

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	9
ВВЕДЕНИЕ.....	13
В.1. Биологическая физика как наука	13
В.2. Модель Лотки – Вольтерры «хищник – жертва».....	13
В.3. Науки, смежные с биологической физикой	15
В.4. Об экологической направленности курса биологической физики	15
В.5. Связь биологической физики и техники	17
В.6. Правила округления.....	18
ЧАСТЬ I. МЕХАНИКА, ГИДРОДИНАМИКА, АКУСТИКА	21
Глава 1. КИНЕМАТИКА И ДИНАМИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ	21
1.1. Механическое движение	21
1.2. Основные кинематические понятия	23
1.3. Основные кинематические величины	24
1.4. Динамика материальной точки.....	26
1.5. Законы сохранения и изменения импульса.....	27
1.6. Работа переменной силы	29
1.7. Кинетическая и потенциальная энергия.....	30
Глава 2. ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ.....	33
2.1. Вращательное движение твёрдого тела	33
2.2. Угловая скорость, угловое ускорение	34
2.3. Связь угловых и линейных скоростей и ускорений.....	35
2.4. Момент инерции	36
2.5. Момент импульса	37
2.6. Закон сохранения момента импульса.....	38
Глава 3. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ	40
3.1. Уравнения и графики скорости и ускорения при гармонических колебаниях	40
3.2. Затухающие колебания.....	42
3.3. Превращения энергии при колебательном движении.....	44
3.4. Вынужденные колебания	45
3.5. Энергетические соотношения	47
Глава 4. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГИДРОДИНАМИКИ	48
4.1. Гидродинамика идеальной жидкости.....	48
4.2. Уравнение неразрывности потока (Механика жидкости и газа)	49
4.3. Уравнение Бернулли и следствия из него.....	50
4.4. Статистическое и динамическое давление в потоке, методы их измерения.....	53

4.5. Гидродинамика вязкой жидкости.....	54
Глава 5. МЕХАНИКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ	58
5.1. Физические свойства крови	58
5.2. Механическая работа и мощность сердца	62
5.3. Физическая модель системы кровообращения.....	63
Глава 6. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АКУСТИКИ.....	68
6.1. Волны в упругой среде.....	68
6.2. Уравнение бегущей волны.....	69
6.3. Энергия и интенсивность волны	70
6.4. Природа звука.....	71
6.5. Свойства звука.....	77
6.6. Акустический метод в ветеринарной клинике	79
6.7. Основной психофизический закон	82
6.8. Уровень интенсивности звука.....	84
6.9. Пороги звукового ощущения у человека и некоторых животных	87
Глава 7. БИОФИЗИКА УЛЬТРАЗВУКА И ИНФРАЗВУКА	90
7.1. Инфразвук и его свойства.....	90
7.2. Физические свойства ультразвука	91
7.3. Отражение звуковой волны на границе раздела двух сред.....	94
7.4. Понятие об акустическом сопротивлении среды.....	95
7.5. Ультразвук в мире животных.....	96
7.6. Понятие о диагностике, основанной на эффекте Доплера.....	97
ЧАСТЬ II. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	99
Глава 8. ОСНОВЫ МОЛЕКУЛЯРНО-КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ	99
8.1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) газа	99
8.2. Распределения энергии молекул по степеням свободы.....	100
8.3. Внутренняя энергия идеального газа	103
8.4. Распределения числа молекул газа по скоростям	105
8.5. Средняя длина свободного пробега молекул газа	107
8.6. Виды теплообмена в живых организмах	110
Глава 9. РЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ	113
9.1. Учёт размеров молекул и сил притяжения между ними в реальных газах	113
9.2. Уравнение Ван-дер-Ваальса	114
9.3. Анализ изотерм Ван-дер-Ваальса	117
9.4. Насыщающие пары и их свойства	120
9.5. Влажность и методы её измерения	121
9.6. Понятие о микроклимате и его значение в промышленном животноводстве.....	122

Глава 10. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ЖИДКОСТЯХ	124
10.1. Поверхностный слой в жидкостях	124
10.2. Коэффициент поверхностного натяжения и методы его измерения	125
10.2.1. Капиллярный метод.....	126
10.2.2. Метод Ребиндера (метод определения максимального давления в пузырьке)	126
10.2.3. Стагмометрический метод (метод счёта капель).....	128
10.2.4. Метод отрыва кольца	129
10.2.5. Капиллярные явления	130
10.2.6. Формула Борелли – Жюрена.....	131
Глава 11. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ	132
11.1. Термодинамические параметры и процессы	132
11.2. Теплота и работа.....	133
11.3. Первое начало термодинамики.....	134
11.4. Работа газа	136
11.5. Теплоёмкости идеального газа	137
11.6. Адиабатический процесс	139
11.7. Физический смысл работы газа.....	141
11.8. Диффузия. Коэффициент диффузии.....	142
11.9. Вязкость жидкостей и газов	144
11.10. Температуропроводность	145
11.11. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД.....	147
11.12. Понятие энтропии.....	149
11.13. Основы термодинамики биологических процессов	151
ЧАСТЬ III. ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ	157
Глава 12. ЭЛЕКТРОСТАТИКА	157
12.1. Электростатическое поле, напряжённость.....	157
12.2. Поток напряжённости. Теорема Гаусса	159
12.3. Работа по перемещению электрического заряда	163
12.4. Потенциал	164
12.5. Напряжённость поля, как градиент потенциала	165
Глава 13. ПРОВОДНИКИ И ДИЭЛЕКТРИКИ	167
13.1. Электростатическая защита	167
13.2. Поляризация диэлектриков, виды поляризации	169
13.3. Диэлектрическая проницаемость	171
Глава 14. ЭЛЕКТРОЁМКОСТЬ	173
14.1. Электроёмкость проводника.....	173
14.2. Конденсаторы	174
Глава 15. ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА	175
15.1. Электронная теория тока в металлах.....	175

