### 3 Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

«Биологическая физика» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария, специализация «Ветеринария» (программа специалитета).

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

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе:	57	13
— аудиторная по видам учебных занятий	56	12
— лекции	20	4
— лабораторные	18	8
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	-	-
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	70	95
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	-	-
<b>Итого по дисциплине</b>	108	108

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет

Дисциплина изучается: по очной форме на 1 курсе во 2 семестре; по заочной форме – на 1 курсе во 2 семестре.

## Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бора- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мо- стоя- тель- ная ра- бота
	Введение в дисциплину «Биофизика». Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в ветеринарии.	ОПК-4	2	2	-	-	-	-	-	8
	Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке в ветеринарии.	ОПК-4	2	2	-	-	-	2	-	8
	Гемодинамика Законы гидродинамики. Течение идеальной и реальной жидкости. Уравнение Бернулли и закон Пуазейля. Законы гемодинамики. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Течение крови по сосудам различного сечения. Физическая	ОПК-4	2	2	-	-	-	2	-	14

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бора- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мо- стоя- тель- ная ра- бота
	модель сосудистой системы. Пульсовая волна. Перераспределение энергии в эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения. Методы измерения артериального давления – инвазивный и Короткова. Законы гидродинамики. Законы гемодинамики.									
	Второе начало термодинамики в биологии. Понятие энтропии. Скорость изменения энтропии и стационарное состояние в живых организмах. Методы теплотечения в переработке с.х. продукции. Первое начало термодинамики в биологии. Второе начало термодинамики в биологии.	ОПК-4	2	2	-	-	-	2	-	10
	Основы термодинамики биологических систем Предмет термодинамики. Термодинамические параметры и процессы. Открытые, закрытые и изолированные термодинамические системы. Живой организм как открытая термодинамическая	ОПК-4	2	2	-	-	-	2	-	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бора- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мо- стоя- тель- ная ра- бота

	система. Внутренняя энергия системы									
	Первое начало термодинамики в биологии. Превращение энергии и энергетический баланс живого организма. Теплопродукция. Физические основы терморегуляции организма. Виды теплообмена. Термометрия.	ОПК-4	2	2	-	-	-	2	-	5
	Биологические мембраны и электрогенез Биологическая клетка как гетерогенная система. Функции биомембран и их молекулярная структура. Физические свойства биомембран: толщина, электрическая емкость, электропроводность, диэлектрическая проницаемость. Фазовые переходы в биологических мембранах. Искусственные биологические мембраны: моно- и бислойные пленки, липосомы, инкрустированные мембраны и их использование в научных и практических целях.	ОПК-4	2	2	-	-	-	2	-	5
	Биологические мембраны. Транспорт веществ через био-	ОПК-4	2	2	-	-	-	2	-	5

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бора- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мо- стоя- тель- ная ра- бота

	логические мем- браны. Электрогенез									
	Оптические явления в биологии Двойственный ха- рактер природы света. Поляризация света. Поляроиды. Поляриметры и их использование для определения концен- трации оптически активных веществ. Спектральный ана- лиз. Спектры излуче- ния и их типы. По- глощение света. За- кон Бугера-Лам- берта-Бера. Спектры поглощения. Кало- риметрическое опре- деление concentra- ции цветных ве- ществ.	ОПК- 4	2	2	-	-	-	2	-	2
	Спектральный ана- лиз. Солнечный свет и его спектральные характеристики. Лю- минисценция. Опти- ческие приборы. Биофизический ме- ханизм зрения.	ОПК- 4	2	2	-	-	-	2	-	3
<b>Итого</b>				<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>70</b>

**Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения**



№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бора- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мо- стоя- тель- ная ра- бота
	<p>Введение в дисциплину «Биофизика». Предмет биофизики и методы исследования. Формы движения материи, изучаемые этой дисциплиной. Основные разделы, направления развития и методы биофизики. Связь биофизики с другими дисциплинами. История развития биофизики. Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в ветеринарии.</p> <p>Основные мировые и российские центры биофизики. Значение биофизики в переработке в ветеринарии.</p> <p>Гемодинамика Законы гидродинамики. Течение идеальной и реальной жидкости. Уравнение Бернулли и закон Пуазейля. Законы гемодинамики. Вязкость крови и плазмы. Изменение вязкости при патологических процессах. Течение крови по сосудам различного сечения. Физическая модель сосудистой системы. Пульсовая волна. Перераспределение энергии в</p>	ОПК-4	2	2	-	-	-	4	-	45

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бора- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мо- стоя- тель- ная ра- бота
	эластичных стенках кровеносных сосудов и значение этого явления для кровообращения. Методы измерение артериального давления – инвазивный и Короткова. Законы гидродинамики. Законы гемодинамики.									
	Второе начало термодинамики в биологии. Понятие энтропии. Скорость изменения энтропии и стационарное состояние в живых организмах. Методы теплотечения в переработке с.х. продукции. Первое начало термодинамики в биологии. Второе начало термодинамики в биологии. Основы термодинамики биологических систем Предмет термодинамики. Термодинамические параметры и процессы. Открытые, закрытые и изолированные термодинамические системы. Живой организм как открытая термодинамическая система. Внутренняя энергия системы	ОПК-4	2	2	-	-	-	4	-	50

