

32

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО  
К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ  
ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Алматы  
«Казак университети»  
2015



УДК 57  
ББК 28.0  
М 54

*Рекомендовано к изданию Ученым советом  
факультета биологии и биотехнологии  
и РИСО КазНУ имени аль-Фараби  
(протокол №3 от 04.03.2015 г.)*

**Рецензенты:**

доктор биологических наук *К.А. Сапаров*  
доктор биологических наук *М.К. Мурзахметова*  
доктор медицинских наук *Ш.А. Балгынбеков*

**Составители:**

С.Т. Тулеуханов, В.М. Инюшин, Л.Ж. Гумарова,  
М.С. Кулбаева, Е.В. Швецова

**М 54** **Методическое** руководство к лабораторным занятиям  
по биологической физике / сост.: С.Т. Тулеуханов, В.М. Иню-  
шин, Л.Ж. Гумарова, М.С. Кулбаева, Е.В. Швецова. – Алматы:  
Қазақ университеті, 2015. – 122 с.  
**ISBN 978-601-04-1340-5**

Настоящее руководство предназначается в качестве учебного  
пособия для студентов, обучающихся по специальности «Биоло-  
гия», «Биотехнология», «Экологическая биология».

**УДК 57**  
**ББК 28.0**

ISBN 978-601-04-1340-5

© Сост.: Тулеуханов С.Т., Инюшин В.М., Гумарова Л.Ж.,  
Кулбаева М.С., Швецова Е.В., 2015  
© КазНУ им. аль-Фараби, 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	3
<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ БИОФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА</b> .....	4
<b>Раздел 1. ТЕРМОДИНАМИКА</b> .....	5
Лабораторная работа № 1. Определение температурного коэффициента и вычисление энергии активации сердца лягушки .....	9
Лабораторная работа № 2. Определение температурного коэффициента и вычисление энергии активации дыхания веточки элодей .....	11
Вопросы к разделу 1 – «ТЕРМОДИНАМИКА» .....	13
<b>Раздел 2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ</b> .....	14
Лабораторная работа № 3. Определение значения рН различных растворов и биологических жидкостей .....	18
Лабораторная работа № 4. Определение рН кисломолочных продуктов при помощи рН-метра .....	20
Вопросы к разделу 2 – «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ» .....	21
<b>Раздел 3. БУФЕРНЫЕ СВОЙСТВА И БУФЕРНАЯ ЁМКОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ</b> .....	22
Лабораторная работа № 5. Определение щелочного и кислотного буферов сыворотки крови .....	23
Лабораторная работа № 6. Определение буферной емкости биологических жидкостей при помощи рН-метра .....	25
Вопросы к разделу 3 – «БУФЕРНЫЕ СВОЙСТВА И БУФЕРНАЯ ЁМКОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ» .....	27
<b>Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ КИСЛОРОДА В ВОДЕ</b> .....	28
Лабораторная работа № 7. Определение содержания растворенного в воде кислорода .....	31
Лабораторная работа № 8. Амперометрический метод	

определения интенсивности дыхания водных растений и дрожжевых клеток .....	33
Лабораторная работа № 9. Изучение электрических параметров растворов и промывных вод семян .....	35
Вопросы к разделу 4 – «СОДЕРЖАНИЕ КИСЛОРОДА В ВОДЕ» .....	38

<b>Раздел 5. ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ</b> .....	39
Лабораторная работа № 10. Изучение работы фотоэлектроколориметра. Построение градуировочной кривой для исследуемого вещества .....	41
Лабораторная работа № 11. Измерение оптической плотности различных растворов .....	46
Лабораторная работа № 12. Метод прижизненной окраски тканей .....	47
Лабораторная работа № 13. Изучение сорбции красителей биообъектами в зависимости от действия различных физических факторов .....	50
Лабораторная работа № 14. Изучение сорбции воды тканями в зависимости от действия различных физических факторов .....	54
Лабораторная работа № 15. Спектрофотометрия .....	56
Вопросы к разделу 5 – «ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ» .....	60

<b>Раздел 6. ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРОВИ</b> .....	61
Лабораторная работа № 16. Влияние различных химических веществ на светопоглощение и светорассеяние раствора гемоглобина .....	62
Лабораторная работа № 17. Изучение фотодинамического гемолиза эритроцитов .....	65
Вопросы к разделу 6 – «ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРОВИ» .....	67

<b>Раздел 7. ПОЛЯРИМЕТРИЯ</b> .....	68
Лабораторная работа № 18. Определение концентрации сахаров в растворе поляриметром СУ-4 .....	70
Вопросы к разделу 7 – «ПОЛЯРИМЕТРИЯ» .....	75

<b>Раздел 8. ЛАЗЕРЫ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ</b> .....	76
Лабораторная работа № 19. Изучение работы газового лазера ..	84
Лабораторная работа № 20. Изучение свойств естественного света и искусственных световых источников .....	85
Вопросы к разделу 8 – «ЛАЗЕРЫ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ» .....	87
<b>Раздел 9. ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ЖИВЫХ СИСТЕМ</b> .....	88
Лабораторная работа № 21. Изучение закономерностей прохождения электрического тока через живые ткани .....	92
Лабораторная работа № 22. Гальванизация. Электрофорез лекарственных веществ .....	93
Вопросы к разделу 9 – «ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ЖИВЫХ СИСТЕМ» .....	94
<b>Раздел 10. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ТОЧКИ КОЖИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ</b> .....	95
Лабораторная работа № 23. Изучение биофизических параметров биологически активных точек кожи человека .....	99
Вопросы к разделу 10 – «БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ТОЧКИ КОЖИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ» .....	100
<b>Раздел 11. ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ</b> .....	101
Лабораторная работа № 24. Исследование электрокардиограммы человека при физической нагрузке .....	102
Лабораторная работа № 25. Построение электрической оси сердца .....	105
Вопросы к разделу 11 – «ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЯ» .....	106
<b>Раздел 12. КОЖНО-ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ (КГР) ЧЕЛОВЕКА</b> .....	107
Лабораторная работа № 26. Изучение кожно-гальванической реакции (КГР) человека .....	110
Вопросы к разделу 12 – «КОЖНО-ГАЛЬВАНИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ (КГР) ЧЕЛОВЕКА» .....	112
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	113
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	115

Учебное издание

## МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ ПО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Составители:

*Тулеханов Султан Тулеханович  
Инюшин Виктор Михайлович  
Гумарова Ляззат Жамбулатовна  
Кулбаева Маржан Сусаровна  
Швецова Елена Витальевна*

Редактор *Г. Байшукурова*  
Компьютерная верстка  
и дизайн обложки *Г. Калиевой*

**ИБ №8479**

Подписано в печать 02.08.2015. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Печать цифровая. Объем 7,62 п.л. Тираж 130 экз. Заказ №2469.  
Издательский дом «Қазақ университеті»  
Казахского национального университета им. аль-Фараби.  
050040, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71.

Отпечатано в типографии издательского дома «Қазақ университеті».