

УДК 537.3(075)  
ББК 22.33я7  
Э45

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Казанского национального исследовательского технологического университета*

*Рецензенты:*  
*канд. физ.-мат. наук, доц. Р. К. Губайдуллин*  
*канд. физ.-мат. наук, ст. преп. Е. А. Филиппова*

**Авторы: А. Ю. Садыкова, Е. С. Нефедьев, А. А. Иванова,  
Э. И. Галеева**

**Э45** Электричество и магнетизм : учебно-методическое пособие / А. Ю. Садыкова [и др.]; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2020. – 96 с.

ISBN 978-5-7882-2821-1

Содержит краткий теоретический курс по разделам физики «Электричество» и «Магнетизм», задания для самостоятельной работы, контрольные задания, а также перечень лабораторных работ по данным разделам.

Предназначено для студентов младших курсов всех форм обучения технических специальностей университета.

Подготовлено на кафедре физики.

**УДК 537.3(075)  
ББК 22.33я7**

ISBN 978-5-7882-2821-1

© Садыкова А. Ю., Нефедьев Е. С., Иванова А. А.,  
Галеева Э. И., 2020

© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2020

# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ЭЛЕКТРОСТАТИКА.....	4
Закон сохранения электрического заряда.....	4
Принцип суперпозиции электрических полей .....	6
Потенциал электрического поля.....	6
Электрическое поле в веществе.....	9
<i>Электрическая индукция</i> .....	10
<i>Механизмы электрической поляризуемости в веществе</i> .....	12
<i>Пьезоэлектрический эффект</i> .....	14
<i>Сегнетоэлектрики</i> .....	14
Проводники в электростатическом поле .....	15
<i>Частные случаи распределения зарядов</i> .....	17
<i>Электрический диполь</i> .....	20
<i>Энергия заряженного проводника</i> .....	20
ЭЛЕКТРОДИНАМИКА .....	22
Постоянный электрический ток.....	22
<i>Классическая электронная теория электропроводности</i> .....	23
<i>Закон Ома в интегральной форме</i> .....	24
<i>Электродвижущая сила</i> .....	25
Правила Кирхгофа.....	26
Закон Видемана–Франца .....	27
Ток в газах .....	29
Плазма.....	29
Ток в вакууме .....	29
Квантовая теория проводимости .....	30
<i>p-n-Переход</i> .....	33
Термопара.....	35
<i>Законы Вольта</i> .....	36

<i>Эффекты термоэлектричества. Эффект Зеебека.</i>	
<i>Эффект Пельтье .....</i>	36
<b>ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ .....</b>	38
Магнитное поле .....	38
Сила Ампера .....	39
Сила Лоренца .....	41
Метод магнетрона .....	42
Закон полного тока.....	43
Электромагнитная индукция. Закон Ленца .....	43
Перемещение проводника с током в магнитном поле .....	44
Самоиндукция. Коэффициент взаимной индукции.....	45
Экстратоки размыкания и замыкания .....	47
Вихревые токи .....	47
Магнитное поле в веществе .....	48
Гистерезис .....	50
Уравнения Максвелла .....	50
Уравнения Максвелла в интегральной форме .....	51
Уравнения Максвелла в дифференциальной форме .....	52
Колебательный контур.....	53
Энергия магнитного и электрического поля .....	55
Единицы измерения физических величин.....	56
<b>ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....</b>	57
Контрольная работа 3 .....	60
Контрольная работа 4 .....	68
<b>ПОЯСНЕНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ .....</b>	77
Лабораторные работы и примерные контрольные вопросы к лабораторным работам .....	78
<b>ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ .....</b>	82
<b>ЛИТЕРАТУРА.....</b>	92