

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени  
Т.С. Мальцева – филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(Лесниковский филиал ФГБОУ ВО «КГУ»)

Кафедра «Ветеринария и зоотехния»

УТВЕРЖДАЮ:



Первый проректор  
Т.Р. Змызгова /  
*Змызгова* 20 23 г.

## Рабочая программа учебной дисциплины **БИОФИЗИКА**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции**

Направленность:

**Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «**Биофизика**» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата **35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции**, утвержденными:

- для очной формы обучения «30» июня 2023 года;
- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Ветеринария и зоотехния» «28» августа 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил  
Доцент кафедры ветеринарии и зоотехнии

Н.А. Позднякова

Согласовано:

Заведующий кафедрой  
«Ветеринария и зоотехния»

Г.Е. Усков

Заведующий кафедрой  
«Технологии хранения и переработки  
продуктов животноводства»

Л.А. Морозова

Начальник учебно-методического отдела  
Лесниковского филиала  
ФГБОУ ВО «КГУ»

А.У. Есембекова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 3 зачетных единицы трудоемкости (108 академических часов)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		2
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	16	16
Лабораторные работы	20	20
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	54	54
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	2	2
Лабораторные работы	4	4
<b>Самостоятельная работа, всего часов</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
<b>в том числе:</b>		
Подготовка к зачету	4	4
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	98	98
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Биофизика» относится к обязательной части Блока 1.

Содержательно-методически и логически дисциплина «Биофизика» связана с другими дисциплинами данного блока:

Математика;  
Химия;  
Биология.

Для успешного освоения дисциплины «Биофизика» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплине «Физика» в объеме программы среднего общего образования.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении дисциплины «Биофизика» являются необходимыми для успешного освоения следующих дисциплин:

Анатомия животных;  
Безопасность жизнедеятельности;  
Ветеринарно-санитарная экспертиза и др.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью изучения дисциплины «Биофизика» является формирование представлений о физических закономерностях в процессах, протекающих в биологических объектах для дальнейшего их использования в профессиональной деятельности.

В рамках освоения дисциплины «Биофизика» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- теоретическое освоение основ биофизики, овладение физическими методами исследования явлений жизни;
- формирование современного естественнонаучного мировоззрения, развитие научного мышления;
- формирование умений проведения эксперимента; практическое освоение эксплуатации измерительных средств, обработка и анализ экспериментальных исследований;
- применение фундаментальной подготовки в области биофизики при использовании профессиональных технических средств и технологий.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины «Биофизика» обучающийся должен:

знать фундаментальные положения физики, применяемые для объяснения свойств биологических объектов и биофизические и физические методы исследования явлений природы, организмов, клеток и тканей (ОПК-1);

уметь использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных (ОПК-1);

владеть навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента в исследованиях биологических объектов (ОПК-1).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

##### Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Предмет, история развития, задачи и методы биофизики	2		2
	2	Механика	2		4
	3	Термодинамика	2		2
	4	Диффузия и осмос	2		2
	5	Электричество и магнетизм	2		1
		<i>Рубежный контроль № 1</i>	-		1
Рубеж 2	6	Механические колебания, акустика и звук	2		2
	7	Оптика	2		2
	8	Биофизика обонятельных, вкусовых и осязательных ощущений	2		3
		<i>Рубежный контроль № 2</i>	-		1
<b>Всего:</b>			16		20

##### Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практич. занятия	Лабораторные работы
1	Предмет, история развития, задачи и методы биофизики	1		-
2	Механика	1		-
3	Термодинамика	-		-
4	Диффузия и осмос	-		-
5	Электричество и магнетизм	-		-
6	Механические колебания, акустика и звук	-		1
7	Оптика	-		1
8	Биофизика обонятельных, вкусовых и осязательных ощущений	-		2
<b>Всего:</b>		2		4

## 4.2. Содержание лекционных занятий

### ***Тема 1. Предмет, история развития, задачи и методы биофизики***

Предмет и задачи биофизики. История развития биофизики. Область изучения и этапы развития биофизики. Введение в технику физических измерений. Методы биофизических исследований.

### ***Тема 2. Механика***

Биомеханика опорно-двигательного аппарата. Элементы динамики в опорно-двигательном аппарате человека и животных. Биомеханика мышц. Гидродинамика. Основы гемодинамики. Методы измерения кровяного давления.

