

Министерство образования и науки Российской Федерации
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

А. А. Гвоздев, И. С. Огнев, М. В. Чистяков

**Введение
в релятивистскую астрофизику
и современную космологию**

Учебное пособие

*Рекомендовано
Научно-методическим советом университета для студентов,
обучающихся по направлению Физика*

**Ярославль
ЯрГУ
2013**

УДК 52:524.8(075.8)
ББК В632я73
Г25

Рекомендовано
*Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного издания. План 2013 года*

Рецензенты:

Залуцкий А.А., кандидат физ.-мат. наук, доцент;
Ученый совет ЯФ ФТИАН РАН

Гвоздев, Александр Александрович.

Г25 Введение в релятивистскую астрофизику и современную космологию :
учебное пособие / А.А. Гвоздев, И.С. Огнев, М.В. Чистяков ; Яросл. гос.
ун-т им. П.Г. Демидова. — Ярославль : ЯрГУ, 2013. — 100 с.

ISBN 978-5-8397-0968-3

Настоящее пособие представляет краткий курс, освещающий базовые понятия и основные направления современной астрофизики и космологии. Подробно разбираются теория формирования и устойчивости политропных звезд, релятивистская кинетика и теория переноса излучения, современное состояние проблемы взрыва сверхновых с коллапсом центральной части.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 011200.62, 011200.68 Физика (дисциплины «Избранные вопросы космофизики», «Астрофизика», «Избранные вопросы релятивистской астрофизики», цикл БЗ), очной формы обучения.

УДК 52:524.8(075.8)
ББК В632я73

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 11-02-00394-а).

ISBN 978-5-8397-0968-3

© ЯрГУ, 2013

Оглавление

1	Особенности астрофизики и космологии	3
1.1	Способы наблюдения внеземных объектов	4
1.2	Единицы измерения, измерение расстояний	12
2	Теория формирования и устойчивости политропных звезд	25
2.1	Самогравитирующий газ	25
2.2	Гравитационная неустойчивость	28
2.3	Статическая конфигурация	33
2.4	Решения политропного уравнения и его свойства	39
2.5	Свойства политропных звезд	42
3	Введение в релятивистскую кинетику	45
3.1	Релятивистское уравнение Больцмана	45
3.2	Кинетика и гидродинамика	51
4	Перенос излучения	55
4.1	Поле излучения	55
4.2	Уравнение переноса	63
4.3	Задача о монохроматическом рассеянии излучения	75
5	Нейтринные процессы в сверхновых с коллапсом центральной части	79
5.1	Сверхновые с коллапсом центральной части	79
5.2	Роль нейтрино в динамике взрыва сверхновой	79
5.3	Основные характеристики нейтринного излучения	86
5.4	Нейтринные динамические эффекты при магниторотационном взрыве сверхновой	90