

# ФИЗИКА

## БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Учебник для образовательных организаций,  
реализующих образовательные программы  
среднего профессионального образования

Допущено  
Министерством просвещения  
Российской Федерации

*2-е издание, стереотипное*

Москва  
«Просвещение»  
2025

УДК 377.167.1:53+53(075.32)

ББК 22.3я723

Ф50

*Серия «Учебник СПО» основана в 2023 году.*

Учебник (2-е издание, стереотипное соответствует 1-му изданию) и разработанное в комплекте с ним учебное пособие допущены к использованию при реализации образовательных программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования или интегрированных с образовательными программами основного общего и среднего общего образования, при освоении учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) основного общего образования и (или) среднего общего образования в соответствии с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 858 от 21.09.2022 г. (в ред. Приказа Министерства просвещения России № 119 от 21.02.2024 г.).

Авторы: Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев, В. М. Чаругин.

Раздел «Лабораторные работы» подготовлен С. В. Степановым

Издание выходит в pdf-формате.

**Физика : базовый уровень : учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования : издание в pdf-формате / Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская, Д. А. Исаев, В. М. Чаругин. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2025. — 512 с. : ил., 2 л. цв. ил. — (Учебник СПО).**

ISBN 978-5-09-124948-4 (электр. изд.). — Текст : электронный.

ISBN 978-5-09-121349-2 (печ. изд.).

Данный учебник разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования в редакции Приказа Министерства просвещения Российской Федерации № 732 от 12.08.2022 г., требованиями Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утверждённой Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 371 от 18.05.2023 г., и предназначен для реализации образовательных программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования или интегрированных с образовательными программами основного общего и среднего общего образования, при освоении учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) основного общего образования и (или) среднего общего образования.

Методический аппарат учебника составляют вопросы для самопроверки, упражнения, включающие качественные, графические и вычислительные задачи, исследовательские задания, темы проектов.

УДК 377.167.1:53+53(075.32)

ББК 22.3я723

Учебное издание

*Серия «Учебник СПО»*

**Пурышева** Наталия Сергеевна, **Важеевская** Наталия Евгеньевна,  
**Исаев** Дмитрий Аркадьевич, **Чаругин** Виктор Максимович

**ФИЗИКА**

**Базовый уровень**

Учебник для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования

Центр физики и астрономии

Ответственный за выпуск *Г. И. Ершова*. Редактор *Г. И. Ершова*. Художники *Л. Я. Александрова, О. И. Колотова*. Художественный редактор *А. В. Пряхин*. Технический редактор *В. Е. Горина*. Вёрстка *Т. М. Дородных*. Корректор *Г. И. Москвина*

Дата подписания к использованию 05.02.2025. Формат 70×90/16.

Усл. печ. л. 37,33+0,29 цв. вкл. Уч.-изд. л. 25,33. Тираж экз. Заказ №

Акционерное общество «Издательство «Просвещение». Российская Федерация, 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, помещение 1Н.

Адрес электронной почты «Горячей линии» — [vopros@prosv.ru](mailto:vopros@prosv.ru).

ISBN 978-5-09-124948-4 (электр. изд.)

ISBN 978-5-09-121349-2 (печ. изд.)

© АО «Издательство «Просвещение», 2024

© Художественное оформление.

АО «Издательство «Просвещение», 2024

Все права защищены

# Оглавление

## Физика и методы научного познания

§ 1. Что и как изучает физика .....	3
§ 2. Физические законы и теории .....	8
§ 3. Физическая картина мира .....	12

## Классическая механика

### Глава 1. Основание классической механики

§ 4. Основные понятия классической механики .....	15
§ 5. Путь и перемещение .....	19
§ 6. Скорость .....	23
§ 7. Ускорение .....	26
§ 8. Динамические характеристики движения .....	30
§ 9. Опыты Галилея .....	34
Основное в главе 1 .....	37

### Глава 2. Ядро классической механики

§ 10. «Математические начала натуральной философии» Ньютона .....	40
§ 11. Принципы классической механики .....	46
§ 12. Закон сохранения импульса .....	49
§ 13. Закон сохранения механической энергии .....	52
Основное в главе 2 .....	60

### Глава 3. Следствия классической механики

§ 14. Небесная механика .....	63
§ 15. Баллистика .....	65
§ 16. Освоение космоса .....	69
Основное в главе 3 .....	74
Итоги раздела .....	75

## Молекулярная физика

### Глава 4. Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества

§ 17. Макроскопическая система и характеристики её состояния .....	78
§ 18. Атомы и молекулы, их характеристики .....	81
§ 19. Движение молекул .....	87
§ 20. Взаимодействие молекул и атомов .....	90
Основное в главе 4 .....	93

### Глава 5. Основные понятия и законы термодинамики

§ 21. Тепловое равновесие. Температура .....	96
§ 22. Внутренняя энергия макроскопической системы .....	101
§ 23. Работа в термодинамике .....	104
§ 24. Первый закон термодинамики .....	107
§ 25. Второй закон термодинамики .....	109
Основное в главе 5 .....	112

## Глава 6. Свойства газов

§ 26. Давление идеального газа .....	114
§ 27. Уравнение состояния идеального газа .....	118
§ 28. Газовые законы .....	121
§ 29. Применение газов .....	129
Основное в главе 6 .....	132

