

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА

Ю. В. Александров
В. Г. Шевченко

АСТРОФІЗИКА

Підручник для студентів спеціальності «Фізика та астрономія»
класичних університетів

Харків – 2016

УДК 52(075.8)
ББК 22.63я73
А 91

Рецензенти:

О. О. Железняк – професор, доктор фізико-математичних наук, завідувач кафедри аерокосмічної геодезії Національного авіаційного університету;

В. П. Тишковець – доктор фізико-математичних наук, завідувач відділом Радіоастрономічного інституту НАНУ, професор кафедри космічної радіофізики Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

*Затверджено для друку рішенням Вченої ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 12 від 30.11.2015 р.)*

Александров Ю. В., Шевченко В. Г.

А 91 Астрофізика: підручник / Ю. В. Александров, В. Г. Шевченко. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 252 с.

ISBN 978-966-285-315-5

У підручнику розглянуті основи провідного зараз розділу астрономії – астрофізики. Наведені необхідні відомості із загальної астрономії, розглянуті основні методи і засоби теоретичної та практичної астрофізики, основи фізики зір та планетних систем, фізики Галактики та Метагалактики, основи космології та проблеми життя у Всесвіті.

Призначено для студентів спеціальності «Фізика і астрономія» класичних університетів.

Александров Ю. В., Шевченко В. Г.

А 91 Астрофизика: учебник / Ю. В. Александров, В. Г. Шевченко. – Х.: ХНУ имени В. Н. Каразина, 2016. – 252 с.

ISBN 978-966-285-315-5

В учебнике рассмотрены основы ведущего сейчас раздела астрономии – астрофизики. Приведены необходимые сведения из общей астрономии, рассмотрены методы и средства теоретической и практической астрофизики, основы физики звезд и планетных систем, физики Галактики и Метагалактики, основы космологии и проблемы жизни во Вселенной.

Предназначено для студентов специальности «Физика и астрономия» классических университетов.

**УДК 52(075.8)
ББК 22.63я73**

ISBN 978-966-285-315-5

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2016

© Александров Ю. В., Шевченко В. Г., 2016

© Будник О. В., макет обкладинки, 2016

ЗМІСТ

ВСТУП	5
ГЛАВА 1. Необхідні відомості із загальної астрономії.....	10
1.1. Небесна сфера. Системи астрономічних координат	10
1.2. Визначення астрономічних координат	17
1.3. Закони руху небесних тіл	23
ГЛАВА 2. Методи теоретичної астрофізики	37
2.1. Елементи теорії переносу випромінювання.....	37
2.2. Елементи магнітної електродинаміки та фізики плазми	49
2.3. Основи релятивістської астрофізики.....	54
ГЛАВА 3. Основи практичної астрофізики	62
3.1. Телескопи.....	62
3.2. Аналізатори та приймачі випромінювання	69
ГЛАВА 4. Фізика зір	76
4.1. Характеристики зір. Стаціонарні зорі	76
4.2. Нестаціонарні зорі.....	84
4.3. Еволюція зір.....	86
4.3.1. Утворення зір.....	86
4.3.2. Еволюція зір різної маси.....	89
4.3.3. Кінцеві стадії еволюції зір	93
4.4. Сонце і сонячна активність	100
ГЛАВА 5. Галактика. Метагалактика.....	111
5.1. Будова Галактики	111
5.2. Міжзоряне середовище	117
5.3. Метагалактика	123
ГЛАВА 6. Основи космології.....	133
6.1. Дорелятивістська космологія	133
6.2. Релятивістська космологія.....	134
6.3. Сучасна космологічна модель.....	142
6.4. Фізична еволюція Всесвіту.....	144
ГЛАВА 7. Фізика Сонячної системи	154
7.1. Склад Сонячної системи.....	154

7.2. Фізика планет	156
7.2.1. Фізика планетних тіл.....	156
7.2.2. Фізика планетних поверхонь	165
7.2.3. Фізика планетних атмосфер і магнітосфер	169
7.3. Малі тіла Сонячної системи	176
7.3.1. Астероїди	176
7.3.2. Комети	177
7.3.3. Метеорна речовина. Метеори. Метеорити	178
7.4. Екзопланети	181
ГЛАВА 8. Життя у Всесвіті.....	187
8.1. Антропний принцип.....	187
8.2. Проблема існування і пошуку життя поза Землею	192
8.3. Проблема SETI	194
ВІДПОВІДІ ТА ВКАЗІВКИ ДО ЗАДАЧ.....	202
ДОДАТКИ	208
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	242
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	248