### ***Тема 3. Термодинамика***

Основные определения термодинамики. **Внутренняя энергия, работа и тепло.** Законы термодинамики. Теплопроводность тканей живых организмов. Тепловой баланс организма и терморегуляция. Энтропия.

### ***Тема 4. Диффузия и осмос***

Диффузия. Скорость диффузии. Биологическая роль диффузии. Осмос. Закон Вант-Гоффа. Биологическая роль осмоса. Явления осмоса и диффузии в клетках.

### ***Тема 5. Электричество и магнетизм***

Электростатическое поле и его действие на биологические объекты. Постоянный электрический ток и его действие на биологические объекты. Постоянное магнитное поле и его действие на биологические объекты. Магнитное поле и его свойства. Переменный ток и его действие на биологические объекты. Биопотенциалы и их роль в биологии.

### ***Тема 6. Механические колебания, акустика и звук***

Виды и сущность колебаний. Звуковая волна и ее характеристики. Биофизика восприятия звука. Применение звуковых методов исследования в клинике. Инфразвук, его действие и применение. Ультразвук, его действие и применение.

### ***Тема 7. Оптика***

Природа света. Основные положения оптики. Геометрическая оптика. Фотометрия. Определение концентрации растворов с помощью рефрактометра. Волновая оптика. Волновые свойства света. Инфракрасное излучение и его биологическое действие. Ультрафиолетовое излучение и его биологическое действие. Биофизический механизм зрения

## *Тема 8. Биофизика обонятельных, вкусовых и осязательных ощущений*

Биофизика обонятельных ощущений. Биофизика вкусовых ощущений.  
Биофизика осязательных ощущений. Тестирование сенсорных систем.

### 4.3. Лабораторные занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторного занятия	Норматив времени, час.	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Предмет, история развития, задачи и методы биофизики	Введение в технику физических измерений. Методы биофизических исследований	2	-
2	Механика	Биомеханика опорно-двигательного аппарата	2	-
		Гидродинамика. Основы гемодинамики. Методы измерения кровяного давления	2	-
3	Термодинамика	Теплопроводность тканей живых организмов. Тепловой баланс организма и терморегуляция	2	-
4	Диффузия и осмос	Диффузия и осмос в клетках	2	-
5	Электричество и магнетизм	Влияния высокочастотных полей на биологические объекты	1	-
Рубежный контроль 1			1	
6	Механические колебания, акустика и звук	Биофизика восприятия звука. Звуковая волна и ее характеристики	2	1
7	Оптика	Биофизический механизм зрения	2	1
8	Биофизика обонятельных, вкусовых и осязательных ощущений	Вкусовые и обонятельные ощущения. Тестирование сенсорных систем	3	2
Рубежный контроль 2			1	
<b>Всего:</b>			<b>20</b>	<b>4</b>

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

Лабораторные занятия проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы, публичных выступлений (докладов) и проведения эксперимента. Доклады или сообщения имеют целью способствовать углубленному изучению отдельных вопросов, совершенствования навыков самостоятельной работы студентов, устного изложения мыслей по определенной проблеме. Поэтому по отдельным темам курса студенты готовят презентационные проекты.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

#### **Рекомендуемый режим самостоятельной работы**

<b>Наименование вида самостоятельной работы</b>	<b>Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.</b>	
	<b>Очная форма обучения</b>	<b>Заочная форма обучения</b>
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>30</b>	<b>94</b>
Предмет, история развития, задачи и методы биофизики	4	10
Механика	2	12
Термодинамика	4	12
Диффузия и осмос	4	12
Электричество и магнетизм	4	12
Механические колебания, акустика и звук	4	12
Оптика	4	12
Биофизика обонятельных, вкусовых и осязательных ощущений	4	12
<b>Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часу на каждое занятие)</b>	16	4



Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	8	-
Подготовка к зачету	18	4
<b>Всего:</b>	<b>72</b>	<b>102</b>

Приветствуется выполнение разделов самостоятельной работы в лабораториях и в компьютерном классе кафедры «Ветеринария и зоотехния».

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ.
2. Перечень вопросов для рубежного контроля №1 (модуль 1).
3. Перечень вопросов для рубежного контроля №2 (модуль 2).
4. Перечень вопросов к зачету.