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Ла- бора- тор- ные заня- тия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Са- мо- стоя- тель- ная ра- бота
	Первое начало термодинамики в биологии. Превращение энергии и энергетический баланс живого организма. Теплопродукция. Физические основы терморегуляции организма. Виды теплообмена. Термометрия. Биологические мембраны и электрогенез Биологическая клетка как гетерогенная система. Функции биомембран и их молекулярная структура. Физические свойства биомембран: толщина, электрическая емкость, электропроводность, диэлектрическая проницаемость. Фазовые переходы в биологических мембранах. Искусственные биологические мембраны: моно- и бислойные пленки, липосомы, инкрустированные искусственные мембраны и их использование в научных и практических целях.									
<b>Итого</b>				<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>95</b>

## 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 36.05.01 «Ветеринария» – Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/116/vetfak\\_17.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/vetfak_17.pdf)

### 6.2 Учебная литература для самостоятельной работы

1. Плутахин, Г. А. Биофизика / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощев. – СПб.: Изд-во «Лань», 2014. – 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. Кощев. Краснодар. Изд-во КубГАУ, 2016. – 320 с.
3. Зобенко, В. Я. Краткий курс биологической физики :учеб.пособие / В. Я. Зобенко, Г. А. Плутахин. – Краснодар : КубГАУ, 2016 – 228 с. . – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/366.html>, [https://edu.kubsau.ru/file.php/116/kratkii\\_kurs\\_biologicheskoi\\_fiziki.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/116/kratkii_kurs_biologicheskoi_fiziki.pdf)

## 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 и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам,практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b>ОПК-4.</b> Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов	
1	Неорганическая и аналитическая химия
1	Биология с основами экологии
2	Органическая химия
2	Биологическая физика
2,3	Цитология, гистология и эмбриология
3	Биологическая химия
3,4	Физиология и этология животных
4,5	Ветеринарная фармакология. Токсикология
5	Вирусология и биотехнология
5,6	Клиническая диагностика
7	Ветеринарная радиобиология
9	Инструментальные методы диагностики
10	Клиническая фармакология

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
<b>ОПК-4.</b> Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с применением современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов					
ОПК-4.1. Знает технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности	Фрагментарное использование умений участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	Несистематическое использование умений участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	Сформированное умение участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	Тест, реферат, тест
ОПК-4.2. Умеет применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, правильно интерпретировать полученные результаты.	Фрагментарное использование умений участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	Несистематическое использование умений участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	Сформированное умение участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	Тест, реферат, тест

			формулировать выводы		
ОПК-4.3. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий..	Фрагментарное использование умений участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	Несистематическое использование умений участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	Сформированное умение участвовать в проведении научных исследований по общепринятым методикам, осуществлять обобщение и статистическую обработку результатов опытов, формулировать выводы	Тест, реферат, тест

### 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

Силикона

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

об наружил, что попадание молнии в металлический стержень, воткну-  
тый в землю, предотвращает поражение молнией живых объектов

изобрел гальванометр

\*открыл «животное электричество»

изобрел гальванический элемент

Фибоначчи

\*построил математическую модель, учитывающую изменение популя-  
ции кроликов

разработал модель хищник-жертва

развил кинетику ферментативных реакций

изобрел вольтов столб

Фибоначчи = построил математическую модель, учитывающую измене-  
ние 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  
сукно, 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 зачету**

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 Эйхховена 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



#### **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. Кощаев. — 2-е изд., перераб., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 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., Кощаев А.Г. ; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар, 2014. - 264 с.

4. Плутахин Г.А. Биофизика : учеб. пособие / Г. А. Плутахин, А. Г. Кощаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2016. - 239 с.

5. Плутахин Г.А. Основы биофизики : учеб. пособие / Г. А. Плутахин; Куб. гос. аграр. ун-т. - Краснодар, 2014. - 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	Znanium.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 договор №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	Электрон- ный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсаль- ная	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.cnsnb.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. Техника безопасности микробиологических и биотехнологических производств. Методическое пособие для студентов факультета перерабатывающих технологий // Брыкалов А. В., Сухенко Л.Т., Петенко А.И., Кошаев А.Г., Бадякина А.О. - Краснодар: Кубанский ГАУ, 2014. - 28 с.
2. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Биофизика» для бакалавров, обучающихся по направлению 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / Г.А. Плутахин. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 52 с.
3. Методические указания к выполнению самостоятельной работы для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / Г.А. Плутахин. – Краснодар: КубГАУ, 2019 – 28 с.

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

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

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

#### Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
Электронно-библиотечные системы			
1.	Издательство «Лань»	Учебная	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
2.	IPRbook	Учебная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Znanium.com	Учебная	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Учебная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы			
5.	Консультант Плюс	Правовая	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
6.	Гарант	Правовая	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
7.	Научная электронная библиотека eLibrary	Учебная	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ 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
010  учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Помещение №010 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 82,6м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных 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;  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета
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.); технические средства обучения (принтер — 1 шт.; телевизор — 1 шт.);  специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</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
04 лаборатория	<p>Помещение №04 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 40,9м<sup>2</sup>; 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.); технические средства обучения (монитор — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание учебного корпуса зооинженерного факультета