

УДК 574  
ББК 28.08  
К26

**Книги автора удостоены премии  
Правительства Российской Федерации 2007 года  
в области образования**

Рецензенты:

*В. А. Шахнов*, член-корр. РАН, лауреат Государственной  
премии СССР и премии Правительства Российской Федерации  
в области науки и техники, д-р техн. наук, проф.,  
заведующий кафедрой МГТУ им. Н. Э. Баумана;

*Б. И. Садовников*, лауреат Государственной премии СССР, заведующий  
отделением физического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова,  
д-р физ.-мат. наук, проф.

**Карпенков, С. Х.**

К26 Экология. Практикум : учеб. пособие / С. Х. Карпенков. —  
2-е изд., испр. и доп. — Москва : Директ-Медиа, 2022. — 442 с.: ил.

ISBN 978-5-4499-2980-8

Учебное пособие состоит из двух частей. В первую часть включены лабораторный практикум, содержащий описание 14 лабораторных работ, вопросы и темы для обсуждения на семинарских занятиях, тесты для самоконтроля знаний. Во второй части представлены справочные сведения по всем разделам экологии и примерная программа изучаемого курса.

За основу учебного пособия взят учебник автора «Экология».

*Предназначено для студентов высших учебных заведений.*

*Может быть интересно и полезно широкому кругу читателей.*

УДК 574  
ББК 28.08

ISBN 978-5-4499-2980-8

© Карпенков С. Х., текст, 2022

© Издательство «Директ-Медиа», оформление, 2022

## Содержание

<b>Предисловие ко второму изданию</b>	6
<b>Предисловие к первому изданию</b>	7
<b>Часть I. ПРАКТИКУМ И СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ</b>	8
<b>1. Лабораторный практикум</b>	8
<b>1.1. Экспериментальные измерения</b>	8
Общие сведения	8
Ошибки измерений	9
Измерительные приборы	12
Обработка результатов измерений	15
Контрольные вопросы	21
Задачи	22
<b>1.2. Лабораторные работы</b>	24
Выполнение и оформление лабораторных работ	24
Лабораторная работа № 1. Определение линейных размеров	28
Лабораторная работа № 2. Определение плотности вещества	36
Лабораторная работа № 3. Измерение концентрации кислорода	41
Лабораторная работа № 4. Измерение концентрации диоксида углерода	47
Лабораторная работа № 5. Измерение концентрации угарного газа	52
Лабораторная работа № 6. Измерение концентрации диоксида серы	56
Лабораторная работа № 7. Измерение концентрации диоксида азота	62
Лабораторная работа № 8. Изучение периодических процессов	66
Лабораторная работа № 9. Измерение уровня шума	79
Лабораторная работа № 10. Изучение гравитационного поля	86
Лабораторная работа № 11. Изучение магнитного поля Земли	93
Лабораторная работа № 12. Измерение электромагнитного фона	104
Лабораторная работа № 13. Измерение освещенности	113
Лабораторная работа № 14. Измерение радиационного фона	120
<b>1.3. Компьютерный практикум</b>	134
<b>2. Семинарские занятия</b>	141
2.1. Знания о природе и современный мир	141
2.2. Развитие цивилизации и пределы роста	153
2.3. Фундаментальные знания о природе	164
2.4. Организация живой материи	177
2.5. Объекты познания экологии	194
2.6. Народонаселение и природные ресурсы	212
2.7. Энергетические ресурсы	233
2.8. Загрязнение окружающей среды	247

2.9. Глобальные проблемы экологии . . . . .	262
2.10. Гармония природы и человека . . . . .	274
<b>Часть II. СПРАВОЧНЫЕ СВЕДЕНИЯ . . . . .</b>	<b>294</b>
<b>3. Фундаментальные постоянные и физические величины . . . . .</b>	<b>294</b>
3.1. Универсальные физические постоянные . . . . .	294
3.2. Международная система единиц (СИ) . . . . .	295
3.3. Приставки и множители кратных и дольных единиц . . . . .	296
3.4. Единицы логарифмических единиц . . . . .	296
3.5. Единицы, применяемые в разных областях . . . . .	296
3.6. Единицы, применяемые в специальных областях . . . . .	297
3.7. Соотношения единиц СИ и других единиц . . . . .	298
3.8. Немеетрические русские единицы . . . . .	298
3.9. Фундаментальные взаимодействия . . . . .	301
<b>4. Пространство и время . . . . .</b>	<b>301</b>
4.1. Производные единицы пространства и времени . . . . .	301
4.2. Характеристика времени . . . . .	302
4.3. Единицы измерения времени . . . . .	302
4.4. Счисление времени . . . . .	304
4.5. Пространственно-временные характеристики . . . . .	305
<b>5. Объекты микро- и макромира . . . . .</b>	<b>307</b>
5.1. Химические элементы . . . . .	307
5.2. Неорганические соединения . . . . .	311
5.3. Кислоты и их соли . . . . .	312
5.4. Органические соединения . . . . .	313
5.5. Свойства материальных объектов . . . . .	315
5.6. Тепловые свойства вещества . . . . .	317
5.7. Характеристики звука . . . . .	323
5.8. Электрические свойства . . . . .	324
5.9. Электромагнитные и оптические свойства . . . . .	326
5.10. Объекты микромира . . . . .	328
<b>6. Эволюция и структура Вселенной . . . . .</b>	<b>331</b>
6.1. Основные космологические характеристики . . . . .	331
6.2. Млечный Путь . . . . .	332
<b>7. Солнечная система . . . . .</b>	<b>333</b>
7.1. Основные характеристики Солнца . . . . .	333
7.2. Зодиакальные созвездия . . . . .	334
7.3. Атмосфера Солнца . . . . .	335
7.4. Солнечный ветер . . . . .	335

<b>8. Планета Земля</b>	336
8.1. Основные характеристики Земли.	336
8.2. Земная кора	336
8.3. Минералы	337
8.4. Части света, материки и океаны	340
8.5. Рельеф, пустыни и пещеры	341
8.6. Архипелаги, острова и полуострова	345
8.7. Важнейшие моря	350
8.8. Реки, озера и водопады	353
8.9. Атмосфера.	358
8.10. Природные катастрофы.	364
<b>9. Живая природа</b>	368
9.1. Общая характеристика	368
9.2. Растения и грибы	371
9.3. Животные	378
9.4. Хордовые	381
9.5. Млекопитающие	385
9.6. Приматы	389
9.7. Хромосомы и дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК)	393
9.8. Особенности растительного мира	395
9.9. Грибы.	401
9.10. Характеристика животных	403
9.11. Домашние животные	416
9.12. Некоторые животные Красной книги	417
9.13. Вымершие животные	419
9.14. Охраняемые территории мира.	419
9.15. Животные и растения в государственных символах	425
9.16. Национальные птицы.	426
9.17. Организм человека	427
<b>Рабочая программа курса «Экология»</b>	432
<b>Литература</b>	441