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование	Содержание					
<b>Очная форма обучения</b>							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение и защита лабораторных занятий	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Зачет
		Балльная оценка:	До 16	До 20	До 10	До 10	До 30
	Примечания:	8 лекций по 2 балла	10 лабораторных занятий по 2 балла	на 6-ом лабораторном занятии	на 10-ом лабораторном занятии		

2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	50 и менее баллов – не зачтено; 51 и более баллов – зачтено.
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (модулю, практике) за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 35 баллов. В случае если обучающийся набрал менее 35 баллов, то к аттестационным испытаниям он не допускается.</p> <p>Для получения зачета без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 50 баллов. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность.</p> <p>Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине (модулю, практике) не снижается.</p> <p>За академическую активность в ходе освоения дисциплины (модуля, практики), участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30.</p> <p>Основанием для получения дополнительных баллов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение дополнительных заданий по дисциплине (модулю, практике); дополнительные баллы начисляются преподавателем;</li> <li>- участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.</li> </ul>
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 35 баллов, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра.</p> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

*Рубежный контроль 1* предполагает выполнение лабораторных занятий и ответы на два вопроса по темам 1-5. На подготовку к ответу отводится 5 минут.

*Рубежный контроль 2* предполагает выполнение лабораторных занятий и ответы на два вопроса по темам 6-8. На подготовку к ответу отводится 5 минут.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии.

Преподаватель оценивает в баллах результаты рубежных контролей 1, 2 и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Максимальная оценка за каждый из ответов на вопросы составляет 5 баллов.

Зачет проводится в устной форме и состоит из ответа на 2 теоретических вопроса. Время, отводимое студенту на подготовку к ответу, составляет 1 астрономический час. Максимальная оценка за ответ на каждый вопрос составляет 15 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета, а также выставляются в зачетную книжку студента.

#### **6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и зачета**

##### **Примерный перечень вопросов к рубежному контролю №1**

1. Определение понятия «Биофизика»? Каковы задачи биофизики?
2. Перечислите области биофизики? Каковы основные этапы развития биофизики?
3. Виды и сущность микроскопии?
4. Сущность рентгеноструктурного анализа?
5. Колоночная хроматография и ее использование?
6. Спектральный анализ и его использование?
7. Сущность и применение изотопной индикации?
8. Какие существуют виды погрешностей? Дайте их определение.
9. Как производится оценка точности измерений?
10. Сущность и применение центробежной силы инерции?
11. Что называют рычагом в опорно-двигательном аппарате животного?
12. Приведите примеры и опишите «рычаг силы» и «рычаг скорости»?
13. Каков физический смысл коэффициента вязкости? Какова природа вязкости жидкостей?
14. При каких условиях можно применять для определения коэффициента вязкости метод Стокса?
15. Сформулировать и записать закон Пуазейля.
16. Определение и применение закона Лапласа?
17. Сущность и методы измерения кровяного давления.
18. Виды сокращения мышц? Компоненты теплообразования при мышечном сокращении? Перечислите характеристики мышечного сокращения
19. Сформулируйте понятие термодинамики. Назовите виды термодинамических систем?
20. Каковы виды и сущность энергии системы? Теплота и пути её передачи?
21. Сформулируйте сущность первого закона термодинамики?
22. Какова сущность второго закона термодинамики?

23. Что такое теплопроводность и как она вычисляется? Какова теплопроводность различных тканей организма?
24. Понятие и виды терморегуляции живых организмов?
25. Сущность энтропии?
26. Что такое диффузия и каково уравнение для коэффициента диффузии?
27. Определения и свойства скорости диффузии и градиента?
28. Какова биологическая роль диффузии?
29. Опишите методики проявления диффузии в жидких и твердых веществах.
30. Осмос и его сущность? Осмотическое давление и влияние его на виды растворов?
31. Какова биологическая роль осмоса? Опишите метод поглощения воды растительными клетками.
32. Дайте понятие электрического поля и его характеристикам (напряженности и потенциал). Сформулируйте закон Кулона.
33. Что такое диполь и дипольный момент? В чем сущность электрокардиографии?
34. Что такое сопротивление проводников? Электрическое сопротивление тканей живого организма.
35. Электрический ток в биологических системах и его действие на биологические объекты.
36. Магнитное поле и его свойства.
37. Магнитные линии. Изображение магнитного поля с помощью линий индукции. Сформулируйте «правило буравчика».
38. Дайте определение индукции магнитного поля.
39. Как электрическое поле УВЧ воздействует на электролиты и диэлектрики?
40. От чего зависит распределение электрического поля УВЧ между электродами пациента?

