

УДК 373.167.1:52+52(075.3)
ББК 22.6я721
В75

Учебник и разработанное в комплекте с ним учебное пособие допущены к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, в соответствии с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 858 от 21.09.2022 г. (в ред. Приказа Минпросвещения России № 119 от 21.02.2024).

Научный рецензент — академик РАН, директор Государственного астрономического института им. П. К. Штернберга А. М. Черепашук

Научное редактирование и доработка М. Ю. Шевченко

Воронцов-Вельяминов, Борис Александрович.
В75 **Астрономия : 10—11-е классы : базовый уровень : учебник /**
Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. — 12-е изд., перераб. —
Москва : Просвещение, 2024. — 256 с. : ил.

ISBN 978-5-09-114824-4.

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. В нём сохранена классическая структура изложения учебного материала, большое внимание уделено современному состоянию науки. Учтены новые устоявшиеся данные по исследованию небесных тел с космических аппаратов и современных крупных наземных и космических телескопов.

УДК 373.167.1:52+52(075.3)
ББК 22.6я721

Учебное издание

Воронцов-Вельяминов Борис Александрович
Страут Евгений Карлович

АСТРОНОМИЯ

10—11 классы

Базовый уровень

Учебник



Центр математики, физики и астрономии
Ответственный за выпуск *Е. А. Гришкина*
Редакторы *А. О. Тупикин, Е. А. Гришкина*
Художественные редакторы *Н. А. Морозова, А. А. Шувалова*
Технический редактор *В. Е. Горина*
Компьютерная вёрстка *Г. А. Фетисовой*
Корректор *Е. Е. Никулина*

Подписано в печать 00.00.0000. Формат 70 × 100/16. Гарнитура «Школьная».
Усл. печ. л. 20,74. Уч.-изд. л. 13,8. 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» — voпрос@prosv.ru.

ISBN 978-5-09-114824-4

© АО «Издательство «Просвещение», 2021, 2024
© Художественное оформление.
АО «Издательство «Просвещение», 2021, 2024
Все права защищены

1. ВВЕДЕНИЕ

- § 1** Предмет астрономии **4**
 1.1. Что изучает астрономия. Её значение и связь с другими науками **4**
 1.2. Структура и масштабы Вселенной **8**
- § 2** Наблюдения — основа астрономии **9**
 2.1. Особенности астрономии и её методов **9**
 2.2. Телескопы **13**

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АСТРОНОМИИ

- § 3** Звёзды и созвездия **23**
- § 4** Небесные координаты и звёздные карты **26**
- § 5** Видимое движение звёзд на различных географических широтах **30**
- § 6** Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика **34**
- § 7** Движение и фазы Луны **37**
- § 8** Затмения Солнца и Луны **42**
- § 9** Время и календарь **47**
 9.1. Точное время и определение географической долготы **47**
 9.2. Календарь **51**

3. СТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

- § 10** Развитие представлений о строении мира **55**
 10.1. Геоцентрическая система мира **55**
 10.2. Гелиоцентрическая система мира **57**
- § 11** Конфигурация планет. Синодический период **60**
- § 12** Законы движения планет Солнечной системы **64**
- § 13** Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе **69**
- § 14** Движение небесных тел под действием сил тяготения **76**

4. ПРИРОДА ТЕЛ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

- § 15** Общие характеристики планет **87**
- § 16** Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение **89**
- § 17** Система Земля—Луна **91**
 17.1. Земля **92**
 17.2. Луна **97**
- § 18** Планеты земной группы **106**
 18.1. Общность характеристик **106**
 18.2. Меркурий **107**

- 18.3. Венера **108**
- 18.4. Марс **111**
- § 19 Далёкие планеты **116**
 - 19.1. Характеристики планет-гигантов **116**
 - 19.2. Спутники и кольца планет-гигантов **119**
- § 20 Малые тела Солнечной системы.
 - Карликовые планеты **124**
 - 20.1. Астероиды **124**
 - 20.2. Карликовые планеты. Пояс Койпера **127**
 - 20.3. Кометы **129**
 - 20.4. Метеоры, болиды и метеориты **135**

5. СОЛНЦЕ И ЗВЁЗДЫ

- § 21 Солнце — ближайшая звезда **143**
 - 21.1. Энергия и температура Солнца **143**
 - 21.2. Состав и строение Солнца **144**
 - 21.3. Атмосфера Солнца **150**
 - 21.4. Солнечная активность **153**
- § 22 Расстояния до звёзд. Характеристики излучения звёзд **157**
 - 22.1. Годичный параллакс и расстояния до звёзд **158**
 - 22.2. Видимая и абсолютная звёздные величины. Светимость звёзд **161**
 - 22.3. Спектры, цвет и температура звёзд **163**
 - 22.4. Диаграмма «спектр — светимость» **165**
- § 23 Массы, размеры и строение звёзд **167**
 - 23.1. Двойные звёзды. Определение массы звёзд **167**
 - 23.2. Размеры звёзд. Плотность их вещества **172**
 - 23.3. Модели звёзд **174**
- § 24 Переменные и нестационарные звёзды. Конечные стадии эволюции звёзд **176**

6. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ

- § 25 Наша Галактика **187**
 - 25.1. Млечный Путь и Галактика **187**
 - 25.2. Звёздные скопления и ассоциации **189**
 - 25.3. Межзвёздная среда: газ и пыль **192**
 - 25.4. Движение звёзд в Галактике. Её вращение **200**
- § 26 Другие звёздные системы — галактики **203**
- § 27 Основы современной космологии **214**
- § 28 Жизнь и разум во Вселенной **224**

Приложения 232

Ответы к упражнениям 253