

Министерство образования и науки Российской Федерации
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Н.Е. Чеботарева, В.А. Федорихин, А.И. Бурханов

ОСНОВЫ МЕХАНИКИ, МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ, ТЕРМОДИНАМИКИ И ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМА

Учебно-практическое пособие



© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный
архитектурно-строительный университет», 2012

Волгоград
ВолгГАСУ
2012

УДК 53(075.8)
ББК 22.3я73
Ч 343

Р е ц е н з е н т ы :

кандидат физико-математических наук *Р.А. Лалетин*,
доцент кафедры физики Волгоградского государственного
архитектурно-строительного университета;
кандидат физико-математических наук *С.В. Медников*,
доцент кафедры физики Волгоградского государственного
политехнического университета

Чеботарева, Н.Е.

Ч 343 Основы механики, молекулярной физики, термодинамики и электромагнетизма [Электронный ресурс] : учебно-практическое пособие / Н.Е. Чеботарева, В.А. Федорихин, А.И. Бурханов ; М-во образования и науки Росс. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электрон. текстовые дан. (2,3 Мб). — Волгоград : ВолГАСУ, 2012. — Учебное электронное издание комбинированного распространения: 1 DVD-диск. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; 2-скоростной дисковод DVD-ROM; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-5-98276-510-9

Соответствует требованиям государственных образовательных стандартов третьего поколения, определяющих содержание примерных программ дисциплины «Физика» федерального компонента цикла общих математических и естественно-научных дисциплин, и соответствующих рабочих программ подготовки бакалавров строительного направления, утвержденных методическими советами ВолГАСУ.

Содержит материалы для проведения лекций, практических (семинарских) занятий и лабораторного (натурного или виртуального) практикума. После лекции приведены вопросы для самостоятельного рассмотрения, каждое практическое занятие содержит перечень соответствующих основных законов и формул и подробный разбор типовых задач. В приложениях даны варианты тестовых заданий различных уровней сложности для проведения итогового контроля и календарные планы всех видов учебных занятий с указанием точек текущего контроля.

Для бакалавров всех профилей строительного направления дневной формы обучения, изучающих физику, и преподавателей физики.

Для удобства работы с изданием рекомендуется пользоваться функцией Bookmarks (Закладки) в боковом меню программы Adobe Reader.

УДК 53(075.8)
ББК 22.3я73

Нелегальное использование данного продукта запрещено

ISBN 978-5-98276-510-9



© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный
архитектурно-строительный университет», 2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лекция 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движений.....	5
1.1. Кинематика поступательного движения.....	5
1.2. Динамика поступательного движения.....	10
1.3. Кинематика вращательного движения.....	11
1.4. Динамика вращательного движения.....	14
Практическое занятие 1. Кинематика и динамика поступательного движения.....	18
Лекция 2. Законы сохранения в механике.....	25
2.1. Закон сохранения импульса.....	25
2.2. Закон сохранения момента импульса.....	25
2.3. Работа и мощность.....	26
2.4. Два вида механической энергии: кинетическая и потенциальная. Закон сохранения механической энергии.....	28
Практическое занятие 2. Кинематика и динамика вращательного движения.....	31
Лекция 3. Основы молекулярной физики.....	37
3.1. Понятие идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.....	37
3.2. Распределения Максвелла и Больцмана.....	39
3.3. Явления переноса в газах.....	40
3.4. Реальные газы.....	44
Практическое занятие 3. Законы сохранения в механике.....	47
Лекция 4. Основы термодинамики.....	52
4.1. Понятие внутренней энергии и работы в термодинамике.....	52
4.2. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.....	55
4.3. Второе начало термодинамики. Энтропия.....	59
4.4. Тепловые двигатели. Цикл Карно.....	61
Практическое занятие 4. Основы молекулярной физики.....	63
Лекция 5. Электростатическое поле в вакууме и веществе.....	70
5.1. Основные понятия электростатики. Закон сохранения электрических зарядов.....	70
5.2. Электризация. Закон Кулона. Напряженность — силовая характеристика электростатического поля.....	71
5.3. Работа в электростатическом поле. Потенциал — энергетическая характеристика электростатического поля.....	74
5.4. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и разностью потенциалов.....	76
5.5. Диэлектрики в электрическом поле.....	78
5.6. Проводники в электрическом поле.....	81
5.7. Емкость. Конденсаторы.....	82
Практическое занятие 5. Основы термодинамики.....	84

Лекция 6. Постоянный электрический ток.....	90
6.1. Основные определения. Законы Ома.....	90
6.2. Соединение проводников в электрических цепях. Правила Кирхгофа.....	93
6.3. Работа и мощность тока. Тепловое действие тока. Законы Джоуля — Ленца.....	96
6.4. Основы классической электронной теории проводимости металлов Лоренца — Друде.....	97
Практическое занятие 6. Электростатическое поле в вакууме и веществе	99
Лекция 7. Магнитное поле в вакууме и веществе. Явление электромагнитной индукции.....	107
7.1. Магнитное поле и его характеристики.....	107
7.2. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.....	110
7.3. Закон Био — Савара — Лапласа.....	111
7.4. Сила Лоренца.....	113
7.5. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.....	114
7.6. Явление самоиндукции. Индуктивность.....	115
7.7. Энергия магнитного поля.....	116
Практическое занятие 7. Законы постоянного электрического тока.....	117
Практическое занятие 8. Магнитное поле. Электромагнитная индукция	122
Список рекомендуемой литературы.....	127
Приложение 1. Контрольное задание по теме «Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика идеальных и реальных газов. Электричество и магнетизм».....	128
Приложение 2. Вариант тестовых заданий коллоквиума «Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электродинамика».....	129
Приложение 3. Календарные планы проведения всех видов учебных занятий с указанием точек текущего и итогового контроля.....	132