### **Примерный перечень вопросов к рубежному контролю №2**

1. Что такое колебание и его виды?
2. Опишите уравнения затухающих и незатухающих колебаний.
3. Что такое звук? Источники и виды звука. Характеристики звука (частота и скорость звука, уровень интенсивности звука, громкость, высота, тембр звука).
4. Опишите анализатор восприятия звука.
5. Что такое шум и его нормы? Охарактеризуйте методы звуковых исследований в клинике.
6. Что такое ультразвук и каково его биологическое воздействие?
7. Что такое инфразвук и каково его биологическое воздействие?
8. Каково практическое использование инфра- и ультразвука?
9. Каковы взгляды на природу света?
10. Сформулируйте основные законы геометрической оптики.
11. Что такое фотон и каковы его характеристики?

12. Что такое освещенность, единицы его измерения и нормы?
13. Каков физический смысл показателя преломления и отражения света?
14. Что такое дисперсия и поляризация света?
15. Какое явление лежит в основе работы рефрактометра?
16. Опишите механизм зрительного восприятия.
17. Охарактеризуйте ультрафиолетовое излучение и каково его биологическое воздействие?
18. Охарактеризуйте инфракрасное излучение и каково его биологическое воздействие?
19. Опишите строение и физиологию органа вкуса.
20. Каково дифференцирование вкусовых ощущений, воспринимаемых языком человека?
21. Опишите строение и физиологию органа обоняния.
22. В чем заключается биохимический механизм восприятия запаха?
23. Что такое «адаптация» и «сенсибилизация»? Какие факторы влияют на вкусовые и обонятельные ощущения?
24. Охарактеризуйте анатомию и физиологию органов осязания.
25. Каковы характеристики сенсорных способностей экспертов?

#### **Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

- 1 Предмет и задачи и история развития биофизики.
- 2 Введение в технику физических измерений. Методы биофизических исследований.
- 3 Биомеханика опорно-двигательного аппарата и мышц.
- 4 Работа, мощность, энергия. Закон сохранения и превращения энергии.
- 5 Динамика вращательного движения. Момент силы, момент инерции. Основное уравнение вращательного движения. Закон сохранения момента импульса тела.
- 6 Гармонические колебания и их характеристики.
- 7 Маятники. Энергия колеблющейся точки.
- 8 Затухающие колебания, вынужденные колебания. Резонанс.
- 9 Механические волны. Виды волн, уравнение волны, интенсивность волны.
- 10 Звук и его характеристики. Восприятие звука.
- 11 Гидродинамика идеальной жидкости.
- 12 Элементы гемодинамики. Физические свойства крови и закономерности ее движения в сердечно-сосудистой системе.
- 13 Теплопроводность, тепловой баланс и терморегуляция тканей живых организмов.
- 14 Определение, скорость диффузии и биологическая роль диффузии.
- 15 Явления осмоса и диффузии в клетках.
- 16 Первый закон термодинамики. Применение закона к изопроцессам
- 17 Второй закон термодинамики. КПД тепловой машины. Энтропия
- 18 Живой организм как открытая термодинамическая система

- 19 Электростатическое поле. Напряженность. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом.
- 20 Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации диэлектриков. Относительная диэлектрическая проницаемость вещества.
- 21 Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Действие поля на биологические объекты
- 22 Законы постоянного тока. Ток в различных средах. Действие тока на биологические объекты
- 23 Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на биологические объекты
- 24 Переменный ток. Действие переменного тока на биологические объекты
- 25 Биологическое действие электромагнитного поля: дарсонвализация, диатермия, индуктотермия, УВЧ- терапия.
- 26 Биопотенциалы и их роль в биологии.
- 27 Основы фотометрии: световой поток, сила света, освещенность, яркость, светимость.
- 28 Интерференция света. Дифракция света, дифракционная решетка, формула дифракционной решетки.
- 29 Поляризация света. Поляриметр. Дисперсия света. Рассеивание света.
- 30 Тепловое излучение. Законы Стефана-Больцмана, Вина, Кирхгофа.
- 31 Фотоэффект. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Законы Столетова.
- 32 Применение звуковых методов исследования в клинике.
- 33 Инфразвук и ультразвук, их действие и применение.
- 34 Природа света. Основные положения оптики.
- 35 Геометрическая и волновая оптика.
- 36 Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение и их биологическое действие.
- 37 Биофизический механизм сенсорных систем.