## Глава 7. Свойства твёрдых тел и жидкостей.

### Изменение агрегатных состояний вещества

§ 30. Идеальный кристалл .....	136
§ 31. Анизотропия свойств кристаллических тел .....	139
§ 32. Деформация твёрдого тела. Виды деформации .....	141
§ 33. Механические свойства твёрдых тел .....	145
§ 34. Аморфное состояние твёрдого тела .....	149
§ 35. Наноматериалы и нанотехнология .....	152
§ 36. Свойства поверхностного слоя жидкости .....	156
§ 37. Смачивание. Капиллярность .....	159
§ 38. Изменение агрегатных состояний вещества .....	162
§ 39. Насыщенный пар .....	168
§ 40. Влажность воздуха .....	170
Основное в главе 7 .....	175

## Глава 8. Тепловые машины

§ 41. Принципы работы тепловых двигателей .....	178
§ 42. Тепловые двигатели .....	183
§ 43. Работа холодильной машины .....	188
Основное в главе 8 .....	190
Итоги раздела .....	191

## Электродинамика

### Глава 9. Электростатика

§ 44. Электрический заряд .....	195
§ 45. Электризация тел .....	198
§ 46. Закон Кулона .....	201
§ 47. Электрическое поле .....	205
§ 48. Линии напряжённости электростатического поля .....	208
§ 49. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле .....	210
§ 50. Работа электростатического поля .....	215
§ 51. Потенциал электростатического поля .....	218
§ 52. Электрическая ёмкость .....	220
§ 53. Энергия электростатического поля заряженного конденсатора .....	224
Основное в главе 9 .....	227

### Глава 10. Постоянный электрический ток

§ 54. Условия существования электрического тока .....	229
§ 55. Электрический ток в металлах .....	233
§ 56. Проводимость различных сред .....	236
§ 57. Закон Ома для полной цепи .....	243

§ 58. Применение законов постоянного тока .....	247
§ 59. Применение электропроводности жидкости .....	249
§ 60. Применение вакуумных приборов .....	253
§ 61. Применение газовых разрядов .....	255
§ 62. Применение полупроводников .....	259
Основное в главе 10 .....	262

## **Глава 11. Взаимосвязь электрического и магнитного полей**

§ 63. Исторические предпосылки учения о магнитном поле .....	267
§ 64. Магнитное поле тока .....	270
§ 65. Вектор магнитной индукции .....	272
§ 66. Действие магнитного поля на движущиеся заряды .....	277
§ 67. Явление электромагнитной индукции .....	281
§ 68. Закон электромагнитной индукции .....	286
§ 69. Самоиндукция .....	288
Основное в главе 11 .....	291

## **Глава 12. Механические и электромагнитные колебания и волны**

§ 70. Свободные механические колебания .....	295
§ 71. Гармонические колебания .....	299
§ 72. Свободные электромагнитные колебания .....	304
§ 73. Переменный электрический ток .....	309
§ 74. Получение и применение переменного тока .....	313
§ 75. Электромагнитное поле .....	316
§ 76. Механические волны .....	319
§ 77. Электромагнитные волны .....	323
§ 78. Развитие средств связи .....	325
Основное в главе 12 .....	333

## **Глава 13. Оптика**

§ 79. История развития учения о световых явлениях .....	337
§ 80. Понятия и законы геометрической оптики .....	341
§ 81. Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах .....	345
§ 82. Оптические приборы .....	350
§ 83. Интерференция света .....	353
§ 84. Дифракция света .....	357
§ 85. Волновые свойства света .....	361
§ 86. Электромагнитные волны разных диапазонов .....	364
Основное в главе 13 .....	368

## **Глава 14. Основы специальной теории относительности**

§ 87. Представления классической физики о пространстве и времени ....	371
§ 88. Электродинамика и принцип относительности .....	375
§ 89. Элементы релятивистской динамики .....	379
§ 90. Взаимосвязь массы и энергии .....	381
Основное в главе 14 .....	384
Итоги раздела .....	385

## Элементы квантовой физики

### Глава 15. Фотоэффект

§ 91. Фотоэффект. Законы фотоэффекта .....	389
§ 92. Фотон. Уравнение фотоэффекта .....	393
§ 93. Фотоэлементы .....	397
§ 94. Фотоны и электромагнитные волны .....	398
Основное в главе 15 .....	401

### Глава 16. Строение атома

§ 95. Планетарная модель атома .....	404
§ 96. Противоречия планетарной модели атома. Постулаты Бора .....	408
§ 97. Испускание и поглощение света атомами. Спектры .....	411
§ 98. Лазеры .....	413
Основное в главе 16 .....	416

### Глава 17. Атомное ядро

§ 99. Состав атомного ядра .....	419
§ 100. Энергия связи ядер .....	423
§ 101. Закон радиоактивного распада .....	426
§ 102. Ядерные реакции .....	430
§ 103. Энергия деления ядер урана .....	433
§ 104. Биологическое действие радиоактивных излучений .....	438
§ 105. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия .....	440
Основное в главе 17 .....	443
Итоги раздела .....	445

## Астрофизика

### Глава 18. Элементы астрофизики

§ 106. Небесные координаты и видимое движение планет .....	448
§ 107. Солнечная система .....	451
§ 108. Внутреннее строение Солнца .....	460
§ 109. Звёзды .....	462
§ 110. Млечный Путь — наша Галактика .....	468
§ 111. Галактики .....	471
§ 112. Вселенная .....	474
§ 113. Применимость законов физики для объяснения природы небесных тел .....	476
Основное в главе 18 .....	482

<b>Лабораторные работы .....</b>	<b>484</b>
----------------------------------	------------

Ответы к упражнениям .....	504
----------------------------	-----

Предметный указатель .....	505
----------------------------	-----