

## ЗМІСТ

<b>Передмова</b> .....	7
<b>Вступ</b> .....	9
<b>Розділ 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ЗАКОНИ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ</b>	
1.1. Основні поняття електромагнітного поля .....	11
1.2. Електричний струм, напруга, електрорушійна сила, потужність .....	15
1.3. Електричне коло, його елементи та заступна схема.....	19
1.4. Джерела електричної енергії .....	21
1.5. Пасивні елементи електричних кіл та їх рівняння .....	23
1.6. Закони Кірхгофа .....	26
1.7. Електрична енергія та потужність .....	28
1.8. Дуальність електричних кіл .....	29
1.9. Питання та завдання для самостійної роботи .....	31
<b>Розділ 2. ЛІНІЙНІ ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ПОСТІЙНОГО СТРУМУ</b>	
2.1. Аналіз електричних кіл на основі законів Кірхгофа .....	33
2.2. Метод контурних струмів .....	35
2.3. Метод вузлових напруг .....	37
2.4. Метод еквівалентного генератора .....	42
2.5. Метод накладання .....	44
2.6. Еквівалентні перетворення схем електричних кіл .....	45
2.7. Баланс потужностей в електричному колі постійного струму .....	47
2.8. Питання та завдання для самостійної роботи .....	49
<b>Розділ 3. ЛІНІЙНІ ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА ОДНОФАЗНОГО СИНУСОЇДНОГО СТРУМУ</b>	
3.1. Основні поняття та визначення .....	53
3.2. Діючі значення синусоїдного струму, ЕРС, напруги .....	55
3.3. Зображення синусоїдної величини на комплексній площині.....	57
3.4. Пасивні елементи в електричному колі синусоїдного струму .....	60
3.5. Комплексний опір і комплексна провідність. Закон Ома в комплексній формі.....	65
3.6. Потужності та баланс потужностей у колі синусоїдного струму.....	68
3.7. Символічний метод розрахунку електричних кіл синусоїдного струму .....	72
3.7.1. Суть символічного методу .....	72
3.7.2. Закони Кірхгофа в комплексній формі .....	72

3.8. Резонансні явища в електричному колі синусоїдного струму .....	74
3.8.1. Резонанс напруг .....	75
3.8.2. Резонанс струмів .....	78
3.9. Електричні кола із взаємоіндуктивними зв'язками .....	80
3.10. Приклади розв'язування задач .....	84
3.11. Питання та завдання для самостійної роботи.....	92
<b>Розділ 4. Трифазні кола</b>	
4.1. Основні поняття та визначення .....	99
4.2. Способи з'єднання фаз у трифазних колах.....	103
4.3. Розрахунок трифазних кіл.....	106
4.3.1. З'єднання "зірка – зірка".....	106
4.3.2. З'єднання "трикутник – трикутник" .....	110
4.4. Потужності у трифазних колах.....	112
4.5. Вимірювання потужності у трифазних колах.....	114
4.6. Метод симетричних складових.....	116
4.6.1. Основні поняття та визначення.....	116
4.6.2. Опори елементів трифазних кіл для струмів різних послідовностей .....	118
4.6.3. Розрахунок трифазних кіл методом симетричних складових.....	119
4.6.4. Потужності трифазних кіл, виражені через симетричні складові.....	123
4.7. Приклади розв'язування задач.....	123
4.8. Питання та завдання для самостійної роботи.....	131
<b>Розділ 5. Електричні кола періодичного несинусоїдного струму</b>	
5.1. Основні поняття та визначення .....	137
5.2. Діюче та середнє значення періодичного несинусоїдного струму. Коефіцієнти форми кривих.....	144
5.3. Потужності в колі періодичного несинусоїдного струму .....	146
5.4. Аналіз електричних кіл несинусоїдного струму .....	148
5.5. Резонансні явища в електричних колах несинусоїдного струму .....	150
5.6. Приклади розв'язування задач.....	151
5.7. Питання та завдання для самостійної роботи.....	156
<b>Розділ 6. Чотириполосники</b>	
6.1. Загальна характеристика чотириполосників .....	161
6.2. Рівняння прохідних пасивних чотириполосників .....	164
6.3. Визначення коефіцієнтів чотириполосника .....	169
6.4. Характеристичні параметри чотириполосника .....	171
6.5. Заступні схеми взаємних чотириполосників .....	175
6.6. Рівняння симетричного чотириполосника у гіперболічній формі .....	177
6.7. Способи з'єднання чотириполосників .....	178
6.8. Рівняння активних автономних чотириполосників.....	183
6.9. Приклади розв'язування задач.....	185
6.10. Питання та завдання для самостійної роботи.....	192