### **6.5. Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная литература**

1. Иванов И. В. Основы физики и биофизики [Электронный ресурс]: учебное пособие.— СПб.: Лань, 2012. — 208 с. - ЭБС «Лань». <http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/29>

2. Лещенко В.Г., Ильич Г.К. Медицинская и биологическая физика: учеб. пособие. — Минск : Новое знание М. : ИНФРА-М, 2017. — 552 с. : ил. — (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/766789>

3. Лещенко В.Г., Ильич Г.К., Инсарова Н.И. [и др.] Медицинская и биологическая физика. Практикум: учеб. пособие / под ред. В.Г. Лещенко. — Минск: Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2017. — 334 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/608780>

## 7.2. Дополнительная литература

1. [Белановский А.С. Основы биофизики в ветеринарии](#) [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов /А.С Белановский. – 4 –е изд., перер и доп. – М.: Дрофа, 2007. - 332 с. <https://ru.b-ok.cc/ireader/2833225>

2. Биофизика: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / под ред. проф . В.Ф. Антонова. – 2 – изд., испр. и доп. – М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛА-ДОС, 2003. – 288 с. (1 экз)

3. Грабовский, Р.И. Курс физики: учеб. пособие / Р.И. Грабовский. – 2-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2012. - 608 с. (58 экз.)

4. Дмитриева В.Ф. Основы физики. - М.: Высш. школа, 2001. - 527 с. (222 экз.)

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Позднякова Н.А. Биофизика: учебно-методическое пособие для студентов 1 курса факультета биотехнологии – Курган: Изд-во КГСХА, 2021. – 67 с.

2. Биофизика: методические указания для самостоятельной подготовки студентов очной и заочной форм обучения к занятиям, 2023 (на правах рукописи).

## 9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm> - образовательные ресурсы Интернета.- Физика.

2. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека

3. <http://www.twirpx.com/> - все для студента

4. <http://window.edu.ru/window/library> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Библиотека (Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования).

## 10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»

2. ЭБС «Консультант студента»

3. ЭБС «Znanium.com»

4. «Гарант» - справочно-правовая система

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

## **12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.



Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Биофизика»**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции**

Направленность:

**Хранение и переработка сельскохозяйственной продукции**

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часа)

Семестр: 2 (очная форма обучения), 3 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Содержание дисциплины

Предмет и задачи и история развития биофизики. Введение в технику физических измерений. Методы биофизических исследований. Биомеханика опорно-двигательного аппарата и мышц. Гидродинамика. Основы гемодинамики. Методы измерения кровяного давления. Основные определения и законы термодинамики. Внутренняя энергия, работа и тепло. Теплопроводность, тепловой баланс и терморегуляция тканей живых организмов. Определение, скорость диффузии и биологическая роль диффузии. Явления осмоса и диффузии в клетках. Электростатическое поле, постоянный и переменный электрический ток, и их действие на биологические объекты. Постоянное магнитное поле и его действие на биологические объекты. Магнитное поле и его свойства. Биопотенциалы и их роль в биологии. Виды и сущность колебаний. Звуковая волна и ее характеристики. Биофизика восприятия звука. Применение звуковых методов исследования в клинике. Инфразвук и ультразвук, их действие и применение. Природа света. Основные положения оптики. Геометрическая и волновая оптика. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение и их биологическое действие. Биофизический механизм сенсорных систем.

ЛИСТ  
регистрации изменений (дополнений) в рабочую программу  
учебной дисциплины  
«Биофизика»

Изменения / дополнения в рабочую программу  
на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Изменения / дополнения в рабочую программу  
на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год:

---

---

---

---

---

---

Ответственный преподаватель \_\_\_\_\_ / Ф.И.О. \_\_\_\_\_ /

Изменения утверждены на заседании кафедры «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
Протокол № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.