

21-4652

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

С. А. ШУТКОВА

# БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



21-04652

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**С. А. Шуткова**

# **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ**

Учебное пособие

**РЕКОМЕНДОВАНО НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИМ СОВЕТОМ  
ФГБОУ ВО БАШКИРСКИЙ ГАУ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ  
ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ 36 05 01 ВЕТЕРИНАРИЯ,  
36.03.02 ЗООТЕХНИА, 35.03.07 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Уфа  
Башкирский ГАУ  
2021

УДК 53.082.9(07)  
ББК 28.071Я7  
Ш977

Рецензенты:

**Г. Ф. Сулейманова** – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии, патологии, фармации и незаразных болезней ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ;

**М. Х. Балапанов** – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедры общей физики ФГБОУ ВО Башкирский ГУ

**Шуткова С. А.**

**Ш977 Биологическая физика. Решение задач : учебное пособие / С. А. Шуткова. – Уфа : Башкирский ГАУ, 2021. – 92 с.**

**ISBN 978-5-7456-0733-2**

Учебное пособие предназначено для изучения и практического усвоения дисциплины «Биологическая физика». Для контроля и уровня усвоения каждый раздел включает задачи для самостоятельного решения, тестовые вопросы с вариантами ответов

Учебное пособие предназначено для бакалавров направлений подготовки: 36.05.01 Ветеринария, 36.03.02 Зоотехния, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

УДК 53.082.9(07)  
ББК 28.071Я7

**ISBN 978-5-7456-0733-2**

© Шуткова С. А., 2021  
© ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
Методические рекомендации по решению задач .....	5
Глава 1 Физические основы гемодинамики .....	6
1.1 Краткая теория .....	6
1.2 Примеры решения задач .....	10
1.3 Задачи для самостоятельного решения .....	12
Глава 2 Акустика .....	14
2.1 Краткая теория .....	14
2.2 Примеры решения задач .....	16
2.3 Задачи для самостоятельного решения .....	18
Глава 3 Термодинамика биологических процессов .....	20
3.1 Краткая теория .....	20
3.2 Примеры решения задач .....	29
3.3 Задачи для самостоятельного решения .....	34
Глава 4 Электрические явления в биологических системах .....	36
4.1 Краткая теория .....	36
4.2 Примеры решения задач .....	45
4.3 Задачи для самостоятельного решения .....	49
Глава 5 Биоэлектрические потенциалы .....	51
5.1 Краткая теория .....	51
5.2 Примеры решения задач .....	55
5.3 Задачи для самостоятельного решения .....	58
Глава 6 Оптические излучения в биологии .....	59
6.1 Краткая теория .....	59
6.2 Примеры решения задач .....	66
6.3 Задачи для самостоятельного решения .....	58
Глава 7 Тестовые задания для самостоятельного контроля .....	70
7.1 Тесты по теме «Физические основы гемодинамики» .....	70
7.2 Тесты по теме «Акустика» .....	73
7.3 Тесты по теме «Термодинамика биологических систем» .....	75
7.4 Тесты по теме «Электрические явления в биологических системах» .....	78
7.5 Тесты по теме «Биоэлектрические потенциалы» .....	81
7.6 Тесты по теме «Оптические излучения в биологии» .....	83
Библиографический список .....	88
Приложение А .....	89
Приложение Б .....	91