## **Розділ 7. ПЕРЕХІДНІ ПРОЦЕСИ В ЛІНІЙНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ КОЛАХ**

### **ІЗ ЗОСЕРЕДЖЕНИМИ ПАРАМЕТРАМИ**

7.1. Основні поняття та визначення .....	195
7.2. Закони комутації .....	197
7.3. Початкові умови .....	198
7.4. Класичний метод розрахунку перехідних процесів .....	199
7.4.1. Суть класичного методу .....	199
7.4.2. Характеристичне рівняння .....	201
7.4.3. Алгоритм розрахунку перехідних процесів класичним методом .....	202
7.5. Перехідні процеси в простих електричних колах .....	209
7.5.1. Перехідний процес у колі з послідовно з'єднаними резистором і котушкою індуктивності .....	209
7.5.2. Перехідний процес у колі з послідовно з'єднаними резистором і конденсатором .....	213
7.5.3. Перехідний процес у колі з послідовно з'єднаними конденсатором і котушкою індуктивності .....	217
7.6. Приклади розв'язування задач класичним методом .....	220
7.7. Операторний метод розрахунку перехідних процесів .....	228
7.7.1. Суть операторного методу .....	228
7.7.2. Основні властивості перетворення Лапласа .....	230
7.7.3. Операторні заступні схеми .....	233
7.7.4. Закони Ома та Кірхгофа в операторній формі .....	234
7.7.5. Перехід від зображень до оригіналу. Теорема розкладу .....	237
7.8. Приклади розв'язування задач операторним методом .....	239
7.9. Перехідні процеси під час вмикання лінійного електричного кола на напругу довільної форми .....	241
7.9.1. Вступні зауваження .....	241
7.9.2. Перехідні функції .....	241
7.9.3. Інтеграл Дюамеля .....	242
7.10. Питання та завдання для самостійної роботи .....	246

## **Розділ 8. ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА З РОЗПОДІЛЕНИМИ ПАРАМЕТРАМИ**

8.1. Первинні параметри та диференціальні рівняння однорідної лінії .....	253
8.2. Рівняння однорідної лінії в комплексній формі. Вторинні параметри .....	256
8.3. Лінія як чотириполюсник .....	260
8.4. Вхідний опір однорідної лінії .....	261
8.5. Біжучі хвилі в лінії та коефіцієнт відбиття хвилі .....	262
8.6. Довжина хвилі в лінії та фазова швидкість .....	265
8.7. Однорідна лінія в режимі узгодженого навантаження .....	267
8.8. Лінія без спотворень та лінія без втрат .....	270
8.9. Стоячі хвилі в лінії .....	272
8.10. Вмикання лінії на постійну напругу .....	274

8.11. Приклади розв'язування задач.....	276
8.12. Питання та завдання для самостійної роботи.....	278
<b>Розділ 9. НЕЛІНІЙНІ ЕЛЕКТРИЧНІ КОЛА</b>	
9.1. Основні поняття та визначення .....	281
9.2. Характеристики та параметри нелінійних елементів.....	284
9.3. Методи аналізу нелінійних електричних кіл.....	289
9.4. Аналіз нелінійних електричних кіл постійного струму графічним методом.....	291
9.4.1. Послідовне з'єднання нелінійних елементів .....	291
9.4.2. Паралельне з'єднання нелінійних елементів .....	292
9.4.3. Змішане з'єднання нелінійних елементів .....	293
9.4.4. Метод еквівалентного генератора.....	293
9.4.5. Метод двох вузлів .....	294
9.5. Аналіз нелінійних електричних кіл за дії синусоїдних джерел .....	296
9.5.1. Аналіз процесів у колі з вентилем за дії синусоїдної ЕРС.....	296
9.5.2. Електромагнітні процеси в нелінійній котушці індуктивності за дії синусоїдної ЕРС.....	298
9.6. Числові методи розрахунку нелінійних електричних кіл.....	300
9.7. Апроксимація нелінійних характеристик .....	302
9.8. Питання та завдання для самостійної роботи.....	303
<b>Список літератури</b> .....	305
<b>Предметний покажчик</b> .....	307