

УДК 53(075.8)  
ББК 22.3я73  
К89

**Кузнецов С.И.**

К89      Краткий курс физики: учебное пособие / С.И. Кузнецов;  
Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во  
Томского политехнического университета, 2011. – 187 с.

Краткий курс физики разработан на базе лекций по общей физике, более 20 лет читаемых автором студентам технических вузов в полном соответствии с требованиями образовательного госстандарта.

В пособии приведены основные законы и формулы по всем разделам физики с пояснениями, диаграммами, графиками и рисунками.

Цель пособия – помочь студентам освоить материал программы, научить активно применять теоретические основы физики как рабочий аппарат, позволяющий решать конкретные задачи, приобрести уверенность в самостоятельной работе.

Предназначено для межвузовского использования студентами технических специальностей очной и дистанционной форм обучения.

УДК 53(075.8)  
ББК 22.3я73

#### *Рецензенты*

Доктор физико-математических наук, профессор  
заведующий кафедрой теоретической физики ТГУ  
*А.В. Шаповалов*

Доктор физико-математических наук, профессор  
заведующий кафедрой общей информатики ТГПУ  
*А.Г. Парфенов*

© ГОУ ВПО НИ ТПУ, 2011  
© Кузнецов С.И., 2011  
© Оформление. Издательство Томского  
политехнического университета, 2011

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. МЕХАНИКА.....</b>	<b>6</b>
1.1. Кинематика .....	6
1.2. Основные уравнения классической динамики .....	10
1.3. Силы в механике .....	12
1.4. Неинерциальные системы отсчета .....	15
1.5. Энергия. Работа. Мощность. Законы сохранения .....	17
1.6. Динамика вращательного движения твердого тела.....	19
1.7. Теория тяготения Ньютона .....	22
1.8. Законы Кеплера .....	24
1.9. Механика жидкостей и газов .....	25
1.10. Специальная теория относительности .....	28
1.11. Основные положения общей теории относительности.....	31
<b>2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА.....</b>	<b>34</b>
2.1. Молекулярно-кинетическая теория .....	34
2.2. Статистические распределения.....	39
2.3. Элементы физической кинетики .....	43
2.4. Первое начало термодинамики. ....	46
2.5. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеальных газов .....	50
2.6. Круговые процессы. Тепловые машины.....	52
2.7. Второе и третье начала термодинамики.....	55
2.8. Термодинамические свойства реальных газов .....	58
<b>3. ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ТОК.....</b>	<b>60</b>
3.1. Электростатическое поле в вакууме.....	60
3.2. Теорема Остроградского – Гаусса и её применение .....	62
3.3. Потенциал и работа электростатического поля. Связь напряженности с потенциалом .....	64
3.4. Диэлектрики в электростатическом поле.....	69
3.5. Проводники в электростатическом поле .....	72
3.6. Эмиссия электронов из проводников. Контактные явления на границах проводников .....	74
3.7. Постоянный электрический ток.....	74
3.8. Электрический ток в металлах и электролитах.....	79
<b>4. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.....</b>	<b>83</b>
4.1. Магнитное поле.....	83
4.2. Силы, действующие на движущиеся заряды в магнитном поле .....	87
4.3. Явление электромагнитной индукции .....	90
4.4. Ускорители заряженных частиц .....	92
4.5. Самоиндукция и взаимная индукция.....	96
4.6. Магнитные свойства вещества .....	99

4.7. Уравнения Максвелла .....	104
<b>5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ И ВОЛНОВАЯ ОПТИКА</b>	<b>109</b>
5.1. Гармонические колебания .....	109
5.2. Сложение гармонических колебаний .....	114
5.3. Влияние внешних сил на колебательные процессы .....	117
5.4. Электрические колебания .....	119
5.5. Упругие волны .....	125
5.6. Электромагнитные волны .....	130
5.7. Геометрическая оптика и фотометрия .....	132
5.8. Волновая оптика. Интерференция света .....	136
5.9. Дифракция света .....	139
5.10. Взаимодействие света с веществом .....	143
5.11. Поляризация света .....	145
<b>6. КВАНТОВАЯ ОПТИКА. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА. ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ</b> .....	<b>149</b>
6.1. Квантовая природа излучения .....	149
6.2. Квантовые явления в оптике .....	152
6.3. Волновые свойства микрочастиц вещества .....	157
6.4. Элементы квантовой механики .....	158
6.5. Движение частицы в потенциальной яме .....	160
6.6. Физика конденсированного состояния .....	163
6.7. Модели атомов. Атом водорода по теории Бора .....	168
6.8. Водородоподобные системы в квантовой механике .....	171
6.9. Физика атомного ядра .....	175
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	<b>183</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>184</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ</b> .....	<b>185</b>