15.2. Закон Ома в дифференциальном виде	177
15.3. Мост Уитстона	178
15.4. Потенциометры	179
15.5. Правила Киргофа	182
Глава 16. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	184
16.1. Механизм образования биопотенциалов	184
16.2. Биопотенциалы покоя и действия	185
16.3. Измерение биопотенциалов	186
16.4. Физические основы электрокардиографии	188
16.5. Электрические органы рыб	190
Глава 17. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ТОКА	192
17.1. Опыты Эрстеда и Ампера	192
17.2. Магнитная индукция	193
17.3. Силовые линии магнитного поля (МП)	194
17.4. Закон Био – Савара – Лапласа	196
17.5. Вихревой характер магнитного поля	200
Глава 18. ДЕЙСТВИЕ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ПРОВОДНИК С ТОКОМ	201
18.1. Проводник в магнитном поле	201
18.2. Закон Ампера	202
18.3. Сила Лоренца	203
Глава 19. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ	205
19.1. Орбитальный магнитный момент атома	205
19.2. Намагничивание вещества	206
19.3. Относительная магнитная проницаемость вещества	209
19.4. Электромагнитная индукция	210
19.5. Колебательный контур	215
ЧАСТЬ IV. ОПТИЧЕСКИЕ И КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ В БИОФИЗИКЕ	219
Глава 20. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА	219
20.1. Законы отражения и преломления света	219
20.2. Полное отражение	224
20.3. Волоконная оптика	226
20.4. Рефрактометрия в фармацевтике	226
20.5. Микроскопы	227
20.6. Иммерсия и её физическое обоснование	229
Глава 21. ОСНОВЫ ФОТОМЕТРИИ	231
21.1. Энергетические фотометрические величины и единицы их измерения	231
Глава 22. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА	234
22.1. Интерференция света и способы её наблюдения	234

22.2. Дифракция света	235
Глава 23. ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА	237
23.1. Естественный и поляризованный свет	237
23.2. Закон Брюстера. Закон Малюса	238
23.3. Двойное лучепреломление	241
23.4. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами	244
Глава 24. ДИСПЕРСИЯ СВЕТА И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СВЕТА С ВЕЩЕСТВОМ	247
24.1. Спектры и спектральные закономерности	247
24.2. Поглощение света	248
24.3. Аналитические задачи, решаемые фотометрическими методами	250
24.4. Методы колориметрии	250
Глава 25. УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ И ИНФРАКРАСНОЕ ИЗЛУЧЕНИЯ, ИХ СВОЙСТВА И МЕТОДЫ НАБЛЮДЕНИЯ	252
25.1. Биологическое действие ультрафиолетового излучения (УФ)	252
25.2. Область А	252
25.3. Область В	253
25.4. Область С	253
Глава 26. ТЕПЛОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ	254
26.1. Противоречия классической физики	254
26.2. Проблемы излучения черного тела	256
26.3. Тепловое равновесное излучение. Постоянная Планка	258
26.4. Законы Вина и Стефана – Больцмана	259
Глава 27. КВАНТОВЫЙ МЕХАНИЗМ ИЗЛУЧЕНИЯ СВЕТА	261
27.1. Формула Планка	261
27.2. Законы внешнего фотоэффекта	261
27.3. Корпускулярно-волновой дуализм	262
27.4. Фотохимические реакции	263
Глава 28. СТРОЕНИЕ АТОМА	265
28.1. Планетарная модель атома	265
28.2. Боровская модель атома	265
28.3. Строение электронных оболочек атома	266
28.4. Энергетические соотношения	268
28.5. Объяснение спектральных закономерностей	270
28.6. Спин электрона	271
28.7. Принцип Паули	272
28.8. Формула де Бройля	273
Глава 29. ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ	275
29.1. Виды люминесценции	275

29.2. Фотолюминесценция. Правило Стокса	275
29.3. Закон Вавилова	277
29.4. Биолюминесценция	278
Глава 30. РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ	279
30.1. Получение рентгеновского излучения	279
30.2. Дифракция рентгеновского излучения	281
Глава 31. ОПТИЧЕСКИЕ КВАНТОВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ	284
31.1. Твёрдотельные и газовые лазеры	284
31.2. Сравнение газовых и твёрдотельных лазеров	285
31.3. Физические и биологические свойства лазерного излучения	285
Глава 32. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА	289
32.1. Нуклоны	289
32.2. Энергия связи нуклонов в ядре	289
32.3. Радиоактивность	291
32.4. Свойства радиоактивных излучений	293
32.5. Биологическое действие ионизирующих излучений	295
ЗАКЛЮЧЕНИЕ. МНЕМОНИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА	297
ЛИТЕРАТУРА	298